

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**PROPOSTA DE MODELO DE ADEQUAÇÃO DE PROCESSO DE
PRODUÇÃO DE CERÂMICA VERMELHA**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para a
obtenção do Grau de Mestre em Engenharia

DOMINGOS PIGNATEL MARCON

Florianópolis, 2002.

DOMINGOS PIGNATEL MARCON

**PROPOSTA DE MODELO DE ADEQUAÇÃO DE PROCESSO DE
PRODUÇÃO DE CERÂMICA VERMELHA**

Essa Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Engenharia”, Especialidade em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Eng. Osmar Possamai, Dr
Orientador

Prof. Gregório Jean Varvakis Rados, Ph.D

Prof. Willy Arno Sommer, Dr

AGRADECIMENTOS

Ao Grande Arquiteto Do Universo por ser o princípio criador, ter me oportunizado um momento de crescimento intelectual.

A minha família, meus pais (in memória), meus eternos guias; meus irmãos; minha esposa Elizabete e filhos, João Victor e Juliane, pela tolerância de minha ausência.

A Universidade Federal de Santa Catarina -UFSC, por ter oportunizado o curso de mestrado a distância, permitindo que as aulas fossem assistidas em nossa cidade, poupando-me do desgaste do deslocamento.

Aos Professores da Universidade Federal de Santa Catarina, do curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, de modo especial ao orientador Dr. Osmar Possamai, pelo apoio e segurança na orientação.

Aos componentes da Banca Examinadora professores Drs. Gregório Jean Varvakis Rados e Willy Arno Sommer, pelas significantes contribuições.

A empresa, pela disponibilidade, que possibilitou a excussão da aplicação da metodologia.

Aos colegas de aula e de trabalho na Unisul, pelo incondicional apoio nos momentos difíceis.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - Objetivos	1
1.1.1 - Objetivo geral	1
1.1.2 - Objetivos específicos	2
1.2 - Justificativa	2
1.3 - Estrutura do Trabalho	3
CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	4
2.1 - Introdução	4
2.2 - A situação atual do setor de cerâmica vermelha do sul do estado de Santa Catarina	4
2.3 - Alguns conceitos de qualidade	7
CAPÍTULO 3 - QFD – QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT	10
3.1 - Introdução	10
3.2 - Diferentes Conceitos de QFD	11
3.3 - Diferentes Abordagens do QFD	13
3.4 - Vantagens do QFD	16
3.5 - Alguns Limites da Metodologia	17
CAPÍTULO 4 - MODELO DE QFD PARA MELHORIA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE CERÂMICA VERMELHA	21
4.1 - Introdução	21

4.2 - Apresentação do Modelo	21
4.3 - Descrição das Etapas do Modelo Proposto	23
4.3.1 - Conscientizar a alta administração	23
4.3.2 - Organizar internamente a empresa.....	23
4.3.3 - Localizar os clientes	24
4.3.4 - Escolher a melhor forma de coletar informações	24
4.3.5 - Levantar as necessidades dos consumidores.....	25
4.3.6 - Determinar a importância de cada necessidade	26
4.3.6.1 - Método de Mudge	27
4.3.7 - Desdobramento do processo	30
4.3.8 - Priorizar as partes mais importantes do processo	30
4.3.9 - Desdobrar as partes consideradas mais importantes do processo.....	31
4.3.10 - Continuar o desdobramento do processo	32
4.3.11 - Avaliar o produto de acordo com as necessidades do cliente.....	33
4.4 Conclusão	33
CAPÍTULO 5 - DO MODELO PROPOSTO.....	34
5.1 - Introdução	34
5.2 - Conscientizar a alta Administração	35
5.3 - Organizar internamente a Empresa	36
5.4 - Localizar os clientes	36
5.5 - Escolher a melhor forma de Coletar Informações	38
5.6 - Levantar as necessidades dos Clientes	38
5.7 - Determinar a importância de cada necessidade	40
5.8 - Desdobramento das partes mais importantes do processo	48
5.9 - Priorização das partes mais importantes do processo	50
5.10 - Desdobramento das partes mais importantes do Processo de Queima	52
5.11 - Conclusão	61
CAPÍTULO 6 - CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	62
6.1 - Conclusões	62
6.2 - Recomendações de Trabalhos Futuros	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Seqüência matrizes.....	14
Figura 2 - Casa da Qualidade	15
Figura 3 - Fluxograma do modelo de melhoria do processo de produção de cerâmica vermelha	22
Figura 4 - Matrizes hipotética de comparação dos atributos da cerâmica vermelha determinados pelos consumidores	28
Figura 5 - Símbolos, contribuição e peso de cada resposta dos consumidores.....	30
Figura 6 - Seqüência de desdobramento do processo.....	32
Figura 7 - Requisitos definidos pelos consumidores	39
Figura 8 - Matriz utilizada para determinar a importância de cada necessidade.....	41
Figura 9 - Percentuais relativos a cada item definidos pelas construtoras.....	44
Figura 10 - Percentuais de cada item definidos pelos pedreiros	45
Figura 11 - Percentuais de cada item definido pelas lojas de materiais.....	46
Figura 12 - Percentuais gerais definidos pelos consumidores	48
Figura 13 - Fluxograma do processo de produção de cerâmica vermelha.....	49
Figura 14 - Casa da qualidade	51
Figura 15 - Problemas ocorridos no processo de queima	52
Figura 16 - Percentuais de perdas no processo de queima antes da aplicação	55
Figura 17 - Etapas do processo de queima.....	55
Figura 18 - Priorização das partes mais importantes do processo de queima	56
Figura 19 - Percentuais de perdas no processo de queima, após a aplicação	58
Figura 20 - Resultado do processo de queima em percentuais antes e depois	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Percentuais referentes a cada item definidos pelas construtoras	44
Tabela 2 - Percentuais de cada item definidos pelos pedreiros	45
Tabela 3 - Percentuais de cada item definidos pelas lojas de materiais de construção	46
Tabela 4 - Percentuais gerais determinados pelos consumidores (construtoras, pedreiros e lojas de materiais de construção)	47
Tabela 5 - Ficha de registro do processo de queima	53
Tabela 6 - Perdas no processo de queima antes da aplicação do modelo	54
Tabela 7 - Perdas no processo de queima depois da aplicação do modelo	58
Tabela 8 - Percentuais de perdas no processo de queima antes e depois da aplicação do modelo	59

RESUMO

O trabalho aqui apresentado, é uma contribuição para resolução do problema das indústrias de cerâmica vermelha do sul do Estado de Santa Catarina, que pretendem melhorar seus processos de produção, direcionando-os para a satisfação de seus consumidores e garantindo assim para suas empresas vantagem competitiva. A pesquisa mostra, além da realidade do setor cerâmica vermelha no Sul do Estado de Santa Catarina, uma amostra dos requisitos necessários para satisfazer os consumidores, no que diz respeito a blocos cerâmicos de vedação, mostrando a facilidade e a vantagem da aplicação do QFD (Desdobramento da Função Qualidade). A pesquisa mostra, com detalhes, como proceder para determinar e relacionar a voz dos consumidores, com as etapas do processo de produção e como garantir qualidade dos produtos, efetuando melhorias no processo, dispensando as opiniões pessoais, contando com a segurança de uma metodologia cientificamente definida. Além de propor o modelo, a pesquisa mostra, em números, o resultado da aplicação da metodologia em empresas da Região Sul.

Palavras-chaves: melhoria de processo, QFD e qualidade.

ABSTRACT

The paper here show, is a contribution for problem solving of red ceramic industries in the south of Santa Catarina state, which intend to improve their production processes by guiding them towards the satisfaction of their consumers, thus providing a competitive advantage for their companies. The reality of the red ceramic sector in the south of Santa Catarina. The research shows a sample of necessary requisites to please the consumers concerning sealing ceramic blocks, by showing the easiness and the advantage of QFD application. The research shows in details how to proceed in order to determine and relate the voice of the consumers, within the production process steps, and how to guarantee the quality of products, by making improvements in the process. Disallowing personal opinions, counting on the safety of a scientifically defined methodology. Despite proposing the model, the research shows in numbersthe results for applying the methodology in companies of the south region.

Key words: process improvement – QFD – quality.

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Ao analisar a realidade da indústria de cerâmica vermelha no Sul do Estado de Santa Catarina, percebe-se que o sistema de administração tradicional não responde mais à necessidade imposta pelo mercado atual. Isto se deve à aceleração da velocidade da informação, que fez crescer a concorrência nos últimos anos. Assim, as empresas que quiserem manter-se no mercado, atendendo às expectativas dos consumidores, precisam rever suas metodologias de desenvolvimento de produtos.

No contexto empresarial global, o setor de cerâmica vermelha, no Sul do Estado de Santa Catarina, nos últimos anos, sofre quando, em função da concorrência, rareiam os clientes. Neste setor, não é comum a utilização de métodos científicos para garantir a qualidade dos produtos. Ainda que, em algumas empresas, a administração de *layout* e o processo produtivo, de modo geral, estejam bastante modernizados, não existe um modelo científico adequado, para ouvir e traduzir a voz dos consumidores.

A pressão imposta pelo mercado, nas últimas décadas, impulsionou o desenvolvimento de afinadas técnicas e consagrados modelos de administração. Estes modelos têm produzido efeitos muito positivos na garantia da qualidade dos produtos das empresas que os adotam.

Dentre as técnicas de administração que têm demonstrado eficiência para atender aos mercados, pode-se citar o QFD, "*Quality Function Deployment*", (desdobramento da função qualidade), o qual, pode contribuir para adequação da cerâmica vermelha no sul do Estado de Santa Catarina e atender, com maior eficiência, as necessidades do consumidor.

1.1 - Objetivos

1.1.1 - Objetivo geral

Propor um modelo de adequação do processo de produção da cerâmica vermelha de acordo com as necessidades dos consumidores.

1.1.2 - Objetivos específicos

Para alcançar o Objetivo geral, alguns pontos específicos serão estudados, tais como:

- Estabelecer os parâmetros da produção de cerâmica considerados importantes para o mercado.
- Estabelecer os parâmetros pertinentes ao processo produtivo da cerâmica vermelha.
- Estabelecer critérios para determinação de processo críticos visando sua melhoria.

1.2 - Justificativa

A aplicação do modelo QFD, justifica-se pela importância que representa para comunidade empresarial do setor de cerâmica vermelha, especialmente no sul do Estado de Santa Catarina. Sua aplicação contribui ainda, com a evolução do saber nesta área.

Neste trabalho, utilizou-se parte do QFD e algumas ferramentas da qualidade necessárias para o desenvolvimento do mesmo.

O fato do setor de cerâmica vermelha, especificamente a produção de blocos cerâmicos de vedação (tijolos de seis furos para reboco), possuir um modelo de adequação de seus produtos, de acordo com as necessidades dos consumidores, poderá proporcionar uma vantagem competitiva, o que garante, além de produtos de melhor qualidade, a satisfação dos clientes e, conseqüentemente, a permanência destas empresas no mercado.

1.3 - Estrutura do Trabalho

O presente trabalho compõe-se de cinco capítulos, descritos conforme segue:

No segundo capítulo, apresenta-se a fundamentação teórica, ferramental necessário para aplicação do modelo. Ainda que de maneira sucinta, são enunciadas algumas das vantagens da utilização dessas ferramentas.

O terceiro capítulo mostra o modelo de adequação, propriamente dito. Consiste num conjunto de ferramentas cientificamente reconhecidas e ordenadas de forma que os administradores, empresários do setor de cerâmica vermelha, estudantes ou a quem interessar o modelo, possam dele fazer uso.

A aplicação do modelo, numa empresa de cerâmica vermelha, será mostrada no quarto capítulo.

No quinto e último capítulo, apresentam-se as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 - Introdução

Quando se analisa os diversos aspectos do processo de transnacionalização, mundialização ou globalização, há de ser considerado necessariamente a sua repercussão no sistema empresarial, quando esse passa, atualmente por um período de mudanças rápidas, porém muito profundas, pois tais mudanças criam oportunidades, mas criam também ameaças ao sistema tradicional. Principalmente quando ouve-se rumores de que empresas transnacionais do ramo da cerâmica vermelha, avaliam possibilidades para instalar-se na região.

Neste tempo de mudanças, o assunto qualidade tem sido profundamente discutido, desde Deming, Juran, Feigenbaun, Garvin, Ishikawa, Caravantes, Campos, Paladini e outros, cujos debates apontam para a direção da satisfação dos clientes.

Essas mudanças já são observadas por Harrington (1988, p. 7), quando afirma que: “o tempo fez com que nossos padrões mudassem. Não podemos mais viver com os níveis de defeitos que aceitamos no passado. Nossas companhias precisam cometer menos erros, e permitir menos defeitos”.

Mesmo sabendo da necessidade de atualizar os processos, para poder atender a expectativa dos consumidores, o setor de cerâmica vermelha vem perdendo seu espaço por não entender as necessidades dos clientes.

2.2 - A situação atual do setor de cerâmica vermelha do sul do estado de Santa Catarina.

O sistema de administração da indústria de cerâmica vermelha, no sul do estado de Santa Catarina, apresenta evidências de que parou no tempo. Este problema já é observado por Vilar (1988, p. 18), quando afirma que: “na cerâmica vermelha, raros são os empresários que fazem apropriação de custos ou que planejam a manutenção e, como é possível produzir materiais cerâmicos utilizando técnicas conhecidas, sem qualquer tipo de esforço adicional, não há por que se preocupar em investir na melhoria tecnológica do processo”.

A Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia, das Minas e Energia (SECTEME), em julho de 1990, realizou um diagnóstico para o Setor da Cerâmica Vermelha em Santa Catarina, onde identificaram-se mais de 700 empresas, ocupando, em média, 11 000 empregos diretos, com uma produção que se distribui em grandes pólos produtores. A referida pesquisa apontou também que, mais de 75% da produção de cerâmica vermelha do Estado de Santa Catarina é produzida nos três pólos produtivos: Norte, Sul e Oeste. Os principais problemas existentes são comuns à maioria das empresas do setor, independentemente da região do Estado. Esses problemas são:

- atraso no processo tecnológico;
- inexistência de controle de qualidade;
- desconhecimento de normalização do produto final;
- desperdício de matéria prima, energia e combustível;
- falta de planejamento.

O mesmo diagnóstico da SECTEME (1990, p. 20), dá conta de que cerca de 85, 5% das empresas não adotam normas técnicas, o que resulta em um mesmo produto com tamanhos irregulares e grandes variações de características. E o problema, é uma das principais reclamações, feitas pelos consumidores, em relação à qualidade do produto. É o que afirma o ex-presidente do (SIOMF) Sindicato das Indústrias de Olaria de Morro da Fumaça, Sérgio Pagnã (2001), quando se refere aos blocos de vedação.

Das micro e pequenas empresas do Brasil, de acordo com estudos realizados pelo SEBRAE (1993, p. 02), 40% não planejam a produção, 65% não usam avaliação produtiva, 60% não utilizam sistema de controle de qualidade, 80% não treinam funcionários, 50% não planejam vendas.

De certa forma, o problema também é descrito por Mafra (1999, p. 12), quando afirma que, “a produção de cerâmica vermelha no sul do estado, constitui um grupo de produtos rústicos onde o acabamento raramente ocorre”.

A inadequação dos processos de produção da indústria de cerâmica vermelha, contribui significativamente com o aumento do custo de produção.

De acordo com proprietários de construtoras da cidade de Tubarão (João Moura, Guilherme Fretta (2001), o custo da construção aumenta, à medida que baixa a qualidade da cerâmica vermelha. As principais falhas apontadas, de acordo com as afirmações dos proprietários de construtoras são:

- atraso na entrega dos produtos;
- irregularidade nas dimensões;
- quantidades entregues diferindo do pedido;
- falta de resistência ou excesso desta;

Sérgio Pagnã (2001), também afirma que, de modo geral, a maior reclamação do produto por parte dos clientes está relacionada à falta de padrão nas dimensões.

A grande maioria da venda do produto cerâmico, é efetivada entre indústrias e construtoras, lojas de materiais de construção e proprietários de obras. Estes consumidores de cerâmica vermelha, tomam suas decisões de compra a partir da combinação dos valores que eles definem para os atributos que eles consideram no produto.

As construtoras em geral no momento da compra levam em consideração as normas técnicas, as quais destacam as dimensões, a resistência, absorção da água, área líquida etc.

Já os proprietários de obras, em sua maioria, tomam suas decisões de compra a partir das opiniões dos pedreiros, que observam mais a resistência do produto. Enfim, a comercialização da cerâmica vermelha especificamente tijolos, depende do equacionamento entre as dimensões, peso, adsorção de água, cor, área líquida, preço de mercado, garantia, prazo de entrega e resistência.

No processo de comercialização, parte da produção destina-se a intermediários que adquirem o produto das indústrias e revendem para as construtoras, lojas e proprietários de obras, agilizando em parte as transações de compras.

A cadeia de consumo do produto cerâmico (tijolo), é composta por consumidores diretos e indiretos, mas a decisão sobre que comprar, depende da opinião das construtoras, das lojas de materiais de construção e dos pedreiros. De modo que o setor produtivo de cerâmica, obtendo uma leitura clara de forma individual ou coletiva, de como estes consumidores, valorizam ou equacionam os atributos considerados no produto lhes faltaria apenas uma metodologia que permitisse ajustar o processo produtivo, de acordo com as necessidades dos consumidores.

Ainda que imbuídos de grande interesse em atender seus clientes, os empresários do setor não dispõem de modelos específicos que garantam a adequação do processo de acordo com as especificações dos consumidores.

A preocupação dos empresários do setor aumenta, por ocasião das notícias referentes a assuntos como o PBQPH, Programa Brasileiro de Qualidade para Habitação, prevendo a normatização das construções, e para que isso seja possível a matéria prima utilizada na construção (cerâmica vermelha) também deve ser produzida a partir de processos normatizados e, até o presente momento, isto não acontece.

Como já foi referendado as facilidades de produção do produto, e outros fatores culminaram no distanciamento do sistema de produção atual de cerâmica vermelha, daquilo que propõem os programas de qualidade, como podemos observar nos conceitos que seguem.

