

Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Engenharia Civil
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

Adaptação do Método das Unidades de Esforço de Produção
(UEP), para Empresas de Cerâmica Vermelha

RENATO FELIPE MEDEIROS

Florianópolis, 2009

Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Engenharia Civil
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

Adaptação do Método das Unidades de Esforço de Produção
(UEP), para Empresas de Cerâmica Vermelha

Dissertação apresentada ao
Curso de Pós-graduação em
Engenharia Civil da Universidade
Federal de Santa Catarina, como
parte dos requisitos para a
obtenção do Título de Mestre em
Engenharia Civil.

Orientador: Prof^o PhD Humberto Ramos Roman

Florianópolis, 2009

Adaptação do Método das Unidades de Esforço de Produção (UEP), para Empresas de Cerâmica Vermelha

RENATO FELIPE MEDEIROS

Dissertação julgada adequada para a obtenção do Título de MESTRE em Engenharia Civil e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PGEC da Universidade Federal de Santa Catarina -UFSC.

Prof. Dr. Glicério Triches - Coordenador do PPGEC

Prof.PhD. Humberto Ramos Roman - Orientador

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. PhD. Humberto Ramos Roman - Moderador – UFSC/ECV

Prof. Dr. Antonio Cezar Bornia – Co-orientador- UFSC/EPS

Prof. Dr. Antonio Edésio Jungles– UFSC/ECV

Prof. Dr. Orestes Estevam Alarcon – UFSC/EMC

Prof.Dr. Alfredo Iarozinski Neto – PUC/PR

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação simboliza uma grande conquista pessoal, construída com muita dedicação e esforço, mas que não se concretizaria sem o apoio e colaboração de muitos, aos quais destaco.

Professor. PhD. Humberto Ramos Roman, meu orientador, pelo incentivo, e principalmente, pela atenção e apoio despendidos durante toda longa jornada de desenvolvimento deste trabalho;

A todos os representantes da Cerâmica que serviu como base para este trabalho, por toda a atenção prestada dentro do estudo na empresa;

Professor. Dr. Antonio Cezar Bornia, meu co-orientador, pelas muitas dicas e pelo exemplo de dedicação a pesquisa;

Ronald Ivar Kamp, que mesmo sem me conhecer pessoalmente não mediu esforços para me ajudar no momento mais crítico do desenvolvimento deste trabalho. A ele meu muito obrigado;

Os professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, pela possibilidade de poder discutir e compartilhar conhecimentos;

Os funcionários da secretária do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil;

Os colegas de mestrado, Cledison, Lorenço, Luiz Mario, pelo apoio;

Meus pais, Venceslau e Lucia, por todas as demonstrações sinceras de amor, carinho e dedicação;

Meus irmãos Jader, Stela, Marlon e Helena, por oferecer toda a ajuda quando foi necessário;

A mulher da minha vida, Maria Rosa, minha namorada, pelo estímulo, pelo apoio incondicional, pelo companheirismo e por ser essa pessoa tão especial na minha vida, Te Amo;

Há todos os meus amigos, pelos momentos felizes e pela força, que me ajudou muito na elaboração deste trabalho;

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

MEDEIROS, Renato Felipe. **Adaptação do Método das Unidades de Esforço de Produção (UEP), para Empresas de Cerâmica Vermelha.** 2009.137f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Civil) – PPGEC/UFSC, Florianópolis.