2.3 Alguns conceitos de qualidade

Em contrapartida com a situação atual, poder-se-ia colocar as palavras de Deming (*apud* SASHKIN KISER 1994, p. 52), quando afirma que qualidade quer dizer; “fabricação econômica que atenda às necessidades do mercado” com esta afirmação podemos entender que, para Deming, o cliente define a qualidade.

Dados da Associação Nacional da Indústria de Cerâmica (ANICER) apontam perdas de 40% na produção de cerâmica, em nível nacional, contradizendo totalmente os conceitos de fabricação econômica de Deming.

Da mesma forma, Josep Juran (1992, p. 9) aborda esta questão quando afirma que, “qualidade é adequação para uso” deixa claro que o usuário é que interessa na qualidade e que esta não se refere a um objetivo abstrato.

As palavras de Armand Feigenbaum (1994, p. 13), são muito mais enfáticas quando em suas observações afirma que, “qualidade é aquilo que o cliente diz que ela é”.

Campos (1995, p. 2), afirma que, “um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e, no tempo certo, às necessidades do cliente”.

Drucker (1977, p. 89) afirmava que, “o propósito de uma organização é conseguir e manter seus clientes”.

Ao consultar Garvin (1992, p. 236), constata-se que este é o estágio da gestão estratégica da qualidade, em que a qualidade é redefinida pelo ponto de vista do consumidor.

Winder (1994, p. 624-634) deixa claro que uma organização que não tenha um sistema de qualidade perde sua habilidade de sustentar seu relacionamento, com empregados, clientes e acionistas.

Sashkin e Kiser (1994, p. 53) nas suas exemplificações, afirmam que, a empresa para produzir qualidade, precisa constantemente buscar a identificação das necessidades e desejos dos clientes e, que os desejos e necessidades dos clientes mudam com o tempo, justificando a continuidade da busca.

Para que as empresas, essencialmente aquelas que não adotam nenhum tipo de controle de qualidade, possam atingir a meta de satisfação de seus clientes, ou de produzir produtos ou serviços com qualidade, no mínimo, precisam de uma certeza de que seus produtos ou serviços possam se reproduzir mantendo as características desejadas pelos consumidores. Como a maioria dos produtos são produzidos em série, torna-se elementar a utilização de um arranjo organizacional (modelo) que permita garantir a reprodutibilidade das rotinas e conseqüentemente dos produtos e serviços.

O modelo deve servir de baluarte sinalizador, estabelecendo os limites para os procedimentos que garantam o resultado da rotina.

Pereira de Cerqueira Neto (1992, p. 61) afirma que, a qualidade tem tudo a ver com a vantagem competitiva, explica que, se cada item, que se vende a um determinado preço, pudesse ser produzido com um dispêndio menor de recurso, logicamente poderia ser vendido mais barato, que a empresa que consegue fazer isso mantém uma vantagem competitiva sobre os concorrentes.

Na mesma obra, o referido autor relata a necessidade de metodologias quando se quer produzir qualidade. Enfatizando que a metodologia deve ser empregada para que se consiga projetar, produzir e reproduzir a qualidade desejada.

Quando uma empresa busca declaradamente a vantagem competitiva, segundo Pereira de Cerqueira Neto (1992, p. 63), uma das principais necessidades é: “desenvolver e implantar um conjunto de ações planejadas e sistemáticas necessárias para fornecer a adequada confiança que produtos e serviços que atendem a requisitos declarados quanto à qualidade. Em resumo, desenvolver e implantar, pelo menos, a garantia da qualidade de produtos e serviços”.

Na busca de adequação de processos e produtos, as empresas precisam mudar, porém é elementar a atenção quanto às mudanças, no entender de Silva (1996, p. 101): “os defensores de mudanças nem sempre sabem do que estão falando; portanto, não é bom mudar porque alguém mudou, a não ser que não haja opções. Entretanto é necessário refletir sobre as dificuldades naturais de enxergar a necessidade de mudar”.

Seguindo a linha de pensadores da qualidade, Caravantes (1997, p. 68), afirma que: “A qualidade total está sendo tratada sob vários títulos: *Total Quality Management (TQM)*, *Total Quality Control (TQC)*, *Company Wide Quality Control (CWQC)*, *Total Quality Improvement (TQI)*, mas todas estas variantes têm um objetivo em comum: clientes satisfeitos”. Neste ponto, acredita-se nas idéias de Caravantes, e acrescenta-se que, de acordo com os autores citados, pode-se observar que a qualidade desejada (qualidade dos produtos ou dos serviços), deve ser determinada pelos consumidores. Logo, para determinar o que se deve ou não produzir deve-se, em primeiro lugar, levar em conta a vontade dos consumidores.

No setor de cerâmica vermelha, do sul do estado de Santa Catarina, acredita-se que a maior parte dos problemas de ineficiência do produto, em função da inadequação do processo, especificamente as etapas críticas do processo, estariam resolvidos no momento em que se pudesse dispor de um modelo, cientificamente definido, que traduzisse os desejos dos consumidores, em requisitos do processo.

Uma das metodologias que permite ouvir e traduzir a voz dos consumidores e trabalhar sistematicamente o processo, priorizando as partes mais importantes, é o QFD.

No capítulo seguinte, trata-se da metodologia QFD – *Quality Function Deployment* -, considerando, principalmente, suas vantagens e suas limitações.

CAPÍTULO 3 - QFD - *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT*

3.1 - Introdução

A garantia da qualidade surgiu em 1966, após as sugestões de Akao, quando apontava as cartas matrizes para expressar que os pontos críticos da garantia da qualidade, do ponto de vista do cliente, deveriam ser transferidos para o projeto e manufatura, para que cada etapa do projeto fosse desenvolvida de acordo com o verdadeiro interesse do cliente.

Apesar do QFD, atualmente, ser uma metodologia de grande potencial, reconhecida internacionalmente, no início, passou por um período de estagnação, pois, da sua concepção até a divulgação, levou praticamente uma década. Somente a partir de 1972 apareceram os primeiros trabalhos. A aplicação da metodologia propriamente dita ocorreu no estaleiro Kobe, parte da indústria pesada pertencente ao grupo Mitsubishi, onde a utilização do método fez sucesso e, a partir daí, começou a ser difundida.

De acordo com Martorano (1993, p. 16), a metodologia foi introduzida nos EUA, a partir de um artigo publicado por Akao em outubro de 1983, na revista *Quality Progress*, salienta ainda que, em 1986 Akao participou pessoalmente dos cursos da GOAL/QPC nos EUA e, a partir daí, a metodologia começou a ser rapidamente difundida.

Outra importante obra que ajudou a divulgar o QFD nos EUA foi o livro lançado em 1987, por Akao com o título "*Quality Function Deployment – QFD Integrating Customer Requirements Into Product Design*". Em 1988, a revista *Harvard Business Review*, também teve sua importante contribuição para divulgar o QFD, publicando o artigo de Jhon Hauser e Don Clausing, sob o título de "*The House of Quality*".

No Brasil, de maneira muito tímida, a metodologia começou a ser estudada no final da década de 80 e início da década de 90, quando tem-se conhecimento da aplicação da metodologia em empresas como: Consul, Belgo Mineira, Alpargatas Santista, Brasmotor, IBM do Brasil, Mercedes Bemz, Sadia e outras.

Até a presente data, não se tem conhecimento da aplicação do QFD na indústria de cerâmica vermelha, no Sul do Estado de Santa Catarina, o que constitui o objetivo do nosso trabalho.

Para melhorar o entendimento da metodologia do QFD, tratar-se-á, a seguir, dos diferentes conceitos, de acordo com diversos autores.

3.2 - Diferentes Conceitos de QFD

No estudo sobre a QFD, percebe-se que essa metodologia tem sido conceituada de diferentes maneiras. A variação acontece de acordo com o autor, com o meio onde tem sido aplicada, ou com o tipo de produto ou serviço implementado ou projetado, para maior esclarecimento serão citados alguns dos autores que considera-se mais importantes para o entendimento do assunto.

De acordo com Dirceu Morelra Guasi (1999), o QFD surgiu na década de 60, quando a Mitsubishi recorreu ao apoio do governo Japonês, para que fosse possível desenvolver uma logística que permitisse a construção de navios tanque e de super petroleiros.

Como se tratava de um problema que dizia respeito à visão estratégica de industrialização do Japão, o governo solicitou aos professores universitários, das suas melhores faculdades, que criassem um sistema que assegurasse que cada etapa do processo de construção estivesse efetivamente ligada a uma particular exigência do cliente.

Assim, Shigeru Mizuno e Yoji Ako, por algum tempo, chamaram a metodologia de: “a voz do cliente”.

George R. Perry (vice presidente de qualidade e confiabilidade da Allied-signal, Inc), no livro de Eureka & Ryan (1992, p. 2.), afirma que: “QFD é uma forma sistemática de assegurar que o desenvolvimento de atributos, características e especificações do produto, assim como a seleção e o desenvolvimento de equipamentos, métodos e controles de processo sejam dirigidos para as demandas do cliente ou do mercado”.

Akao (*apud* MARTORANO, 1993, p. 19) afirma que, “o QFD pode ser definido como a conversão das demandas dos consumidores em características de qualidade para o produto acabado, ao desdobrar sistematicamente as relações entre as demandas e as características, começando com a qualidade de cada componente

funcional e estendendo o desdobramento para a qualidade de cada parte do processo. A qualidade do produto será formada através desta rede de informações”.

Ainda no livro de Eureka & Ryan (1992, p. 50), o vice presidente de vendas e operações internacionais da Sheller-Globe, Detroit, Michigan, aduz que a força do QFD está em tornar o próprio processo um catalisador, que gera esforço da equipe e cooperação; desta forma o QFD torna-se um mecanismo de comunicação entre as diversas áreas do projeto.

No entender de Hunter (*apud* CARVALHO, 1997), o QFD é uma ferramenta que serve para guiar as empresas no processo de identificação e interpretação dos requisitos de qualidade dos consumidores, através do uso da matriz Casa da Qualidade, que correlaciona os desejos dos clientes em soluções oferecidas no projeto.

Para Martorano (1993, p. 20), “o QFD pode ser considerado tanto uma atividade de garantia da qualidade nos sistemas de qualidade total como também uma metodologia que visa o projeto e desenvolvimento de produtos de qualidade”.

Para Dirceu Moreira Guasi (1999), “o QFD é uma metodologia organizacional que atua em todas as fases do processo e consegue converter de forma sistemática os requisitos do cliente em características de qualidade (qualidade, custo, atendimento, moral e segurança), buscando a total satisfação do cliente”.

O QFD, na visão de Gabriela Fiates (1995), é uma metodologia que traduz as necessidades dos clientes em requisitos equivalentes para empresa de tal forma que cada processo é executado para garantir o atendimento destas necessidades, tem sido convencionalmente utilizado para desenvolvimento de produtos e serviços, mas é, acima de tudo, uma poderosa ferramenta de planejamento.

Bob King (*apud* MARTORANO, 1993, p. 19) define o QFD como “uma ferramenta multifuncional que permite, às organizações, priorizar as demandas dos consumidores, desenvolver respostas inovadoras para suas necessidades, que são duráveis e de custo efetivo. E, ainda, direcionar uma implementação bem sucedida, envolvendo todos os departamentos, Marketing, pesquisa e desenvolvimento, produção, controle de qualidade, vendas, serviços etc.”.

De acordo com o que diz Renata Cabral Gianotti (1996, p. 56), entende-se que o QFD pode ser entendido como uma forma de comunicar, sistematicamente, informações relacionadas com a qualidade, explicitando ordenadamente, o trabalho

relacionando com a obtenção da qualidade e buscando garantir essa qualidade durante o desenvolvimento do produto.

Nazareno (1997) estudou os autores como, KOUGURE e AKAO (1993), AKAO (1998), HAUSER (1988), GARVIN (1988), FONTORURA (1988), KING (!1989), LYNCH (1991), ANDDUX *et al.* (1991), EUREKA (1992), GUINTA (1993), LU *et al.* (1994), HALES (1995), ADIANO (1996), ANSARI (199?), ZAIRI (199?), BALTAZARD (199?) e concluiu que: “O QFD tomou uma dimensão muito maior, não apenas por ser usado por equipes multifuncionais em todas as empresas, mas por ser compatível com um serie de outras ferramenta e técnicas. A associação desta nova técnicas com o QFD não só possibilitam um maior confiabilidade a mesma, como também assegura que os clientes recebam um produto de melhor qualidade e que esteja mais próximo de suas expectativas”. Aduz, ainda, que o QFD está se transformando num importante meio para transformação organizacional.

Os conceitos aqui referendados apontam praticamente para a mesma direção, ou seja projetar e produzir produtos e serviços de acordo com as especificações dos consumidores, a partir destes define-se para esta pesquisa que o QFD é um a metodologia, capaz de oferecer oportunidades formais de apropriar todas as partes do processo, de forma que cada etapa processada esteja contribuindo para que o produto ou serviço seja produzido para satisfazer o cliente.

Esta metodologia tem sido abordada por alguns autores de forma diferenciada, sendo que cada abordagem traz consigo algumas características específicas, porém todas deixam claro o objetivo principal de garantir a satisfação dos clientes.

3.3 - Diferentes Abordagens do QFD

A metodologia tem sido entendida e descrita de diferentes maneiras por diferentes autores conforme segue:

O QFD de Akao (*apud* GUASI, 1999), ou das quatro ênfases, tem uma visão holística da gestão da qualidade total, foi a mais abrangente e também a mais complexa e completa descrição, compreendendo desde o projeto, desenvolvimento da tecnologia, processo, controle do processo, confiabilidade, custo, etc.

Esta abordagem abrangente tem sido muito indicada para produtos dinâmicos, físicos, mecânicos (*hardware*), ou considerados de alto grau de complexidade.

Para a visão de Bob King, o QFD toma uma forma mais definida, permitindo, através das matrizes de visão ampla, que se siga o caminho mais adequado para alcançar o resultado a que se propõe a organização. Segundo King (*apud* GIANOTTI, 1996) os objetivos a serem alcançados estão mostrados na figura nº 01:

Objetivos/finalidades	Seqüência de matrizes
Analisar as demandas externas	A1, B1, C1, E1
Funções Críticas	A2, B2, D2, F2
Estabelecer características da qualidade	A1, A2, A3, A4, B3, D4, C3, F3
Identificar partes Críticas	A4, B4, C4, E4
Estabelecer metas de rompimento	C1, B2, B3, D4
Estabelecer metas de custo	B1, C2, C3, C4
Estabelecer metas de confiabilidade	D1, D2, D3, D4
Selecionar novas concepções	E1, E2, E3, E4
Identificar método de rompimento	D4, F1, F2, F3
Identificar métodos de Produção	G1,G2,G3, G5,G6

Figura nº 01 - Seqüência de Matrizes: (GIANOTTI, 1996).

De acordo com Martorano (1993, p. 21), as matrizes são organizadas de forma que as colunas A, B, C, D e E aparecem simplesmente combinando os temas dos cabeçalhos das filas e colunas em matrizes individuais.

A coluna F contendo matrizes que se relacionam à melhoria do projeto, incluindo redução de custo e aumento de confiabilidade.

A coluna G incluindo matrizes que se relacionam a determinadas melhorias do processo. Salieta ainda que da forma como estão colocadas as cartas tem-se a impressão de que cada estudo pode ser desenvolvido de forma isolada, mas as cartas são interativas e qualquer estudo isolado só teria sentido se outra parte do processo estivesse apresentando um bom desempenho.

A abordagem de Bob King tem sido recomendada também para produtos dinâmicos, físicos e mecânicos (*hardware*).

O QFD de Kaneco (1991), é praticamente uma adaptação da metodologia e tem sido utilizado especificamente em serviços.

Já a abordagem descrita por Makabe (*apud* HAUSER, 1988, p. 14) sobre o QFD, que começou a se difundir através da publicação do professor J. R. Hauser e D. Clausing, com o nome de *The House of Quality*, Hauser e Clausing (1988, p. 63-73), é conhecida por QFD das quatro fases, e utiliza a matriz A1 de King como base para as fases seguintes, chamando esta matriz (demanda dos consumidores versus características de qualidade) de casa da qualidade.

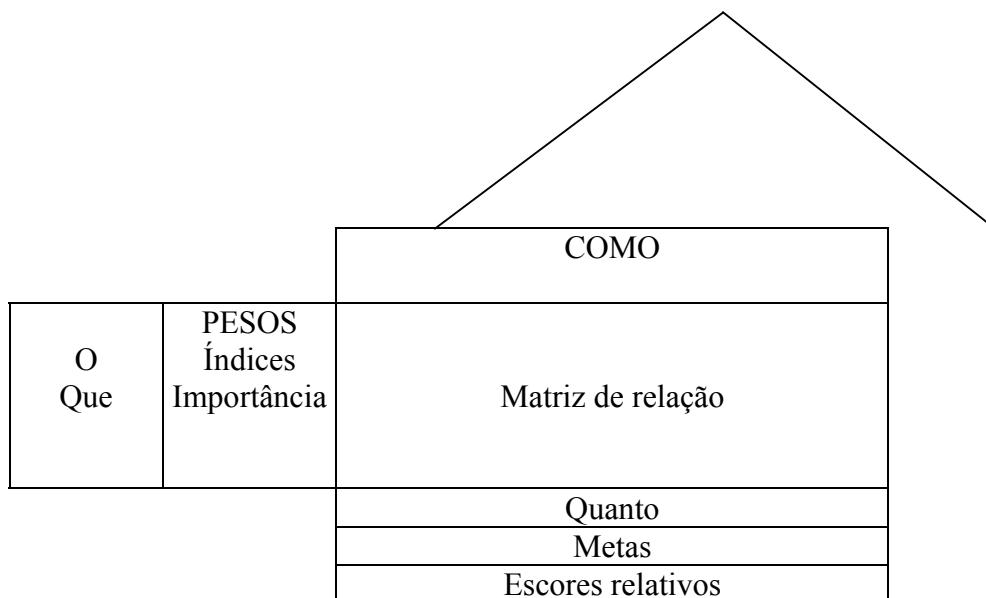


Figura nº 02 - Casa da qualidade: (MIRSHAWAKA 1994, p. 49).

A abordagem das quatro fases é a mais indicada para necessidades específicas de melhoria de um produto existente ou para o desenvolvimento de um novo produto de baixa complexidade, segundo Martorano (1993, p. 24).

Mirshawaka (1994, p. 73) classifica as quatro fases com sendo:

Projeto

Detalhes do projeto

Processo

Produção

As diferentes abordagens apontam, com mais, ou menos ênfase, para uma metodologia que ofereça, ao gestor, uma oportunidade formal de transformar cada etapa do processo numa seqüência de passos para atender às expectativas dos clientes, fazendo parte ou sendo considerado como a essência da gestão da qualidade total. Neste trabalho, consideram-se clientes, os consumidores internos e externos.

3.4 - Vantagens do QFD

As vantagens em aplicar QFD, de acordo com Yukimura *apud* GUASI (1999), é trazer algumas melhorias transcritas na íntegra a seguir:

- Redução nas alterações de engenharia de 30% a 50%;
- Ciclo de projeto tem sido encurtado de 30% a 50%;
- Custo de início de operação tem redução de 20% a 60%;
- Redução de mais de 50% nas reclamações dentro do prazo de garantia do produto;
- Planejamento da garantia da qualidade mais estável;
- Favorecimento da comunicação entre os diferentes departamentos que atuam no desenvolvimento de produtos, principalmente marketing e engenharia;
- Facilidade de traduzir os requisitos do consumidor;
- Facilidade na identificação das características que mais contribuem nos atributos da qualidade;
- Favorecimento do processo de balanceamento criterioso (trade-off) do projeto que afeta função do produto para todos os consumidores;
- Melhor percepção de quais são as características e funções que receberão mais atenção;

- Melhor identificação das propriedades e das características de vendas do produto;

As indústrias de cerâmica vermelha, que alcançarem os objetivos acima citados, terão facilidade de manter-se no mercado, satisfazendo seus clientes, no entanto, Dirceu Moreira Guassi, acima citado, afirma que o grande ganho da empresa em utilizar o QFD está “no campo organizacional, quebra de barreiras e no incentivo ao trabalho em equipe”. As olarias que voltarem-se para o atendimento dos clientes, estarão aptas a competir no mercado globalizado.

Mirshawaka (1994, p. 6) afirma que a vantagem em utilizar o QFD é que o mesmo, “traduz as exigências dos clientes em adequadas exigências técnicas. Com isso ajuda-se muito as equipes de planejamento em como determinar os métodos corretos, as ferramentas e sua seqüência de utilização”.

O QFD visto como uma metodologia de desenvolvimento, desde o projeto até o produto, ou como uma forma de garantir a qualidade dos produtos, ou como instrumento de navegação estratégica do gestor, sempre tomará como referência as exigências dos consumidores, a capacidade do processo, a comparação dos concorrentes de produtos similares (ou serviços similares) e os objetivos da organização em estudo; servindo sempre como um verdadeiro baluarte do sucesso da organização. Porém, é necessário considerar e respeitar os devidos limites naturais da QFD, sob pena de colocar em risco todo o esforço da organização.

3.5 - Alguns Limites da Metodologia

A natureza da metodologia enfatiza a criação de verdadeiros times, normalmente multifuncionais, o que exige um refinado preparo da liderança, segundo Clausing (1994, p. 51) a formação de times multifuncionais e a autonomia que assumem é um bom começo. Contudo, pode desenvolver um sentimento de onipotência, um forte desejo de agradar uns aos outros e demonstrar lealdade pode levar o time ao fracasso.

A entrada de dados da QFD é formada basicamente por julgamentos, o que tecnicamente chamamos de variáveis lingüísticas, por sua vez, essas variáveis dificultam o tratamento matemático com técnicas convencionais. Para Lacoscio e Thurston (1993, p. 82), “a natureza qualitativa da informação é útil no que concerne a comunicação com as funções não técnicas. Contudo, pode ser insatisfatória na

comunicação entre o pessoal de engenharia, o que seria uma séria limitação para o uso do QFD em projetos. Porém devemos admitir que moldar um projeto perfeito, deve ser razoavelmente difícil”.

Para que o processo de desenvolvimento da metodologia possa ocorrer de forma segura faz-se necessária a utilização das ferramentas de qualidade total, consideradas velhas ou novas, dentre elas poderiam ser citadas: a matriz das matrizes, matriz de relação, gráfico de Pareto, histograma, diagrama de dispersão, gráfico de árvore e outras.

As ferramentas a serem utilizadas dependem da natureza do projeto, ou do processo, ou do produto em estudo, mas em nenhum momento é possível implantar, manter, ou implementar um processo de GQT (Gestão da Qualidade Total) sem que se tenha informações precisas sobre o que se está produzindo e, como se está produzindo e, ainda, o que os clientes esperam que nosso processo produza.

Atualmente, destacando-se o programa 6-Sigma como afirma o atual presidente da Global Productivity Solutions (GPS) Gary Cone, em entrevista à revista HSM Management, de janeiro a fevereiro de 2001, “qualquer empresa, grande ou pequena, de qualquer setor de atividade, pode usar o 6-Sigma, porque tem no mínimo 10% de desperdício”. Afirma também que: “sem violar as leis da física as empresas conseguem reduzir até 50% dos custos com o programa”. O 6-Sigma foca especialmente o aperfeiçoamento do processo e não o produto, sendo que, para alcançar seus fins, o programa usa como referência principal a ferramenta que já citamos, chamada de carta de controle.

Outras ferramentas auxiliares contribuem para o bom andamento da QFD, dentre as quais podemos citar a análise de valor, o *benchmarking* e o método de Genichi Taguchi.

A análise de valor destaca-se pelo empenho em detectar custos desnecessários e criar maior valor do produto, ou do serviço para o cliente.

A pesquisa conduzida pela A .T. Kearney, em 34 países, em 24 setores de atividades e em mais de 1100 empresas, no período de 1987 a 1998, conclui que, no que diz respeito ao crescimento das empresas, elas se dividem em quatro grupos básicos. As que crescem para gerar valor, as que buscam apenas o lucro, as que se limitam a crescer com o objetivo em si e as de baixo desempenho.

Um dos principais executivos da A. T. Kearney, Fritz Kroeger e Joerg Rockenhaeuser um dos gerentes seniores da mesma empresa, na revista HSM

Managemnt n° 24, mostram gráficos da referida pesquisa, onde deixam claro que, as empresa que crescem para gerar valor, têm crescimento maior e mais uniforme que as demais, mesmo em períodos de recessão.

Na QFD a análise de valor é utilizada principalmente na fase de projeto.

O *Benchmarking* também ocupa lugar de destaque dentro da administração atual, com metas baseadas em marcos de referência, induz os integrantes a trabalharem em equipe, indicando o melhor caminho para que a empresa mantenha sempre vantagem competitiva. Para Robert C. Camp (1998, p. 19), “o *Benchmaarking* é a maneira racional de assegurar que a organização está satisfazendo as necessidades dos clientes e irá continuar a fazê-lo à medida que estas forem mudando ao longo do tempo.

O *Benchmarking* é utilizado na QFD na comparação dos produtos da empresa, com os produtos dos concorrentes na elaboração da casa da qualidade. Utiliza-se o *Benchmarking*, ainda, na fase de desdobramento do processo e do produto.

O método de Genichi Taguchi na QFD é utilizado desde a fase de projeto até o desdobramento do produto, serve, especialmente, para melhorar a performance do produto, garantir a redução da variabilidade do processo de fabricação e conseqüentemente reduzir os custos de fabricação.

In MARTORANO (1993, p. 64) Taguchi afirma que: “a qualidade é uma virtude do projeto e associa a qualidade do produto a sua robustez, que é entendida como a capacidade de um produto manter seu desempenho projetado, mesmo em condições operacionais adversas”.

A partir da insatisfação do uso dos índices de capacidade de processo (C_p) e do índice de performance do processo (C_{pk}), por não existir uma regra teórica que especificasse qual o valor ótimo de (C_p), ou quanto a qualidade do produto aumenta quando consegue-se aumentar o (C_p), é que Genichi Taguchi estudou a relação entre o índice de capacidade do processo e a qualidade do produto. Concluindo que a perda média de um processo é inversamente proporcional ao quadrado do seu índice de capacidade.

Este estudo foi um grande avanço, pois constitui-se num método seguro, de análise de viabilidade econômica de investimentos em melhorias a serem introduzidas nos processos.

Dado o exposto, percebe-se que existe uma grande variedade de recursos para auxiliar o gestor na aplicação da QFD, porém, faz-se necessário conhecer bem a natureza do meio para poder trabalhar com as ferramentas que podem produzir um melhor efeito.

A aplicação do QFD no planejamento ou na implementação de produtos ou serviços também deve ser moldada de acordo com a natureza do meio, do produto ou do serviço, exigindo, para isso, um modelo que possa esboçar o caminho a ser percorrido pela organização na direção da satisfação dos clientes. No capítulo que segue, apresenta-se um modelo que, acredita-se, possa contribuir para o adequação do processo de produção de cerâmica vermelha (tijolos) no sul do Estado de Santa Catarina, em consonância com as necessidades dos consumidores.

CAPÍTULO 4 - MODELO DE QFD PARA MELHORIA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE CERÂMICA VERMELHA

4.1 - Introdução

Os modelos existentes, de modo geral, foram produzidos para atender às expectativas das grandes e médias empresas, esquecendo-se de que as micro e pequenas empresas têm função relevante na economia, de algumas regiões.

Na região Sul do Estado de Santa Catarina, especificamente, a produção de cerâmica vermelha é basicamente realizada por micro e pequenas empresas. Em municípios como Morro da Fumaça e Sangão, de acordo com o relatório da Receita, Segundo a Categoria Econômica 2001, esta produção chega a representar até 80% da receita desses municípios.

Entende-se que o modelo de QFD terá função relevante, se aplicado adequadamente neste setor.

4.2 - Apresentação do modelo

Este modelo de QFD foi desenvolvido especificamente para atender ao objetivo de melhoria da qualidade de produtos cerâmicos (especificamente tijolos de seis furos para vedação), respeitando as características próprias da região; considerando a idéia de que o modelo deve ser de fácil compreensão, utilização e aplicação; evitando sobrecarregar a empresa com elevação de custos e facilitando a tomada de decisão. Tudo isso, sem perder de vista a principal referência que são as necessidades dos consumidores.

O sucesso da metodologia depende de como ela é aplicada e por quem é aplicada, por isso, alerta-se que as empresas deveriam procurar sempre profissionais capacitados, evitando o comprometimento de todo dispêndio relativo à operação. No entanto, para melhor compreensão da seqüência de passos considerados indispensáveis para a aplicação do modelo, pelas empresas que pretenderem adequar seus processos a partir das necessidades dos consumidores, utilizando para isso a metodologia da QFD, elaborou-se um fluxograma como mostra a figura 03:

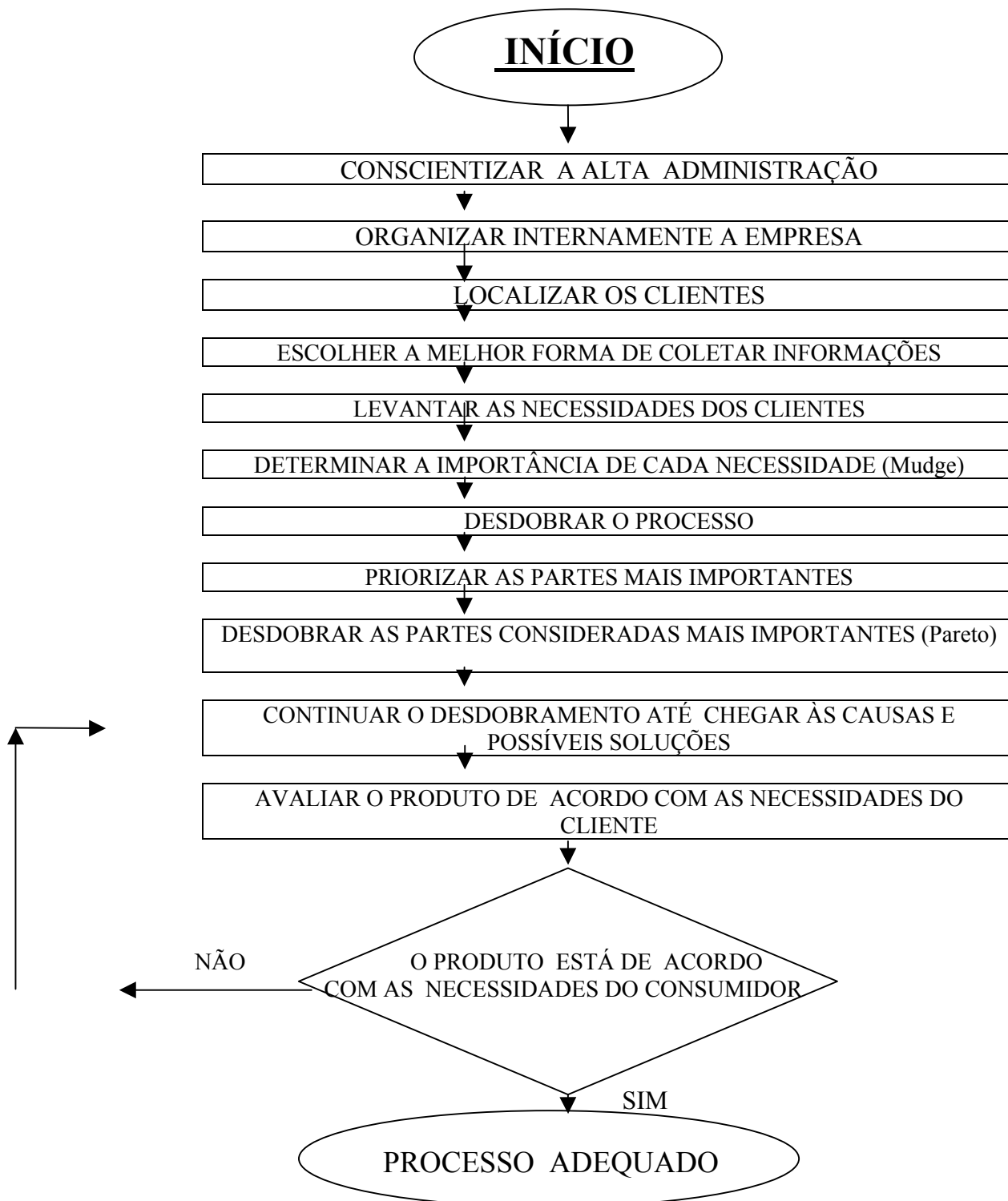


Figura nº 03 - Fluxograma do modelo de melhoria do processo de produção de cerâmica vermelha
 Fonte: própria.

4.3 - Descrição das etapas do modelo proposto

4.3.1 - Conscientizar a alta administração

A conscientização da alta administração tem como principal objetivo, oportunizar a participação de todos no processo de melhoria. Após conscientizada, a alta administração se encarrega de difundir e convencer a todos os membros da organização de que a idéia de mudança deve beneficiar a todos e garantir a continuidade da atividade da empresa, despertando interesse em todos e, ao mesmo tempo, oferecendo oportunidade para que todos possam dar sua contribuição para a melhoria do processo.

Desta forma, a organização que pretende aplicar a metodologia deve conscientizar a alta administração da necessidade de adequação do processo voltado para as necessidades dos consumidores.

A conscientização pode ser feita via consultores externos, com interesse em vender seus serviços, ou por funcionários da empresa, quando sentirem a necessidade. A conscientização ocorre de acordo com a pressão, imposta pela dificuldade em comercializar produtos com características que não satisfaçam os consumidores.

4.3.2 - Organizar internamente a empresa

Quando a alta administração estiver consciente da necessidade de adequar seus processos e decidir aplicar a metodologia, deve, em seguida, organizar internamente a empresa, elegendo uma pequena comissão, para que esta gerencie o processo. A referida comissão deve ser formada por funcionários, de preferência mais experientes, por tempo de serviço dentro da organização, ou por conhecer, de outra forma, o processo que se pretende implementar. É importante que este funcionário tenha, entre as suas características, liderança e facilidade de comunicação com os demais integrantes da organização. De acordo com Caravantes (1997, p. 19), "para haver comunicação, necessita-se de pessoas que tenham um idioma convencional conhecido e de um ambiente físico adequado". Caravantes afirma, também, que na falta de qualquer um destes fatores a comunicação não acontece e, não acontecendo, não produzirá reações e mudanças

na situação total. Especificamente, no caso em estudo, empresas são consideradas como micro e pequenas, esta comissão, portanto, deverá ser formada, necessariamente, pelo gerente ou encarregado geral, que, normalmente, são os proprietários da empresa e que acumularão mais esta função, no caso de empresas com um número maior de funcionários, recomenda-se que pelo menos um funcionário da produção faça parte da comissão.

4.3.3 - Localizar os clientes

Após a etapa de organização, a empresa deve listar e localizar seus consumidores atuais e potenciais, para poder direcionar a melhoria do processo, de acordo com as necessidades destes clientes. Este processo de localização dos clientes, pode desenvolver-se via anotações da própria empresa, ou através dos registros das associações comerciais, ou de sindicatos de classes, ou pesquisa de campo da área impactada pela organização, quando não houver outra alternativa, sendo que esta normalmente tem custo mais elevado. Alerta-se que, para cada produto produzido a empresa deve identificar seus clientes específicos. A empresa que produzir, por exemplo, blocos cerâmicos e telhas, não poderá valer-se deste modelo utilizando uma única pesquisa para os dois produtos, porque os requisitos de um produto podem ser completamente diferentes para um segundo produto.

Este trabalho de localização de clientes deve ser decidido e de preferência, desenvolvido pelos membros da comissão anteriormente definida.

4.3.4 - Escolher a melhor forma de coletar informações

Com o objetivo de maximizar o resultado da metodologia, após identificados os consumidores, faz-se necessário decidir qual a maneira ou o método que será utilizado para identificar as necessidades dos consumidores. Quando o número de clientes for muito elevado, recomenda-se a utilização de amostragem, para diminuir o custo da pesquisa e agilizar o resultado. Nesta fase, recomenda-se em primeira mão, utilizar os recursos disponíveis, quando estes tenham condições de oferecer resultados satisfatórios, o que pode ser realizado através de cartas aos clientes, telefonemas, via correio eletrônico ou visitando e entrevistando cada cliente. Se os recursos disponíveis não oferecerem possibilidade de um bom

resultado, o ideal é contratar empresas especializadas em pesquisa de mercado, lembrando que é necessário considerar sempre a veracidade das informações e o tempo de resposta.