As mudanças decorrentes do aumento da competitividade fizeram surgir nas empresas de Cerâmica Vermelha Estrutural, a necessidade de possuírem sistemas de gestão de custos adaptados às suas características que possibilite em especial, o gerenciamento dos custos de transformação de seus produtos. Sendo assim, este estudo tem como objetivo verificar a adequação do uso do método das Unidades de Esforço de Produção (UEP) para a informação de custos de empresas de cerâmica vermelha estrutural, adaptando-o às necessidades das mesmas. Na literatura especializada buscou-se informações sobre os princípios e métodos de custeio, enfatizando o método das UEPs. Analisaram-se em seguida as principais características e a estrutura produtiva das empresas de cerâmica, obtendo assim informações necessárias para o desenvolvimento do modelo de adaptação do método das UEPs para as empresas. Neste modelo foram propostas sugestões como a divisão da estrutura produtiva em Postos Operativos (PO) e Atividades de Apoio, criação de planilhas para o cálculo dos tempos dos produtos nos POs e a unificação dos POs. Por meio de um estudo de caso desenvolvido em uma empresa de cerâmica vermelha, pôde-se constatar a validade da metodologia, procurando-se demonstrar os benefícios pela aplicação da mesma. Os resultados mostraram que o sistema é viável e pode melhorar a administração de custos destas empresas.

Palavras Chaves: Cerâmica Vermelha, Custos e Método da UEP.

ABSTRACT

The changes from increasing competitiveness within clay block producer companies have led to the need for cost management systems adapted to their characteristics. Therefore, the objective of this study was to verify the appropriateness of the use of the Unit Effort Production Method (UEP) to establish the costs of these type of companies, adapting it to their needs. The principal characteristics and the productive structure of the ceramic companies were analyzed, in order to obtain the information necessary for the development of the UEP specific model for them. In this model, suggestions were made, such as the division of the productive structure in Operative Posts (OP) and Support Activities. Spreadsheets for calculation of time of the products in the OPs and the unification of the OPs were developed. The cost analysis of a chosen clay block industry was made in order to evaluate the validity of the methodology. The results showed that the system is reliable and can improve cost administration in these companies.

Key Words: Ceramics, Costs, and UEP method.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Panorama da Cerâmica Vermelha no Brasil.....	51
Tabela 2: Produção e Consumo de Cerâmica vermelha por região	52
Tabela 3: Classificação Quanto ao Faturamento.....	52
Tabela 4: Classificação Quanto ao Número de empregados	53
Tabela 5: Classificação Quanto à Receita Operacional.....	53
Tabela 6: Planilha de Resultado de implantação (PRI)	101
Tabela 7: Planilha Foto-custo das Atividades de Apoio	102
Tabela 8: Dados dos Postos Operativos	103
Tabela 9: Mão-de-obra Direta e Encargos Sociais	103
Tabela 10: Mão-de-Obra Indireta e Encargos Sociais	104
Tabela 11: Depreciação Técnica	104
Tabela 12: Custo Manutenção (peças de reposição)	105
Tabela 13: Material de Consumo Específico do Posto Operativo.....	105
Tabela 14: Custo Total de Energia Elétrica	106
Tabela 15: Custo Total de Combustível.....	106
Tabela 16: Apuração da MOI – PO.....	107
Tabela 17: Apuração da Energia Elétrica – PO	108
Tabela 18: Laboratório – PO.....	109
Tabela 19: Oficina/Manutenção – PO.....	110
Tabela 20: Almoxarifado – PO.....	110
Tabela 21: Limpeza – PO	111
Tabela 22: Foto-Índice dos Postos Operativos.....	112
Tabela 23: Tempo de Processo Preparação da Massa.....	113
Tabela 24: Tempo de Processo Extrusão.....	114
Tabela 25: Tempo de Processo Secagem.....	115
Tabela 26: Tempo de Processo Carregamento de Vagões.....	116
Tabela 27: Tempo de Processo Queima	117
Tabela 28: Tempo de Processo Classificação.....	118
Tabela 29: Tempo de Processo Expedição	119
Tabela 30: Foto-Custo do Produto-Base	120
Tabela 31: Potencial Produtivo do Posto Operativo	121