A veracidade das informações: é preciso ter certeza, que os itens levantados, representem, da melhor forma, as vontades e desejos, ainda que latentes, dos clientes da empresa. Se a equipe do QFD não estiver convencida de que os itens que serão levantados representem a autêntica vontade dos clientes, não se teria motivo para dar continuidade à pesquisa, se as outras etapas se moldarão em função destas necessidades.

O tempo de resposta da pesquisa: é de fundamental importância ter-se uma previsão do tempo que se levará para se obter as respostas da pesquisa, porque muitas necessidades mudam com o passar do tempo, se a resposta demorar muito, corre-se o risco de mudar um produto para atender a uma necessidade que, na realidade, não interessa mais aos consumidores, ou já não existe mais.

4.3.5 - Levantar as necessidades dos consumidores

Definida a melhor forma para coletar as informações, deve-se iniciar a pesquisa. Nessa etapa, o cuidado deve ser redobrado, pois as necessidades e, até mesmo os desejos, dos consumidores, na maioria das vezes, não aparecem com clareza na pesquisa, o que exige muita atenção e, principalmente, conhecimento de causa das pessoas, ou da pessoa que conduz a pesquisa, que pode ser a equipe interna da empresa, ou consultoria especializada em pesquisa. Esta fase é considerada muito importante para o desenvolvimento das demais partes da metodologia, pois, se não forem levantadas as legítimas necessidades desejos dos consumidores, seria em vão desenvolver as etapas posteriores, como já foi mencionado, todas as etapas seguintes devem ter o objetivo de satisfazer as necessidades levantadas nesta fase. Vale salientar, que os cuidados relacionados na etapa anterior como, tempo de resposta e veracidade, não podem ser perdidos de vista sob pena de comprometer todo o trabalho. Se o número de clientes não for muito elevado, recomenda-se que a equipe interna da empresa acompanhe as entrevistas dos clientes, porque o contato direto com os clientes facilita a interpretação das respostas, garantindo a identificação de desejos, muitas vezes, ainda latentes.

Neste momento, deve-se levar em conta um detalhe decisivo. A equipe de pesquisa, deverá gastar o tempo que for necessário, para inteirar o cliente a respeito do objetivo da pesquisa. Pois somente após o cliente ter entendido e concordado com objetivo da pesquisa, é que se deve dar início ao interrogatório. Pode-se afirmar que neste momento inicia-se efetivamente o QFD, com a declaração do objetivo.

Quando a intenção for, identificar as necessidades dos clientes com relação a tijolos de seis furos para reboco, tecnicamente conhecidos como blocos cerâmicos de vedação, podem ser utilizadas as seguintes perguntas aos clientes:

Quais são as qualidades importantes de um tijolo de seis furos para vedação ou reboco?

É importante que neste momento, o entrevistador esteja atento a cada detalhe da resposta dada pelo cliente, pois as respostas não costumam ser dadas de forma clara.

É imprescindível que o entrevistador saiba escutar os clientes, e anote todas as respostas na íntegra, para posterior sistematização. Mirshawaka (1986, p. 96) diz que escutar é muito mais do que ouvir”, portanto é necessário escutar e, cuidadosamente, a voz dos clientes. Pode-se também usar a gravação das respostas em fitas, para agilizar a coleta dos dados, mas o ideal são as anotações no momento da entrevista, pois em caso de dúvidas por parte do entrevistador, o entrevistado quando solicitado poderá na medida do possível complementar as informações. Já, no caso das gravações, não raras as vezes poderão surgir dúvidas no momento da sistematização, pelo fato de que neste momento, não se dispõe da presença do entrevistado, assim, o sistema de gravação pode prejudicar o resultado.

É importante formular a pergunta de maneira clara, e direcionar as respostas para um único objetivo, nunca utilizar perguntas que possibilitem dupla interpretação por parte do entrevistado. Caso se tenha mais de um objetivo a ser pesquisado, recomenda-se executar uma pesquisa para cada um deles.

4.3.6 - Determinar a importância de cada necessidade.

Após identificadas todas as necessidades e desejos, é necessário conhecer o grau de importância de cada uma das necessidades ou seja, o conjunto

destas necessidades formam um total geral, e é necessário estimar quanto que cada uma dessas necessidades representa em termos percentuais, do total geral, para que posteriormente dentro do processo exista a possibilidade de avaliar a o grau de satisfação dos clientes conforme atendidas as expectativas anteriormente relacionadas.

Para quantificação da importância de cada necessidade existem algumas técnicas, para a realidade verificada em nossa pesquisa, no caso da cerâmica vermelha, recomenda-se a utilização do método de Mudge.

4.3.6.1 - Método de Mudge

A técnica de Mudge, tem sido freqüentemente utilizada em função da facilidade de aplicação e entendimento dos resultados.

Nas afirmações de Csilage (1996, p. 259) entende-se que este método é uma técnica de avaliação numérica de relações funcionais, utilizada para determinar quais são as funções mais importantes, através de comparação de todas as possíveis combinações de pares de funções, determinando-se, a cada momento ,a mais importante, com uma ponderação adequada. Quando esta comparação e avaliação estiverem terminadas, a soma dos pontos de cada função indicará qual a função básica e a seqüência das demais funções.

Observou-se no estudo que, a técnica tem sido utilizada em diversas áreas com sucesso. Dentre outros, Selig (1993) por exemplo, utilizou o método de Mudge para determinar as funções mais importantes da porta de um kit de cozinha, por isso recomenda-se a utilização também para determinar os requisitos mais importantes da cerâmica vermelha (tijolo).

É usual atribuir pesos para a resposta de cada comparação de item. Mirshawaka (1994, p. 103) ao expor sobre o assunto, recomenda várias seqüências de pesos de acordo com a natureza da análise. Especificamente para este trabalho na realidade da cerâmica vermelha, considera-se que a seqüência mais apropriada é utilizar os pesos seguintes: 0, 1, 3, 5. Da mesma forma como foram utilizados por Selig (1993), O zero representando uma resposta de peso nulo, o número um representado uma resposta de peso médio fraco, o três para as respostas de peso médio forte e o cinco para as respostas de pesos fortes.

Neste momento de efetivação da comparação de todos os pares de itens (atributos definidos pelos consumidores) relacionados anteriormente, é importante deixar claro para o entrevistado sobre qual o procedimento e qual o objetivo do procedimento, pois se os clientes, estiverem informados da intenção de melhoria do produto, certamente sentirão vontade de contribuir, respondendo às perguntas com o máximo de interesse. Caso os clientes não estejam inteirados do processo, a seqüência de perguntas comparando os pares de itens, pode causar incômodo ao entrevistado, fazendo com que este deixe de responder com a devida responsabilidade ou atenção às perguntas, colocando em risco ou comprometendo, por completo, o resultado da pesquisa. A figura 04, a seguir mostra como executar a comparação.

CLASSIFICAÇÃO										MATRIZ DE IMPORTÂNCIA		
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	NÚMERO DE PONTOS	IMPORTÂNCIA %	NÚMERO DE ORDEM
A	A 1	C5	A 0	A5	A5	A5	A5	A5	J1	26	23.4	01
	B	B3	D1	E3	B1	B3	B1	B3	J3	11	9.9	05
		C	C5	C0	F3	G0	C3	I5	C1	09	8.1	07
			D	D3	D5	D0	H1	D1	D0	10	9.0	06
				E	F1	E5	E1	E3	J1	12	10.8	04
					F	F5	F5	F3	F0	17	15.3	02
						G	H0	G1	J5	01	0.9	10
							H	H5	H0	06	5.4	08
								I	J5	05	4.4	09
									J	14	12.6	03
TOTAL										111	100 %	

Figura nº 04 - Matriz hipotética de comparação dos atributos da cerâmica vermelha determinados pelos consumidores

Fonte: própria.

Para a comparação dos itens, deve-se proceder da seguinte maneira: Pergunta-se ao entrevistado, qual dos itens ele considera mais importante no produto. Exemplo entre o item A e o item B, qual é mais importante no produto? Se a resposta for o item A, pergunta-se: com toda a certeza? Se a resposta for afirmativa anota-se na primeira célula a letra A e o número 5. Caso o entrevistado não tenha toda certeza de sua resposta, pode-se atribuir até o peso zero, se a resposta não tiver nenhuma certeza, ou peso 1 se for uma afirmação do entrevistado for pouco segura, ou 3 se a resposta tiver uma certeza mediana tendendo para afirmação certa. Volta-se a perguntar entre o item A e o item C qual é o mais importante no produto? Se a resposta for o item C, pergunta-se. Com toda a certeza? Dependendo da resposta, atribui-se o peso relativo conforme já mencionado.

Assim deve-se seguir a comparação até o último item que no exemplo da figura 04 seria o item I e o item J.

O somatório dos pontos, resulta da soma de todos os pesos de cada letra.

Na figura acima citada (matriz hipotética) as letras A, B, C, D, estão diferenciadas pela cor para facilitar o entendimento de como forma-se a soma, que resulta o número de pontos.

A importância de cada item é definida determinando-se quanto cada item representa em percentuais do total dos pontos.

Para definir o número de ordem atribui-se o nº 1 ao item de maior percentual, o 2 ao segundo e assim por diante, até chegar o último que será o menor percentual.

A entrevista com os clientes, nesta fase, deve ser preferencialmente feita por algum membro da comissão, que possa ao mesmo tempo registrar os pesos das respostas para cada requisito e escutar cuidadosamente os clientes, que naturalmente, se manifestam durante o interrogatório. Tais manifestações constituem informações importantes que enriquecem o resultado da pesquisa, principalmente com relação a outros serviços, que a empresa poderá oferecer como acessórios e, com isso, agregar valor ao produto, o que conquistará a fidelidade do cliente.

Estas etapas de reconhecimento dos requisitos dos consumidores, e de quantificação da importância de cada uma destas necessidades é decisiva para o resultado do QFD, pois se essa leitura das necessidades e dos desejos dos

consumidores não refletir, na íntegra, a voz do consumidor, todo esforço que a organização dispensar a seguir será completamente em vão.

4.3.7 - Desdobramento do processo

A partir dos dados relativos à importância de cada necessidade, entra-se na fase de desdobramento do processo. Esta consiste em identificar, no processo (no chão de fábrica), cada etapa e a sua respectiva seqüência, para que, posteriormente, sejam relacionadas as partes do processo com os requisitos dos consumidores. Este trabalho deve ser efetivado, preferencialmente, pela equipe interna da empresa.

4.3.8 - Priorizar as partes mais importantes do processo

A priorização das partes mais importantes do processo, permitirá a visualização do funcionamento do processo e seu relacionamento com os requisitos dos consumidores. Esta fase ocorre basicamente através de um conjunto de matrizes sucessivas, sempre comparando o relacionamento que exista entre as variáveis, **o que** deve ser feito e **como** deve ser feito. No diagrama matriz os itens “**o que**” referem-se aos requisitos dos consumidores devidamente quantificados e os itens “**como**” referem-se às partes do processo em estudo.

A priorização ocorre quando se compara cada parte do processo, com cada item determinado e quantificado pelos consumidores. A cada comparação atribui-se um peso para o relacionamento, podendo ser um peso forte, médio ou fraco, de acordo com Mirshawaka (1994, p. 102), anteriormente citado. Os pesos e os símbolos usuais são mostrados na figura 05:

Símbolo	Contribuição	Peso
●	Forte	9
○	Média	3
△	Fraca	1

Figura nº 05 - Símbolos, contribuição e peso de cada resposta dos consumidores: (MIRSHAWAKA 1994, p. 102).

Cada célula da matriz, chamada de casa da qualidade, estará representando um relacionamento, de uma etapa do processo e um item determinado pelo consumidor. De acordo com o relacionamento entre as partes, esta célula receberá um símbolo que indicará seu respectivo peso, ou ainda, poderá ficar vazia se não existir nenhum relacionamento entre essas partes.

As partes mais importantes do processo serão determinadas pelo somatório do produto de cada peso e pelo percentual relativo a cada item anteriormente determinado. Assim o maior somatório será a parte mais importante do processo.

Na parte inferior da matriz, casa da qualidade ainda poderão constar outros fatores como, meta da empresa, situação dos concorrentes e quanto a empresa pode produzir, de acordo com a necessidade da pesquisa.

Neste momento do processo, deve estar envolvida a equipe interna da empresa e, se necessário, as pessoas envolvidas em cada etapa anteriormente definida.

O resultado desta etapa será a priorização da parte ou das partes do processo que mais contribuíram para atender às expectativas do cliente, bem como a ordem de importância para todas as etapas do processo.

4.3.9 - Desdobrar as partes consideradas mais importantes do processo

Assim que findada a etapa de priorização das partes do processo, a equipe do QFD, deve iniciar o desdobramento das partes, ou da parte mais importante do processo, na mesma forma com foi desdobrado processo geral, identificando-se cada etapa deste sub-processo. Na maioria das vezes, tornam-se necessário desdobrar este item “**como**”, transformando-o em item “**o que**”, permitindo assim que se chegue ao desdobramento das mínimas partes de cada etapa do processo em estudo. Para melhor visualização desta fase recomenda-se a utilização de ferramentas que possam auxiliar na tomada de decisão. Dentre as ferramentas da qualidade destacam-se para este momento o diagrama de causa e efeito, diagrama de Pareto, que deverão ser utilizados de acordo com a necessidade. É importante que a empresa mantenha também anotações a respeito do resultado do processo, de maneira que, quando necessário, possibilite alguma forma de análise.

4.3.10 - Continuar o desdobramento do processo

Quando o desdobramento da primeira parte chegar em sua etapa conclusiva, permitindo a equipe tomar decisões de como proceder para efetivamente satisfazer o cliente, deve-se proceder o desdobramento da etapa seguinte do processo principal, utilizando-se do mesmo recurso citado na etapa anterior, para cada parte do processo. Garantindo dessa forma a perfeita adequação do processo de acordo com as exigências dos consumidores.

A figura 06 a seguir, facilita o entendimento de como funciona, na prática, o desdobramento das etapas do processo.

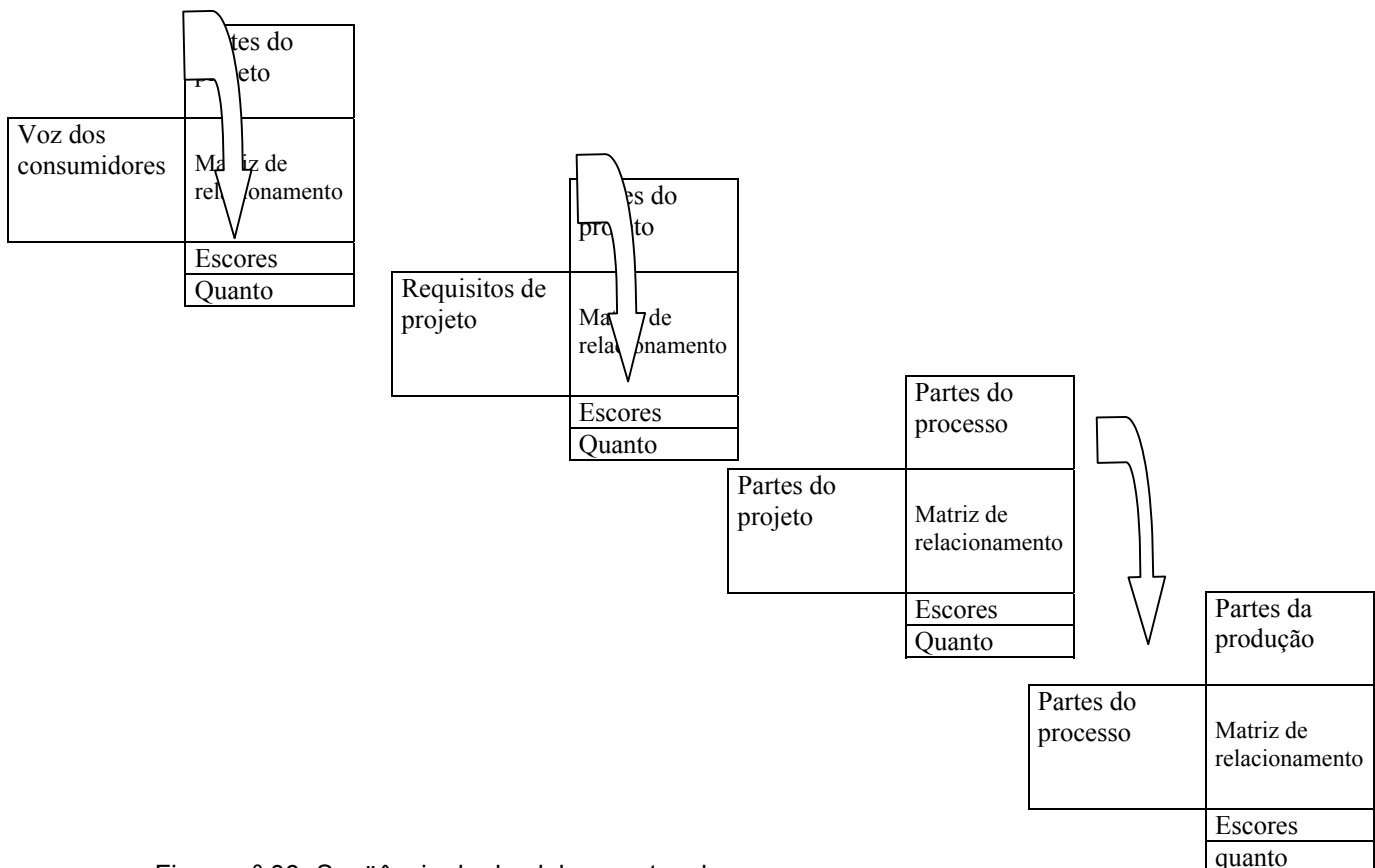


Figura nº 06 -Seqüência de desdobramentos do processo.

Fonte: própria.

Desde a primeira, até a última etapa, a organização deve envidar todos os esforços para minimizar o tempo gasto em cada uma delas, pois, além dos riscos já mencionados anteriormente, quanto mais rápido obtivermos uma resposta capaz de

direcionar as atitudes de melhorias do processo, maior será a vantagem competitiva da organização.

4.3.11 - Avaliar o produto de acordo com as necessidades do cliente

Após o desdobramento das partes do processo ou da última parte do processo e das atitudes em direção ao melhoramento do produto, deve-se proceder a prova final, expondo o produto aos consumidores, para que estes possam avaliar as mudanças ou melhorias.

Se os clientes demonstrarem apenas satisfação com o produto, é recomendado rever o processo, caso ainda seja possível fazer alguma melhoria. Se os clientes se surpreenderem com a eficiência do produto, então a metodologia foi trabalhada com sucesso. Provavelmente, o produto resultante deste processo estará não apenas satisfazendo os consumidores, mas garantindo a posição da empresa no mercado, pela efetivação do vínculo de fidelidade entre o cliente e a empresa.

4.4 - Conclusão

Da correta aplicação do modelo poder-se-ão obter os seguintes resultados:

- a- redução de custos;
- b- melhor qualidade;
- c- redução das reclamações;
- d- crescimento dos lucros;
- e- garantia da permanência no mercado;
- f- atendimento direcionado para satisfazer os clientes;
- g- empregados mais satisfeitos e integrados;

Recomenda-se também que o modelo não seja utilizado quando a empresa não dispuser de tempo ou recursos suficientes para aplicá-lo corretamente.

O modelo proposto é um desafio para as pequenas empresas de cerâmica vermelha, que por muito tempo não se preocuparam com o atendimento ao cliente. A aplicação do modelo requer paciência, pois os resultados não ocorrem de maneira muito rápida, porém o benefício para a organização tende a ser duradouro.

CAPÍTULO 5 - APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

5.1 - Introdução

Com o intuito de verificar a validade do modelo proposto, o mesmo foi aplicado na Indústria de Cerâmica XX.

A referida empresa, situa-se no município de Tubarão, Estado de Santa Catarina, foi adquirida em 1986, pelo atual proprietário, que é o gerente geral, assim como a maioria absoluta das empresas de cerâmica vermelha da região.

Atualmente, mantém uma produção mensal que varia entre 150 a 200 mil peças, ocupando em média 12 funcionários. Conta-se, com o gerente geral, um funcionário responsável pela produção, um funcionário encarregado de queima, e, os demais operários, são ajudantes de serviços gerais.

Esse modelo empresarial, de poucos funcionários, em que o proprietário tem a função de planejar e executar, é característico da cultura empresarial predominante nas micro empresas de cerâmica vermelha, do sul do Estado de Santa Catarina.

A empresa demonstra um grande interesse em atender às expectativas dos clientes, porém não dispõe de nenhum modelo de padronização nem anotações para maioria das partes do processo, o que impossibilita qualquer tipo de análise mais profunda.

Apesar do empenho da organização para manter estreitas as relações com os clientes, as reclamações, ainda que raras, quando feitas, são respondidas de maneira individual, pelo gerente geral. A empresa não dispõe de uma sistemática que trate as informações com o objetivo de corrigir os defeitos ou evitar a reincidência dos mesmos.

Percebeu-se, desde o primeiro momento, uma grande e visível ansiedade na empresa, querendo planejar seu empreendimento, no que diz respeito ao processo e aos serviços oferecidos, de maneira que estes pudessem perpetuar sua atividade gerando satisfação. No entanto, a empresa não dispõe de nenhum método sistematizado que possibilite o entendimento do mercado, ou da necessidade de mudanças para continuar atender as exigências dos consumidores.

Nas investigações realizadas, registrou-se que há um comprometimento com os clientes, porém, insuficientes, pois a empresa carece de um sistema formal para que possa, através da voz do consumidor, sistematicamente desdobrada, planejar melhorias ou novos serviços que, além de facilitar a solução dos problemas, possam garantir a perpetuação da atividade gerando a desejada satisfação.

Diante do exposto, acreditou-se que a QFD pudesse suprir esta necessidade.

Neste estudo, procurou-se adequar o processo de produção de tijolos de seis furos (tijolos para reboco, ou blocos de vedação) de acordo com os requisitos dos consumidores.

A empresa, onde foi desenvolvida a pesquisa, produz ainda outros produtos, porém a maior parte da produção, assim como a produção de cerâmica vermelha no sul do Estado, tem como principal produto, tijolos de seis furos para vedação.

A função principal do produto, nos mais variados tipos de construção é, vedar paredes, sustentando apenas o próprio peso da parede e algumas pequenas cargas de ocupação, tais como: armários, pias, lavatórios, ou alguns tipos de eletrodomésticos como fornos de micro ondas, televisores etc.

Quando as construções são sustentadas por vigas de concreto armado, o produto se chama de bloco de vedação.

Quando a construção não é estruturada com vigas de concreto, a função dos tijolos, além de vedar, passa também a sustentar. Constituindo-se na própria estrutura de resistência da edificação, sustentando além do próprio peso toda a carga de ocupação possível e o peso da cobertura disposta sobre as paredes. Neste caso, o produto passa a ser chamado de blocos estruturais ou portantes, e não constitui o objetivo principal do nosso trabalho, pois exigiria uma nova pesquisa, com clientes específicos, com interesses diferentes por e conseqüências, com exigências diferentes das aqui pesquisadas, pelos consumidores de blocos cerâmicos de vedação.

5.2 - Conscientizar a alta administração

Após um contato preliminar com o gerente geral e o seu consentimento, marcou-se uma reunião para expor o objetivo da pesquisa. Com o tempo de

aproximadamente meia hora, o gerente mostrou-se consciente de que era necessário tomar providências, no sentido de melhorar seu processo de produção direcionando-o para a satisfação do cliente. No mesmo instante, marcou-se uma nova reunião, para a semana seguinte, com todos os funcionários da empresa, para dar continuidade ao assunto.

5.3 - Organizar internamente a empresa

Nesta reunião, na presença de todos os funcionários, foram expostas as intenções do trabalho e, ao mesmo tempo, ouviu-se o depoimento do gerente geral, afirmando que, a partir daquele momento, seriam envidados todos os esforços, para melhorar o processo de produção.

A seguir, procedeu-se a eleição da comissão interna da empresa, que daí em diante seria responsável pela aplicação do modelo.

A comissão, composta pelo gerente geral, o encarregado do processo de produção, o encarregado da queima e o pesquisador, iniciando os trabalhos firmando o compromisso de reunir-se pelo menos uma vez por semana, a fim de acompanhar os resultados de cada etapa do trabalho.

5.4 - Localizar os clientes

Algumas considerações foram relevantes para a localização dos clientes:

5.4.1 - Constatou-se que o produto em estudo possui uma regularidade de funcionamento que devem ser consideradas. Tais regularidades o diferenciam de outros produtos. Isto é, um tijolo de vedação serve perfeitamente para ser usado em diferentes regiões, praticamente não necessita de alterações em suas características quando utilizado em regiões diferentes. No caso de outros produtos, isso nem sempre ocorre. Por exemplo uma peça do vestuário possui características completamente diferentes quando utilizada em diferentes regiões ainda que tenham a mesma função que é vestir o ser humano.

Assim espera-se que os dados desta pesquisa, especialmente no que diz respeito aos requisitos definidos pelos consumidores para os blocos cerâmicos de vedação, possam ser representativos.

5.4.2 - O município de Tubarão está entre os cinco maiores produtores de cerâmica vermelha do sul do Estado, conforme foi referendado no capítulo 2.

5.4.3 - No município de Tubarão também é consumida mais de 90% da produção da empresa onde desenvolveu-se a aplicação do modelo.

Dada as considerações, acima citadas, optou-se por desenvolver a pesquisa de satisfação dos consumidores no município de Tubarão.

Espera-se que o resultado da pesquisa seja uma autêntica referência da eficiência da aplicação do QFD e da validação da metodologia no setor de cerâmica vermelha no sul do Estado de Santa Catarina, em se tratando de blocos cerâmicos de vedação.

A partir da identificação e localização dos clientes conclui-se que aproximadamente 60% da produção total da empresa, é consumida por construtoras, localizadas na própria cidade de Tubarão e municípios vizinhos. Em torno de 30% da produção é vendida diretamente a proprietários de obras, e que somente 10% da produção é vendida a lojas de material de construção. O total acima referendado refere-se à produção total da empresa que é distribuída a clientes de modo geral. Importa ressaltar que o município de tubarão consome mais de 90% desta produção.

Neste estágio da pesquisa recorreu-se ao CDL para levantar os nomes, e localização dos associados, de modo especial, as construtoras e as lojas de material para construção. Constatou-se rapidamente, pelas listas de associados, que somente uma minoria era associada ao CDL. Frente ao problema resolveu-se fazer um levantamento geral de quantas lojas de materiais de construção e quantas construtoras existiam na cidade. A partir da verificação “in loco” chegou-se à conclusão de que existiam 19 lojas de materiais para construção e 17 construtoras no município pesquisado. Constatou-se, ainda que, 6 das construtoras respondem por mais de 85% das obras locais e que as demais são pequenas empreiteiras que se atém a pequenos serviços. No mesmo levantamento, do número de construtoras, estimou-se também, o número de pedreiros que estas ocupam, para se ter a noção de quantos pedreiros existiam na cidade. Conclui-se que as 17 construtoras existentes no município, ocupam, em média, 90 pedreiros. Não foi possível levantar o número de pedreiros autônomos, em função da inexistência de dados cadastrais disponíveis. Sabe-se ainda que, para o percentual de vendas diretas a proprietários de obras, os pedreiros exercem grande influência sobre a decisão de compra do

material, na maioria absoluta dos casos de pequenas construções, e que normalmente não são licenciadas.

5.5 - Escolher a melhor forma de coletar informações

Elencadas as formas e as possibilidades de sucesso para a coleta das informações, concluiu-se que, conforme a realidade e disponibilidade da empresa, seria mais acertado o procedimento de entrevista individual para o levantamento das necessidades dos clientes.

5.6 - Levantar as necessidades dos clientes

Após definido que a melhor alternativa, era a entrevista individual, partiu-se em busca dos consumidores. Poder-se-ia entrevistar apenas os legítimos clientes da empresa, mas como o objetivo era uma visão mais abrangente dos requisitos dos consumidores, foram entrevistados também, engenheiros civis, mestres de obras, pedreiros, arquitetos, gerentes e proprietários de lojas de materiais de construção, proprietários de construtora, proprietários de obras. Esse procedimento permitiu que fosse possível listar todas as considerações a cerca da qualidade e do produto.

Para as pessoas entrevistadas, dirigimos a pergunta sugerida no capítulo 4º, item 4.3.5.

Quais são as qualidades mais importantes de um tijolo para reboco ou vedação?

A partir de aproximadamente 50 entrevistas, as respostas começaram a se repetir com frequência, isso poderia ter encerrado a pesquisa, porém optou-se por continuar para se ter a certeza de que nenhum outro item seria acrescentado.

Assim, foram entrevistadas 82 pessoas.

Do total das respostas, 9 delas foram descartadas, porque foram respostas inadequadas ao propósito do trabalho.

As demais respostas apareciam das mais variadas formas. As necessidades ligadas aos desejos com relação a qualidade do produto eram expressadas da seguinte maneira: “gosto de comprar tijolo forte”, “quando compro quero produto entregue na hora”, “só compro produto se tiver cor boa”, estes depoimentos precisaram ser transformados em linguagem menos subjetiva para que

pudessem serem trabalhados. Porém constatou-se, no momento da sistematização, que as respostas se repetiam com uma frequência altíssima e o que mudava era apenas a ordem dos itens, de acordo com o que cada entrevistado valorizava ou levava em consideração no produto, deste modo concluiu-se que a pesquisa poderia ter sido encerrada muito antes, com um número bem menor de entrevistados.

Todos os itens mencionados pelos entrevistados na pesquisa foram listados.

A maioria dos itens apareceram em grande parte das respostas e, após sistematizados e transformados em linguagem técnica, concluiu-se o que a figura 7 mostra seguir.

A	DIMENSÕES DO TIJOLO
B	PESO
C	ABSORÇÃO DE ÁGUA
D	COR
E	ÁREA LÍQUIDA
F	PREÇO DE MERCADO
G	GARANTIA
H	BOM ATENDIMENTO
I	PRAZO DE ENTREGA
J	RESISTÊNCIA

Figura nº 07 - Requisitos definidos pelos consumidores.

Fonte: própria.

Quando o entrevistado falava em “dimensões” do tijolo, letra A do quadro, ele se reportava à regularidade de tamanho entre as peças, então este item refere-se à uniformidade das peças, transparecia nas entrevistas a preferência por lotes de peças com dimensões uniformes.

A letra B o “peso”, os clientes apontaram os tijolos mais leves como sendo os de melhor qualidade.

Letra C “absorção de água”, neste item os clientes afirmaram que tijolos que absorvem menos água são também considerados de melhor qualidade.

A letra D “cor” a afirmação foi de que tijolos de cor mais uniforme são melhores.

Letra E “área líquida”, neste item as respostas foram muito contraditórias, porém as medidas devem obedecer às normas técnicas.

Letra F, “preço de mercado” este item apareceu em todas as respostas porém houve uma ligeira discordância a respeito dos limites para o preço de mercado.

Letra G “garantia”, os clientes se referiam à garantia de quantidade entregue de acordo com o pedido e à garantia de qualidade do produto. Quanto à qualidade do produto os clientes referiam-se, por exemplo à vida útil do produto quando exposto a umidade constante.

Letra H, “bom atendimento” neste item os clientes se referiram a cortesia, ao relacionamento humano do vendedor do produto com o cliente.

Letra I, “prazo de entrega” os clientes revelaram preferência por entregas rápidas.

Letra J, “resistência” os entrevistados mostraram-se mais interessados por tijolos resistentes, mesmo se referindo a tijolos de vedação.

5.7 - Determinar a importância de cada necessidade

A partir da definição dos requisitos considerados importantes pelos consumidores do produto, partimos para a etapa de quantificação da importância de cada necessidade, pois esta etapa permitirá avaliar o grau de satisfação dos clientes, e o quanto cada etapa do processo contribui para satisfazer os clientes, conforme foi explicitado no capítulo anterior.

Para determinar a importância de cada um dos requisitos, utilizou-se o Método de Mudge.

Nesta etapa do trabalho utilizou-se a matriz representada na figura 08 que segue:

CÓDIGO	ATRIBUTOS
A	DIMENSÃO DO TIJOLO
B	PESO
C	ABSORÇÃO DE ÁGUA
D	COR
E	ÁREA LÍQUIDA
F	PREÇO DE MERCADO
G	GARANTIA
H	BOM ATENDIMENTO
I	PRAZO DE ENTREGA
J	RESISTÊNCIA

CLASSIFICAÇÃO										MATRIZ DE IMPORTÂNCIA		
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	NÚMERO DE PONTOS	IMPORTÂNCIA %	NÚMERO DE ORDEM
A										644	9.77	6
	B									166	2.52	10
		C								171	2.60	9
			D							288	4.37	8
				E						484	7.34	7
					F					810	12.29	5
						G				909	13.79	3
							H			812	12.32	4
								I		981	14.88	2
									J	1326	20.12	1
TOTAL										6591	100	

O número de pontos da figura acima, foi obtido através da comparação item a item conforme explicitado no capítulo 4. Foi também conservada a figura com a relação dos itens determinados pelos consumidores, para facilitar o entendimento, no momento da entrevista.

Os clientes entrevistados foram definidos a partir das informações já definidas nas etapas anteriores, determinou-se uma amostra mínima de clientes levando em consideração a fórmula de Fonseca (1996, p. 179).

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Onde:

n - é igual ao tamanho mínimo da amostra;

Z - é o número de desvios padrões da curva normal (a confiabilidade desejada na amostra);

e - é o erro máximo tolerado na amostra;

p - é a probabilidade de sucesso;

q - é igual a (1-p) ou a probabilidade de insucesso.

A partir dos números da população em estudo, anteriormente determinados considerou-se um $Z = 1.65$ ou seja uma confiabilidade de 90%, um $e = 0,075$, ou um erro máximo tolerado de 7,5%, e variabilidade máxima para garantir o resultado.

A través dessa fórmula chegou-se a conclusão de que uma amostra de 62 clientes, poderiam representar estatisticamente a população em estudo.

Onde distribuiu-se a amostra na proporção da existência dos consumidores conforme segue:

- Lojas de materiais de construção – 10;
- Construtoras – 8;
- Pedreiros – 44;

Nas lojas de materiais de construção foram selecionadas as 5 lojas mais representativas e sorteadas aleatoriamente as outras 5 para completar a amostra.

Nas construtoras foram consideradas as seis que respondem pela maioria absoluta das construções da cidade de Tubarão aleatoriamente sorteamos as demais.

Muitos foram os limites para o bom desenvolvimento da pesquisa e obtenção dos dados almejados, dentre eles considerou-se como principal a disponibilidade dos envolvidos, já que não era possível interromper suas atividades na empresa. Desta forma, a melhor alternativa foi optar por aplicar o questionário no final do expediente dos entrevistados.

Nesta ação ainda surgiram grandes dificuldades, haja vista que os trabalhadores têm problemas de transporte, refeições e outras questões similares, que os impediam de permanecer muito tempo após o encerramento de seus horários de trabalho. De forma que, ao final de cada expediente, era possível entrevistar apenas um informante, porque para executar a entrevista dispendia-se o tempo médio de meia hora ou até mais de uma hora, conforme a capacidade intelectual do entrevistado.

Em função disso, as entrevistas com os pedreiros ocorreu de acordo com a ordem de localização e predisposição deles para responderem aos questionamentos.

Após coletados os dados e executados os cálculos das devidas ponderações, sobre a voz do consumidor, chegamos aos valores abaixo relacionados.

A pesquisa aplicada às construtoras revelou os percentuais descritos a seguir na tabela nº 01:

Tabela nº 01 - Percentuais referentes a cada item definido pelas construtoras

CÓDIGO	ATRIBUTOS	%
A	DIMENSÕES DO TIJOLO	12.0
B	PESO	4.3
C	ABSORÇÃO DE ÁGUA	5.9
D	COR	7.0
E	ÁREA LÍQUIDA	5.5
F	PREÇO DE MERCADO	10.4
G	GARANTIA	14.0
H	BOM ATENDIMENTO	10.8
I	PRAZO DE ENTREGA	12.2
J	RESISTÊNCIA	17.8
TOTAL		100.00

Para maior clareza na interpretação dos números optou-se por representar a tabela nº 01 graficamente conforme segue:

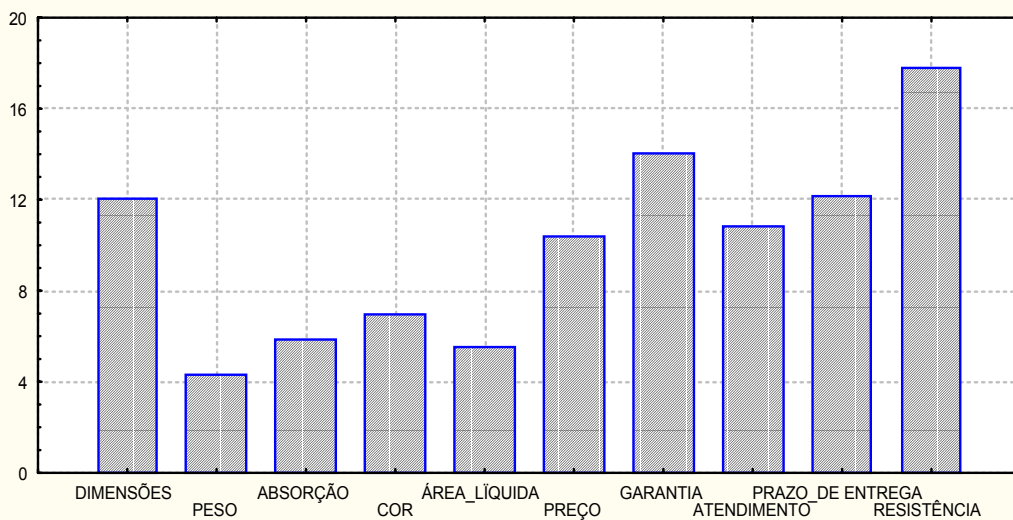


Figura n 09- Percentuais relativos a cada item definidos pelas construtoras

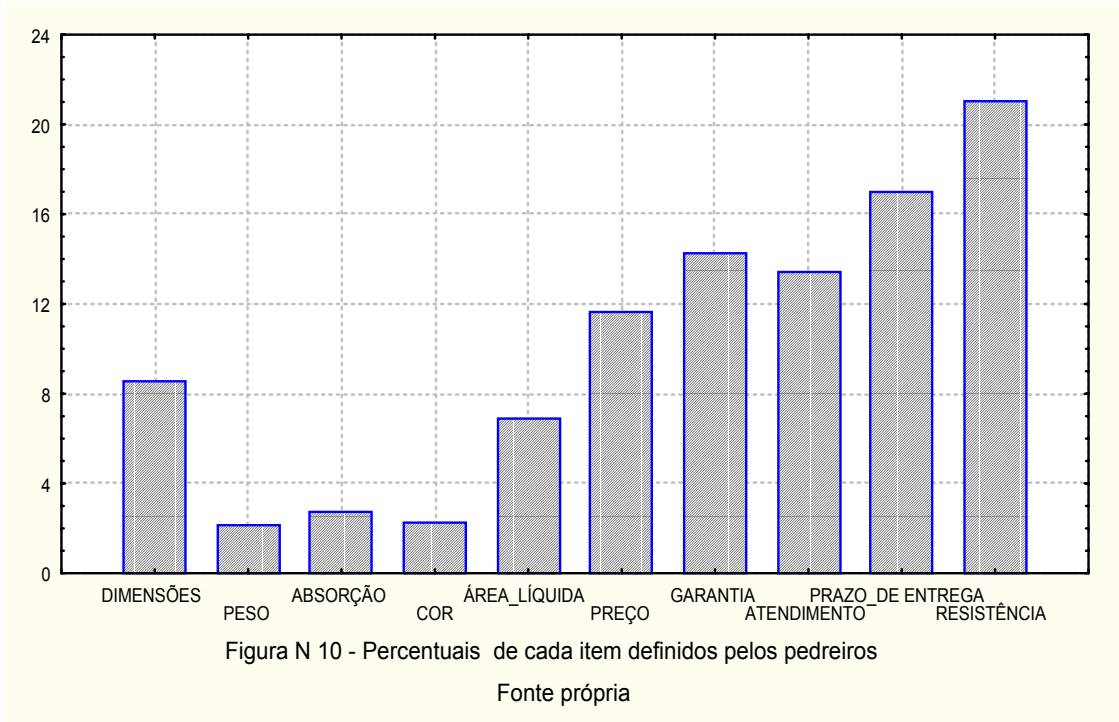
FONTE PRÓPRIA

Dos 44 pedreiros entrevistados obtivemos os percentuais conforme a tabela que segue.

Tabela nº 02 - Percentuais de cada item definidos pelos pedreiros

CÓDIGO	ATRIBUTOS	%
A	DIMENSÕES DO TIJOLO	8.5
B	PESO	2.2
C	ABSORÇÃO DE ÁGUA	2.7
D	COR	2.3
E	ÁREA LIQUIDA	6.9
F	PREÇO DE MERCADO	11.7
G	GARANTIA	14.3
H	BOM ATENDIMENTO	13.4
I	PRAZO DE ENTREGA	17.0
J	RESISTÊNCIA	21.0
TOTAL		100.0

Para maior clareza na interpretação dos números optou-se por representar a tabela nº 02 graficamente conforme gráfico abaixo.

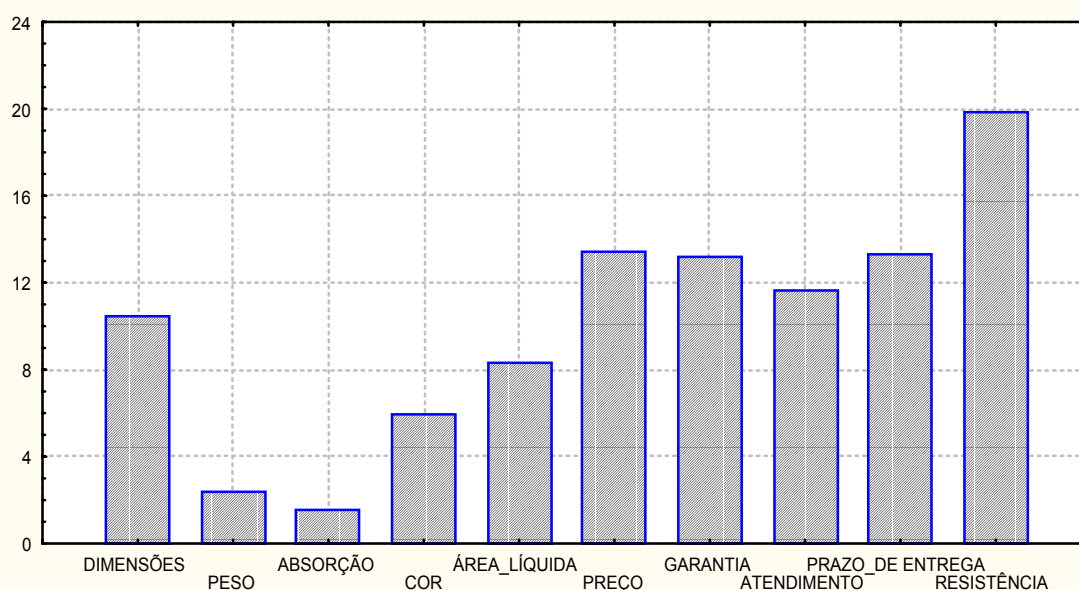


Das lojas de materiais de construção foram registrados os resultados que seguem, na tabela abaixo.

Tabela nº 03 – Percentuais de cada item definidos pelas lojas de materiais de construção.

Para maior clareza na interpretação dos números optou-se por representar graficamente a tabela nº 03 conforme segue:

CÓDIGO	ATRIBUTOS	%
A	DIMENSÃO DO TIJOLO	10.5
B	PESO	2.4
C	ABSORÇÃO DE ÁGUA	1.6
D	COR	5.9
E	ÁREA LÍQUIDA	8.3
F	PREÇO DE MERCADO	13.4
G	GARANTIA	13.2
H	BOM ATENDIMENTO	11.6
I	PRAZO DE ENTREGA	13.3
J	RESISTÊNCIA	19.8
TOTAL		100.0



Fonte própria

Dos dados apresentados, nas tabelas nº 01, 02, e 03, concluiu-se que o cálculo da média foi representativo do conjunto, ainda que tenham sido observadas pequenas diferenças de percentuais entre a opinião das construtoras e as lojas de material de construção. O produto em estudo é puramente técnico e a opinião técnica entre as lojas e os pedreiros ou as construtoras é muito similar.

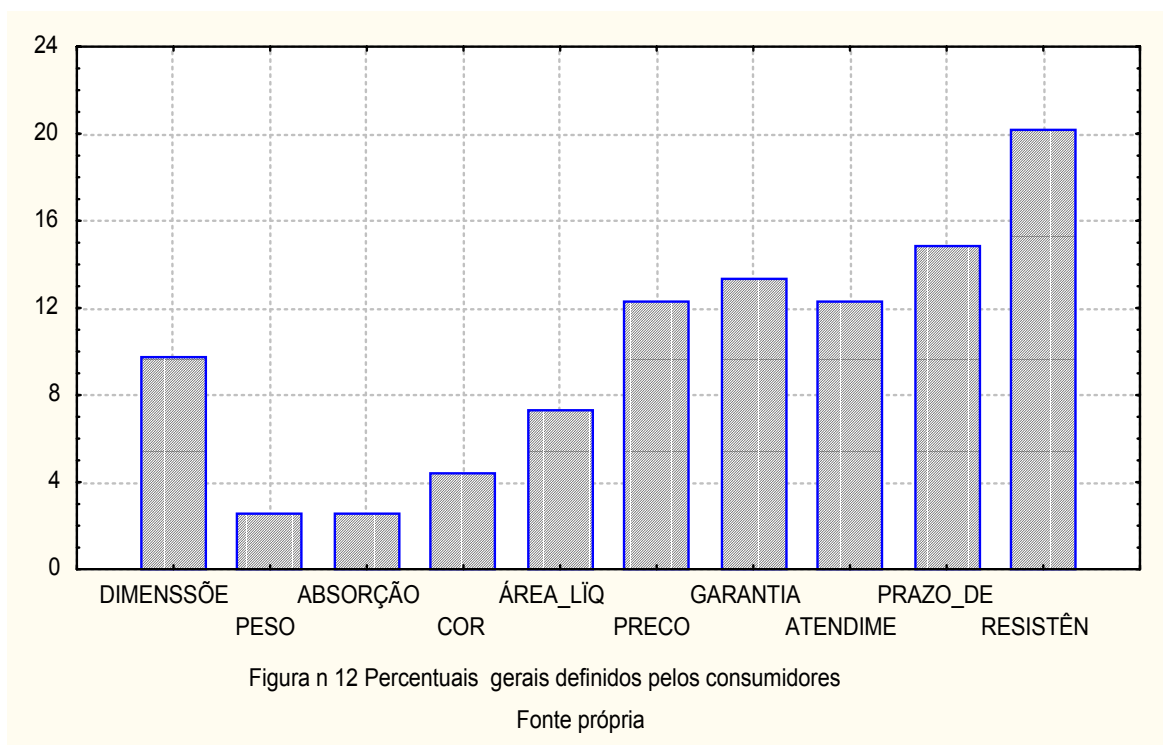
Verificou-se ainda, que não existe diferença estatística de média entre a opinião dos entrevistados, ou seja das construtoras, pedreiros e loja de materiais de construção.

Em função da similaridade entre as opiniões, resolveu-se considerar como referência dos consumidores, os percentuais que constam da figura nº 08 que resultam do somatório dos pontos de todas as entrevistas conforme segue na tabela nº 04:

Tabela Nº 04 - Percentuais gerais determinados pelos consumidores (construtoras, pedreiros, lojas de materiais de construção).

CÓDIGO	ATRIBUTOS	%
A	DIMENSÕES DO TIJOLO	9.77
B	PESO	2.52
C	ABSORÇÃO DE ÁGUA	2.60
D	COR	4.37
E	ÁREA LÍQUIDA	7.34
F	PREÇO DE MERCADO	12.29
G	GARANTIA	13.79
H	BOM ATENDIMENTO	12.32
I	PRAZO DE ENTREGA	14.88
J	RESISTÊNCIA	20.12
Total		100.0

Para melhor entender os números representou-se a tabela acima graficamente, conforme segue:



5.8 - Desdobramento das partes mais importantes do processo

De posse das informações apuradas até o momento, partiu-se para o desdobramento das partes do processo, com o objetivo de priorizar as partes consideradas mais críticas no processo geral.

A produção de cerâmica do sul do estado de Santa Catarina, de modo geral, mantém um processo produtivo um tanto obsoleto, porém em função das facilidades, como obtenção de matéria prima a baixo custo, essas empresas continuam se mantendo no mercado. Nas empresas visitadas para estudo o processo se divide nas seguintes etapas: Jazida, sazonalidade, estoque, Box de mistura, misturador 1, laminador, misturador 2, extrusora ou maromba, corte, secagem natural ou artificial, queima, inspeção, armazenagem, expedição. O processo de modo geral é aumentando com a dupla laminação em alguns casos ou diminuído quando sem o processo de laminação em função da qualidade da argila utilizada ou da capacidade de investimento da empresa. A figura de Juliato (1995, p.

50), representa muito bem o processo de produção de cerâmica vermelha, ainda que na figura de Juliato, conste a etapa de prensagem, entre o corte e a secagem natural, necessária para produzir telhas, o que não constitui o alvo de nossa pesquisa.

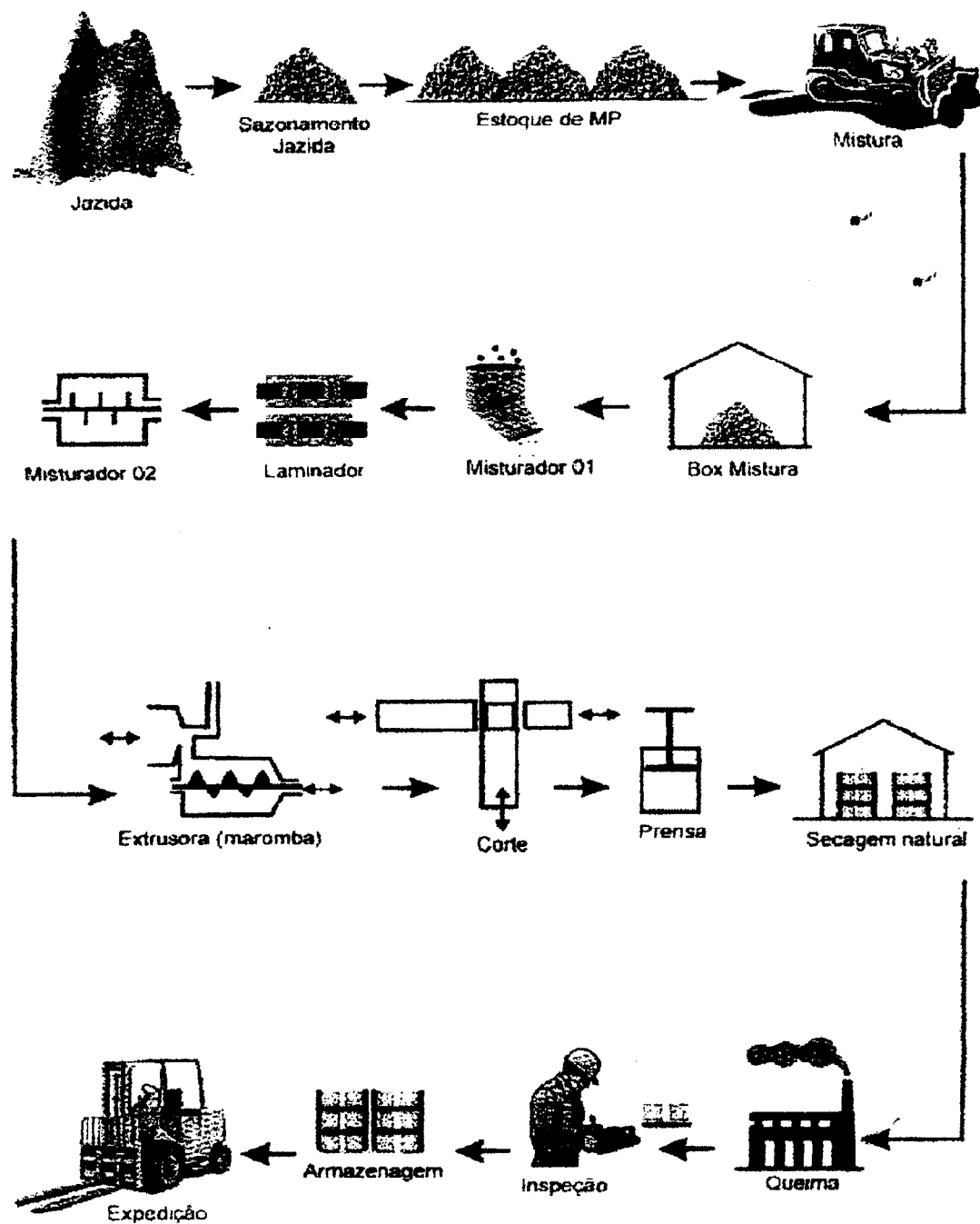


Figura nº 13 - Fluxograma do processo de produção de cerâmica vermelha

Fonte: (JULIATO, 1995, p. 50).

5.9 - Priorização das partes mais importante do processo

A partir dos percentuais definidos pelos consumidores, e as partes do processo definidas, partiu-se para a priorização das partes mais importantes utilizando a figura que segue:

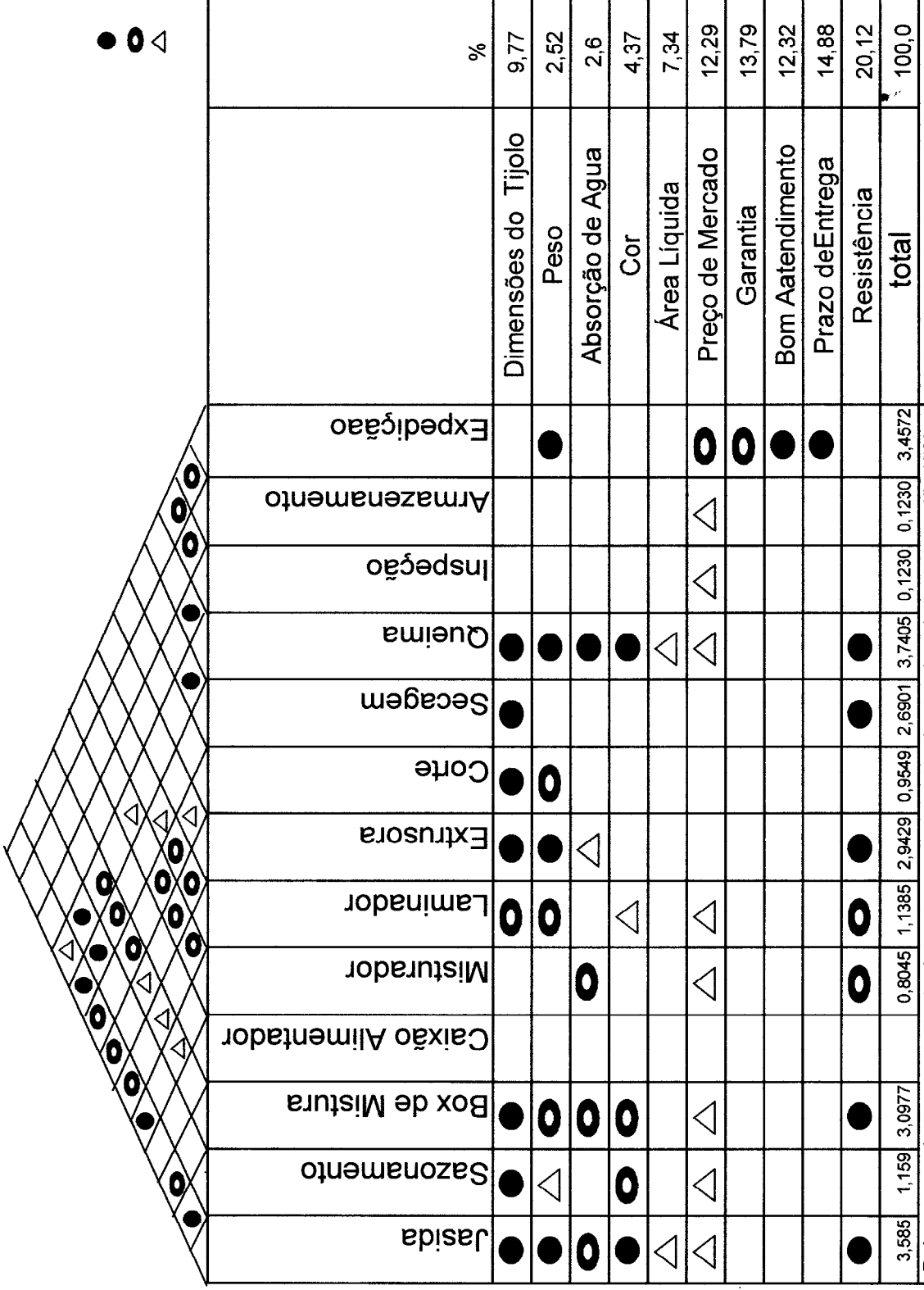


Figura N 14 - Casa da qualidade.
 Baixar a perdas para percentuais menores que as perdas estimadas para região 15%

Para elaboração da figura nº 14, casa da qualidade, contou-se com a participação da comissão interna da empresa. A maior participação foi a do gerente geral e proprietário da empresa, devido ao seu conhecimento de causa. A maior dificuldade encontrada foi, no que se refere à cobertura da casa, pois as opiniões foram um tanto divergentes entre o encarregado de queima e o encarregado de extrusão. Já a relação entre as partes do processo e aos requisitos dos consumidores, o corpo da tabela, as opiniões eram unânimes e foram apuradas com facilidade.

Depois de elaborada a casa da qualidade, dentro da empresa onde executou-se a validação do modelo, foram visitadas outras empresas, com o intuito de verificar a visão geral do relacionamento das partes do processo, com os requisitos dos consumidores, onde constatou-se que do processo geral a visão do processo geral é comum, diferindo apenas, nos processos com maior ou menor número de etapas como já referendado.

5.10 - Desdobramento das partes mais importantes do processo de queima

Após elaborada a casa da qualidade, concluiu-se que o processo de queima, era o mais crítico, uma vês que foi verificado neste item o maior somatório. Então, em seguida, foram identificados os problema ocorridos no processo de queima. Para essa fase contamos com o gerente geral e o encarregado de queima. Neste processo os problemas encontrados foram relacionados na figura que segue.

TIPO DE PROBLEMA
Tijolo quebrado
Tijolo requeimado
Tijolo torto
Tijolo chocho

Figura nº 15 - Problemas ocorridos no processo de queima

Fonte: própria.

Verificou-se também que a empresa não dispunha de nenhum registro oficial relativo ao processo em questão. Para suprir essa necessidade, sugerimos a ficha de registro que segue:

A tabela sugerida teve a intenção de suprir a necessidade momentânea e de fornecer dados para a avaliação do processo. A partir dela também será possível no futuro obter dados suficientes, para a elaboração de cartas de controle por atributos, facilitando o controle estatístico do processo, especificamente, no que se refere ao percentual de aproveitamento em cada batelada.

Identificados os problemas, a partir dos registros da tabela nº 05, determinou-se a média de cinco fornadas (bateladas) que foram registradas na tabela nº 06 que segue.

Tabela nº 06 - Perdas no processo de queima antes da aplicação do modelo

Tipo de Problema	Percentual de Ocorrência
Tijolo quebrado	3, 0%
Tijolo requeimado	7, 0%
Tijolo torto	1, 5%
Tijolo chocho	1, 5%
TOTAL DAS PERDAS	13%

Os problemas levantados na tabela nº 06 significam:

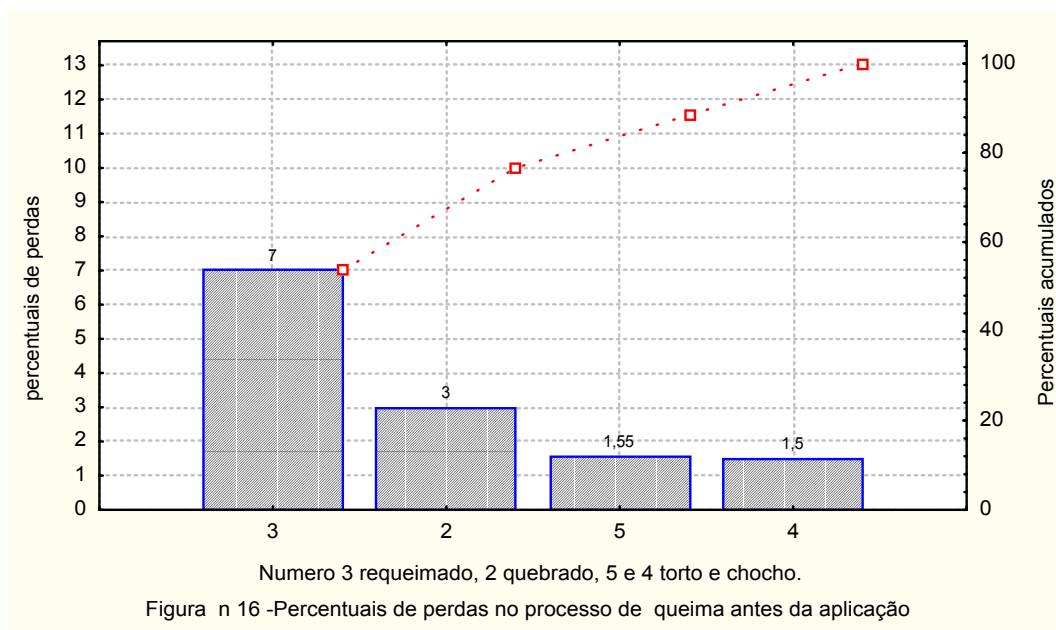
“Tijolo quebrado” este item refere-se aos tijolos sem condições de uso em função de quebras durante o processo.

“Tijolo requeimado” são consideradas as peças que saem do forno com uma cor acinzentada ou preta devido ao excesso de temperatura a que são expostos.

“Tijolo torto”, é o item que se refere aos tijolos que são considerados sem condições de uso, as causas normalmente são excesso de retração, má acomodação das peças no forno, problemas de extrusão ou no processo de secagem.

“Tijolo chocho”, são considerados aqueles tijolos que saem do processo de queima sem a resistência mínima, devido a problemas que vão desde a matéria-prima, secagem, aquecimento ou baixa temperatura no forno.

Para melhor visualização dos percentuais da tabela nº 06, optou-se por utilizar o diagrama de Pareto conforme segue:



Nesta fase, verificou-se também, que o processo de queima é muito importante não por ser um processo complexo, mas porque todos os problemas do processo que antecedem a etapa da queima se tornam visíveis neste momento dando a impressão, a observadores leigos, que a maior parte dos problemas da cerâmica estejam ali reunidos. Podem ocorrer problemas, desde a jazida a maturação das argilas a mistura das argilas, os equipamentos (como misturador), o processo de laminação, extrusão, secagem e até mesmo o carregamento. Portanto, todos os processos anteriores, refletem no resultado da queima, por isso a maioria absoluta dos defeitos do produto aparecem nesta fase.

Na seqüência das investigações, tratou-se de identificar as etapas do processo de queima. Acompanhado o processo desde o início, concluiu-se que a queima se divide em seis etapas, as quais constam na figura nº 17 que segue:

CARREGAMENTO
AQUECIMENTO
QUEIMA
RESFRIAMENTO
DESCARGA
CLASSIFICAÇÃO

Figura nº 17 - Etapas do processo de queima

O “carregamento” consiste em acomodar os tijolos vindos do secador no forno para serem queimados.

O “aquecimento” consiste num espaço de tempo de aproximadamente 24 horas, com uma temperatura que iniciam em torno de 150 graus e final em torno de 600 graus, até que as peças estejam completamente secas e prontas para passarem para a etapa seguinte.

A “queima”, esta etapa leva em torno de 12 até 24 horas, com temperaturas de até 900 graus centígrados, é a etapa em que ocorre a vitrificação.

O “resfriamento” consiste em deixar sair o calor concentrado no interior do forno, até que seja possível manusear as peças.

O “descarregamento” significa retirar as peças do forno onde é processada a chamada “classificação”. Que consiste em separar os tijolos impróprios para uso. Após estes processos as peças são levadas para o depósito ou para expedição.

Dando seqüência à investigação, foi elaborada a figura nº 18 abaixo, para priorizar as partes mais importantes do processo de queima.

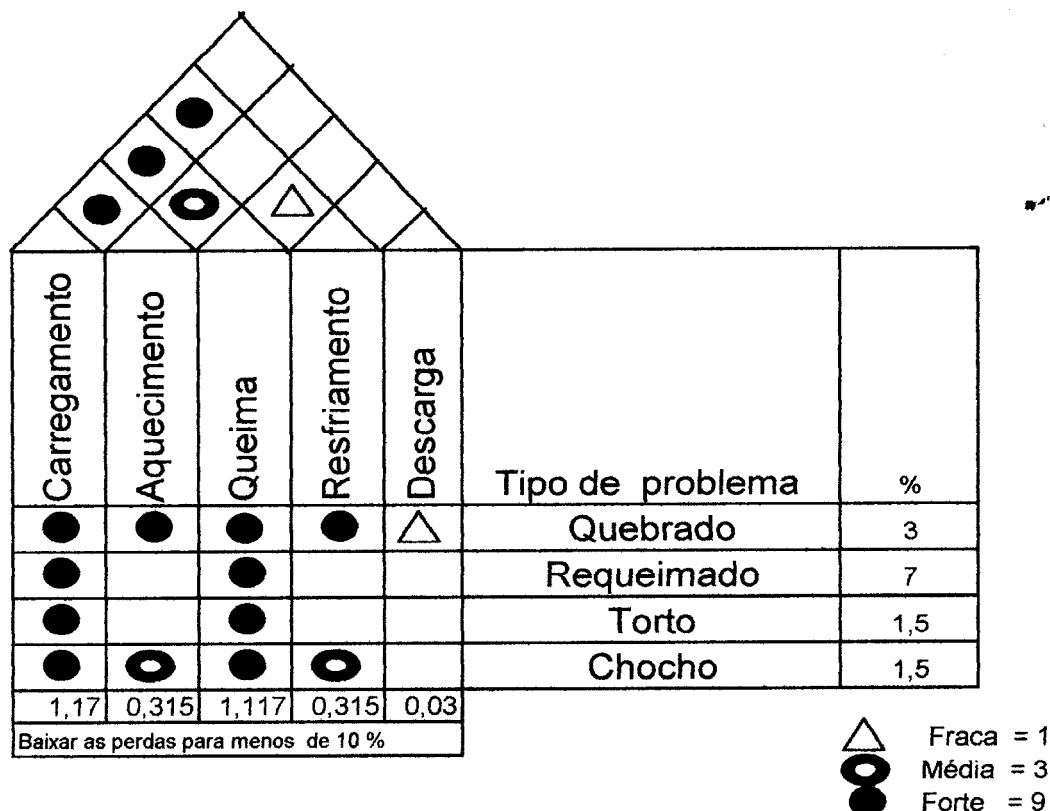


Figura nº 18 - Priorização das partes mais importantes do processo de queima.

Fonte: própria.

Para a elaboração da figura nº 18 usou-se o mesmo raciocínio que utilizado para a elaboração da casa da qualidade do processo geral figura nº 10.

Nesta fase houve a participação do encarregado de queima e o gerente geral. Em reunião ficou estabelecido o relacionamento entre as etapas do processo de queima e os problemas verificados.

A partir da elaboração da figura nº 18, ficou evidente, pelas somas, que as partes mais críticas desta fase estavam no estágio “carregamento” e na etapa da “queima” propriamente dita. Nessa etapa as peças são submetidas às temperaturas máximas, para que atinjam o ponto de vitrificação. Concluiu-se que, a solução mais indicada para aquele momento, era a capacitação dos funcionários, porque todo o processo de carregamento do forno nesta empresa é feito manualmente. A qualidade da produção fica, portanto, diretamente dependente da mão-de-obra utilizada, pois, esta fase da produção, nesta empresa, onde usa-se o tipo de forno de chama direta, depende exclusivamente da experiência dos funcionários. Como já mencionamos, o forno é carregado manualmente e a disposição das peças no forno influencia diretamente a continuidade do processo. Por exemplo: se as peças forem colocadas no forno de forma desalinhadas, os orifícios das peças ficarão obstruídos impedindo a passagem do calor, levando a resultados indesejáveis, como o chamado tijolo chocho. Ainda como consequência, a temperatura não se distribuirá, e será gerado um outro problema: a queima excessiva; pelas elevadas temperaturas concentradas nas passagens de calor, aparecem os tijolos queimados, que também são indesejáveis no processo.

O controle da temperatura no processo de queima, nesta empresa, é feito visualmente, e o resultado depende diretamente da experiência e do cuidado do operador. A decisão de quando aumentar ou diminuir a temperatura, é tomada pelo operador (queimador), que olha por pequenos orifícios distribuídos na cobertura do forno, e a partir daí este toma suas decisões a respeito da temperatura de acordo com a coloração das peças.

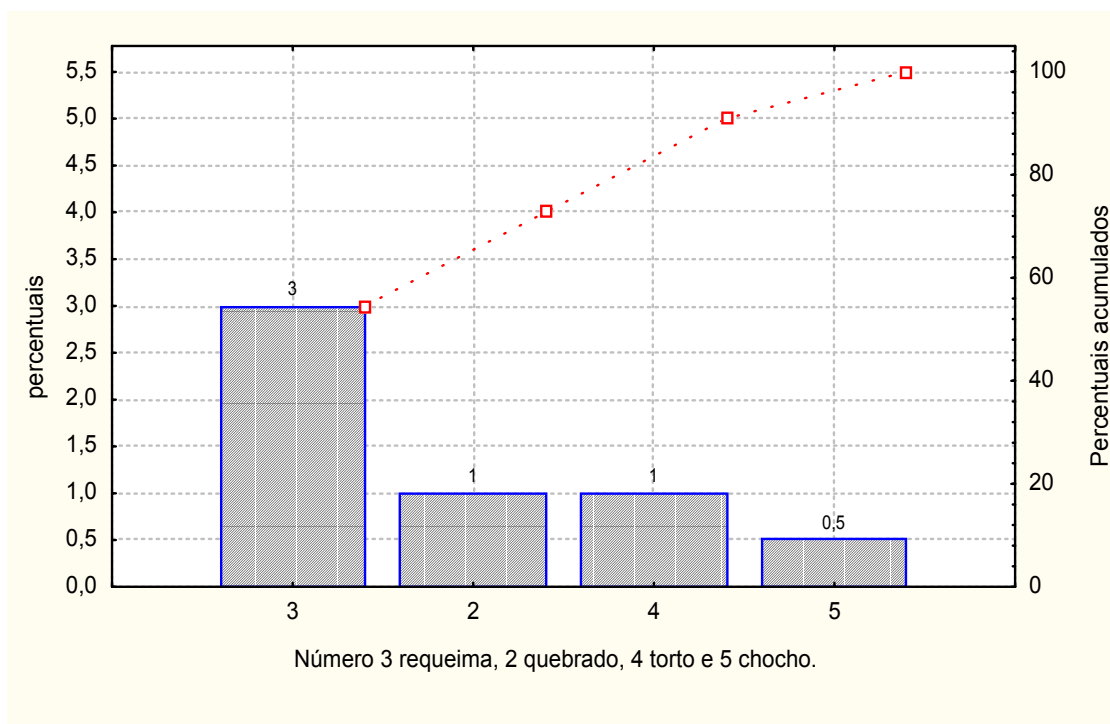
Diante do problema, resolveu-se convocar uma reunião com o encarregado de queima, juntamente com os dois funcionários auxiliares. Nessa reunião, gerente geral e o encarregado, colocaram os auxiliares a par da situação, orientando-os para que nas próximas bateladas ou fornadas, o cuidado fosse aumentado. Neste momento a solicitação de contribuir para a melhoria, logo foi acatada pelos funcionários.

A partir desta reunião registraram-se os resultados das próximas bateladas. Utilizando o mesmo modelo da tabela N° 05, registrou-se a média de mais cinco bateladas ou fornadas, e chegou-se aos números da tabela que segue:

Tabela n° 07 - Perdas no processo de queima depois da aplicação do modelo

TIPO DE PROBLEMA	Percentual de ocorrência
Tijolo Quebrado	1, 0%
Tijolo Requeimado	3, 0%
Tijolo Torto	1, 0%
Tijolo chocho	0, 5%
TOTAL DAS PERDAS	5, 5%

Para melhorar a visualização da tabela n° 07, optou-se por representá-la no graficamente conforme segue.

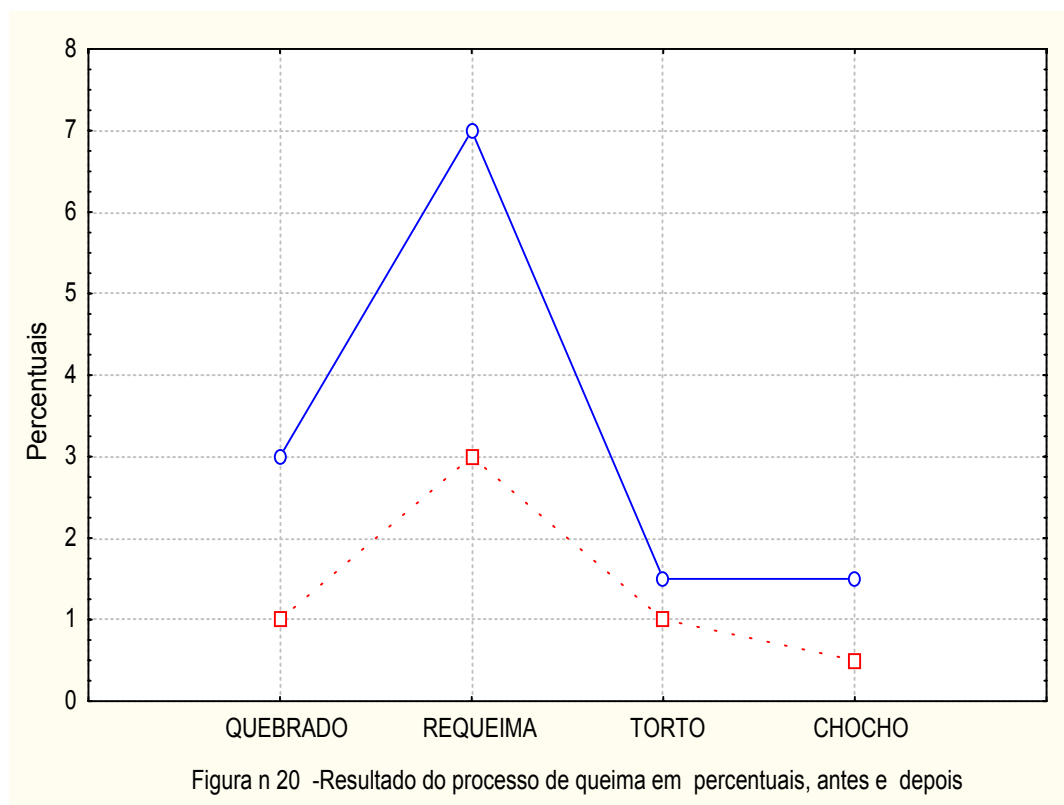


A partir dos resultados construiu-se a tabela a seguir, para apresentar os resultados de antes e depois da aplicação da metodologia.

Tabela nº 08 - Percentuais de perdas no processo de queima antes e depois da aplicação do modelo

Tipo de Problema	Percentual de ocorrência antes da aplicação do modelo.	Percentual de ocorrência depois da aplicação do modelo.
Tijolo Quebrado	3, 0%	1, 0%
Tijolo Requeimado	7, 0%	3, 0%
Tijolo Torto	1, 5%	1, 0%
Tijolo chocho	1, 5%	0, 5%
TOTAL DAS PERDAS	13%	5, 5%

Para facilitar a visualização dos resultados da tabela nº 10, elaborou-se o gráfico que segue:



No gráfico nº 20, a linha azul representa os percentuais de perdas antes da aplicação da metodologia, e a linha vermelha representa o resultado em percentuais depois da aplicação.

O resultado foi animador para um primeiro experimento, pois representava uma eliminação de 7,5% de desperdícios, o que representando um incremento de 135 000 a 180 000 peças anuais que, a partir daquele momento, foram transferidos para os lucros da empresa, colocando a empresa numa posição favorável diante das concorrentes do mesmo nível, pois o percentual de perdas no processo de queima nas empresas da região, principalmente em olarias que não possuem estufas para secagem da cerâmica, é bem mais elevado.

Na primeira matriz utilizada, ou seja, na oitava etapa do modelo, quando priorizaram-se as partes do processo, também evidenciou-se, que a jazida era a segunda etapa mais importante do processo de produção. A argila utilizada pode ser considerada a espinha dorsal da cerâmica, e muito pouco se conhece sobre o assunto. As argilas chamadas de argila gorda pelos oleiros da região sul, são encontradas normalmente em várzeas, são constituídas de granulometria mais fina, aparentemente mais plásticas, produzem uma cerâmica mais resistente e ligeiramente mais leve. No entanto são mais problemáticas no momento da queima, porque apresentam maior retração na fase de vitrificação, aparentando normalmente trincas excessivas ou empeno das peças, produzindo o chamado tijolo torto, ou seja, em desconformidade com a NB 8042.

As argilas consideradas magras pelos oleiros, são mais escassas, nas várzeas possuem quase sempre granulometria mais grossa, apresentam uma menor retração, o que facilita o processo de queima, porém é um material que possui a característica de produzir uma cerâmica com menor absorção de água, porém mais pesada, em alguns casos isso dificulta a comercialização do produto quando o cliente leva em consideração a área líquida e o peso do produto final.

Observou-se que em grande parte das olarias, os blocos cerâmicos de vedação são produzidos a partir de uma combinação de argilas, que normalmente é definida, por sucessivas tentativas de combinação, até chegar a uma composição que produza o efeito desejado no produto. Dados do Manual para produção de cerâmica vermelha do Sebrae (1994, p. 27) apontam 51,43% das empresas que utilizam uma única argila na composição das massas, divergindo frontalmente de Batista (1995, p. 34), onde mostra que apenas 25,6% das olarias, utilizam somente

um tipo de argila para composição da massa. Não foi possível definir estes percentuais no escopo do trabalho aqui efetivado, mesmo assim pelo que observou-se “*in loco*” acredita-se que os dados de Batista são muito mais acertados.

Nesta etapa foram realizados também, alguns experimentos, ainda que superficiais, em função de limites de tempo, acabou-se por descobrir, que alguns resíduos como por exemplo a cinza, quando adicionada à argila, pode aumentar o volume, aumentando também a resistência do produto final, diminuindo o peso, facilitando assim a comercialização de produtos, principalmente aqueles produzidos a partir de argilas magras, que teriam problemas de baixa resistência e peso, porém vantagem com relação à absorção de água e dimensões.

Chegou-se a alguns resultados numéricos nesta fase, porém não foi possível, determinar com precisão, quais as proporções mais indicadas para produzir o melhor efeito, em função dos problemas já mencionados.

No decorrer da pesquisa, evidenciou-se que o ideal para esta atividade industrial seria a automação dos processos de produção, principalmente a queima deveria ser feita em fornos contínuos, evitando ao máximo a utilização de processos manuais, que além de gerar custos mais elevados tende a baixar o nível da qualidade em função de falhas comuns aos humanos. Porém ficou claro que o investimento na qualificação da mão-de-obra tem resposta rápida e eficiente no processo produtivo.

5.11 - Conclusão

Com a aplicação do modelo, foram obtidas respostas na empresa conforme previsto no capítulo 4, Houve uma melhoria na qualidade do produto final, aumento dos lucros da empresa e os funcionários trabalhavam mais satisfeitos, por estarem participando das tomadas de decisões e alegravam-se quando conferiam os resultados.

Pelo que foi observado *in loco*, as demais partes do processo, também poderiam ser adequadas aplicando-se corretamente a metodologia, garantindo para a empresa vantagem competitiva.

CAPITULO 06 - CONCLUSÕES

6.1 - Conclusões

A proposta de modelo de adequação de processo de produção de blocos cerâmicos de vedação, aqui apresentada pode ser entendida como um primeiro experimento teórico.

Entretanto, pelo exposto, evidenciou-se que os conceitos de qualidade, cientificamente definidos, e encontrados na literatura atual, são pouco observados, no contexto empresarial do ramo de cerâmica vermelha, no Sul do Estado de Santa Catarina, mais precisamente nas indústrias de blocos cerâmicos de vedação. Em função disto o setor vive momentos de crise.

A partir da confrontação entre os pressupostos teóricos e a prática local, o modelo proposto permitiu definir, os parâmetros do produto cerâmico considerados mais importantes para os consumidores. Com a definição dos parâmetros do produto e o estabelecimento dos parâmetros do processo de produção de cerâmica vermelha, respaldados pelas ferramentas do QFD, foi possível também determinar as etapas críticas do processo produtivo e propor melhorias, direcionando o processo para o atendimento das necessidades dos consumidores sem o risco das opiniões pessoais, garantindo, desta forma, um resultado positivo para indústrias de cerâmica vermelha, que pretendem produzir produtos com características que atendam às necessidades dos clientes.

Os empresários do setor de cerâmica vermelha, de posse do modelo exposto, poderão utilizá-lo para adequar seus processos, a partir das necessidades dos clientes, garantindo aos executivos, uma visão global do processo, além da objetividade e consciência na tomada de decisão, eliminando as opiniões pessoais que ainda imperam no setor.

Na elaboração desta dissertação, evidenciaram-se algumas limitações como; problemas na obtenção de literaturas sobre modelos de administração específicos para pequenas empresas, os modelos existentes, em sua maioria, são direcionados a empresas de médio e grande porte. Estes problemas dificultaram, sobremaneira, a elaboração fundamentação teórica e a proposição do modelo. Assim, foram realizadas adaptações, que tornaram possível o direcionamento do

trabalho, para as micro e pequenas empresas do setor, uma vez que estas constituem o alvo principal da nossa pesquisa.

O modelo alcança maior eficiência, em empresas que, perderam de vista as necessidades de seus clientes e, por isso, vivem momentos de crise. Esta crise evidencia-se em programas como, PBQPH - Programa Brasileiro de Qualidade para Habitação, que vai exigir das empresas certificação dos produtos comercializados. Na região sul, até o presente momento, apenas dez empresas deste setor estão se preparando para a certificação. O modelo exposto, seria o ponto de partida para o ajuste do processo a partir das necessidades dos consumidores, para uma posterior certificação.

Nos testes efetuados na aplicação, o modelo mostrou-se eficiente em pequenas empresas do setor cerâmico, especificamente as indústrias de blocos cerâmicos de vedação, porém evidenciou-se que para obter resposta segura do modelo é preciso paciência, por isso não se recomenda aplicação deste modelo em empresas que querem repostas imediatistas, ou a empresários com fortes opiniões pessoais, pois a essência do modelo é eminentemente técnica.

6.2 - Sugestões de Trabalhos Futuros

Vendo esta dissertação como um primeiro passo na direção da resolução de alguns problemas, sugere-se as seguintes pesquisas e trabalhos futuros:

- Padronizar registros sobre o resultado do processo de produção, que permita uma posterior análise estatística.
- Identificação dos componentes químicos necessários, bem como, suas proporções para se produzir cerâmica vermelha, adequada às necessidades dos clientes.
- Desenvolver um sistema de baixo custo para análise das argilas, que pudesse estar disponível aos micro e pequenos empresários da região, com preços que não inviabilizem a produção.
- Estudo para elaboração, de um sistema especialista, que contribua na tomada de decisão do gestor, nas indústrias de cerâmica vermelha.
- Aplicação do modelo exposto, em outras empresas de pequeno porte.
- Estudo de viabilidade, de formação de cooperativas ou de empresas, que possam produzir composições de argila em grande escala, mantendo as mesmas

características, físicas e químicas, para suprir as necessidades da cerâmica vermelha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKAO, Yoji. **Quality function deployment: integrating, customers requirements into product desig.** Cambridge: Massachussets, Productivity Press, 1987.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS DE CERÂMICA. Disponível em www.anicer.com.Br. Acesso em: 1 jan 2001.

CAMP, C. Robert. **Benchmarking o caminho da qualidade total, identificando, analisando e adaptando as melhores práticas da administração que levam à maximização da performance empresarial.** São Paulo: Pioneira, 1998.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Controle da qualidade total mo estilo Japonês.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

CARAVANTES, Geraldo R.; BJUR, Wesley. **Administração da qualidade: a superação dos desafios.** São Paulo: Makron Books, 1997.

CARVALHO, Marli Monteiro. **Uma ferramenta de tomada de decisão em projetos.** 1997. Tese (Doutorado em engenharia de produção) - Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em < www.eps.ufsc.br >. Acesso em: 25 março 2001.

CASCAES, João Batista. **A indústria de cerâmica vermelha de Santa Catarina.** 1999.88 fol. Dissertação de Mestrado em Gestão de negócios e formação profissional para integração latino americana. UCES. .

CERQUEIRA NETO, Edgard Pereira de. **Gestão da qualidade total.** São Paulo: Pioneira, 1992.

CLAUSING, D. **Total quality development: a step-by-step guide to world-class concurrent engineering.** New York: ASME, 1994.

CSILAGE, João Mario. **Análise do valor.** São Paulo: Atlas, 1996.

DRUCKER, Peter. **People and performance.** New York: Harper Collins, 1977.

EUREKA, William H.; KYAN, Nancy. **QFD - perspectivas gerenciais do desdobramento da função qualidade.** Rio de Janeiro: Qualimark, 1992.

FEIGENBAUN, Armand V. **Controle da qualidade total.** São Paulo: Makron Books, 1994. volume 1.

FIATES, Gabriela G. S. **A utilização do QFD como suporte a implementação do TQC em empresas do setor de serviços.** Dissertação de mestrado. UFSC, 1995. Disponível em < www.eps.ufsc.br > Acesso em 25 de março de 2001.

FONSECA, Jairo Simon da; MARTINS, Gilberto de Andrade. **Curso de estatística.** São Paulo: Atlas, 1996.

FONSECA, Jorge H.; FERNANDES, Teresita H.; BERNADIN, Adriano M. **Manual para produção de cerâmica vermelha**. SEBRAE, 1998.

FRETA, Guilherme. **Entrevista concedida a Domingos Pignatel Marcon**. 20 de outubro de 2001 (Pesquisa de campo).

GARVIN, David. **Gerenciando a qualidade: uma visão competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

GIANOTTI, Renata C. **O QFD aplicado ao planejamento estratégico no curso de uma instituição de ensino superior**. 1996 135 folhas. Dissertação de mestrado em engenharia de produção. UFSC.

GUASI, Dirceu Moreira. **Utilização do QFD como ferramenta de avaliação do grau de satisfação dos clientes de cooperativas agropecuárias**. 1995. Tese (Doutorado em engenharia de produção) - Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em < www.eps.ufsc.br > Acesso em 02 de fevereiro de 2001.

HARRINGTON, H. James. **O processo de aperfeiçoamento**. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

HAUSER, John & CLAUSING, Don. **The house of quality**. Harvard Business Review, maio/jun. 1988.

CONE Gary. **HSM Management**. Revista de Janeiro/ fevereiro. 2001.

JULIATO, Dante. **Recomendações para implantação de uma nova fábrica de processamento de cerâmica vermelha**. Relatório Técnico. Florianópolis: SEBRAE, 1995.

JURAN, J. M. **Qualidade desde o projeto**. São Paulo: Pioneira, 1992.

KANEKO, Noriharo. **QFD - Implementation in the service industry**. ASQC Quality Congress Transactions. Milwaukee, 1991.

LOCASCIO, A.; THURSTON, D. L. **Multiattribute optimization with quality function deployment**. In. INDUSTRIAL ENGINEERING RESEARCH CONFERENCE, 2, Los Angeles, 1993. Proceedings...Norcross, IIE, 1993. p.82-6.

MAFRA, Antero Tadeu. **Proposta de indicadores de desempenho para as indústrias de cerâmica vermelha de Santa Catarina**. Dissertação de mestrado. Florianópolis: UFSC, 1999.

MARTORANO, Enzo. **O QFD no projeto e desenvolvimento de produtos com ênfase nas quatro fases**. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC, 1993.

MIRSHAWKA, Victor; MIRSHAWKA Jr. V. **QFD - a vez do Brasil**. Rio de Janeiro. Makron Book, 1994.

MOURA, João. **Entrevista concedida a Domingos Pignatel Marcon**. Tubarão, 16 de outubro de 2000 (Pesquisa de campo).

PAGNÃN, Sérgio. **Entrevista concedida a Domingos Pignatel Marcon**. Morro da fumaça, 22 de janeiro de 2001 (Pesquisa de campo).

SABINO, Nazareno Batista. **Uma interface para o desdobramento do benchmark da qualidade. (QBD)** – Estudo de caso. Dissertação de Mestrado. UFSC, 1997. Disponível em <www.eps.ufsc.br> Acesso em 10 de maio de 2002

SASHKIN, Marshall; KISER, Kenneth J. **Gestão da qualidade total na prática**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

SEBRAE. **Indicadores de competitividade para micros e pequenas empresas no Brasil**. Brasília: SEBRE, 1993.

SEBRAE. **Indicadores de sucesso: qualidade e produtividade**. Brasília, 1995.

SECTEME. **Diagnóstico do setor de cerâmica vermelha em Santa Catarina**. Florianópolis: SECTEME, 1990.

SELIG, Paulo Maurício. **Gerência e avaliação do valor agregado empresarial**. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 1993.

SILVA, João Martins da. **O ambiente da qualidade na prática**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DE OLARIAS DE MORRO DA FUMAÇA.

VILAR, Vladilen dos Santos. **Perfil e perspectivas da indústria de cerâmica vermelha do sul de Santa Catarina**. Dissertação de mestrado. Florianópolis: UFSC, 1988.

WINDER, Richard. **Reengineering quality: deming style**. ASQC 48h Annual Quality Congress proceedings, 1994.