Tabela 32: Equivalentes dos Produtos em UEP	122
Tabela 33: Total de UEP por Produto.....	123
Tabela 34: Valorização Monetária da UEP com Custo de Transformação....	123
Tabela 35: Valorização Monetária da UEP com Custo Total da Fábrica	124
Tabela 36: Custo de Transformação	125
Tabela 37: Custo de Matéria-Prima	126
Tabela 38: Custo Por Milheiro de Matéria-Prima	127
Tabela 39: Custo Por Milheiro de Embalagem	128
Tabela 40: Custo por Milheiro.....	129
Tabela 41: Medidas de desempenho.....	130

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1: Implantação do Método da UEP	39
Figura 2: Dados e Informações necessárias à implantação do Método das UEPs	42
Figura 3: Fluxograma de Produção de Empresas de Cerâmica Vermelha	54
Figura 4: Distribuição das Indústrias de Cerâmica Vermelha de SC.....	56
Figura 5: Fluxograma Simplificado do Processo Produtivo de Empresas de Cerâmica Vermelha Estrutural	63
Figura 6: Organograma Administrativo e Produtivo da Empresa	96
Gráfico 1: Custo de Produção da Cerâmica Vermelha	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Planilha de Resultado da Implantação	71
Quadro 2: Planilha Foto-Custo das Atividades de Apoio.....	72
Quadro 3: Dados dos Postos Operativos	73
Quadro 4: Distribuição do Pessoal de Acordo com o Nível Salarial – MOD....	74
Quadro 5: Planilha Mão-de-obra Indireta – ES.....	74
Quadro 6 Depreciação Técnica	75
Quadro 7: Custo de Manutenção (Peças de Reposição)	75
Quadro 8: Material de Consumo Específico por Posto Operativo	76
Quadro 9: Planilha de Energia Elétrica	77
Quadro 10: Planilha do Combustível.....	77
Quadro 11: Planilha de Apuração da MOD – PO.....	78
Quadro 12: Planilha de Apuração da MOI – PO.....	79
Quadro 13: Planilha de Energia Elétrica – PO	79
Quadro 14: Laboratório – PO	80
Quadro 15: Oficina/Manutenção – PO	81
Quadro 16: Almoxarifado – PO	81
Quadro 17: Limpeza – PO.....	82
Quadro 18: Foto-Índice dos Postos Operativos.....	83
Quadro 19: Tempo de Processo Preparação da Massa	84
Quadro 20: Tempo de Processo Extrusão	84
Quadro 21: Tempo do Processo Secagem	85
Quadro 22: Tempo do Processo Carregamento de Vagões.....	85
Quadro 23: Tempo do Processo Queima.....	86
Quadro 24: Tempo do Processo Classificação	86
Quadro 25: Tempo do Processo Expedição.....	87
Quadro 26: Foto-Custo do Produto-Base	87
Quadro 27: Potencial Produtivo do Posto Operativo	88
Quadro 28: Equivalentes dos Produtos em UEP.....	89
Quadro 29: Quantidade Produzida em UEP.....	89
Quadro 30: Valorização Monetária da UEP.....	90
Quadro 31: Custo de Transformação	91

Quadro 32: Custo de Matéria-Prima.....	91
Quadro 33: Custo Unitário de Matéria-Prima	92
Quadro 34: Custo Unitário de Embalagem.....	92
Quadro 35: Custo Total dos Produtos	93
Quadro 36: Medidas de Desempenho.....	93

SUMÁRIO

RESUMO.....	ii
ABSTRACT	iii
LISTA DE TABELAS	iv
LISTA DE FIGURA E GRÁFICOS.....	vi
LISTA DE QUADROS	vii
CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO	19
1.1 Problemática	19
1.2 Objetivos	22
1.3 Justificativa.....	22
1.4 Metodologia.....	24
1.4.1 Considerações Iniciais.....	24
1.4.2 A Pesquisa	24
1.4.3 Etapas para a elaboração do estudo.....	26
1.5 Limites do Estudo.....	27
1.6 Estrutura do Trabalho.....	27
CAPÍTULO 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	29
2.1 Processo de Gestão.....	29
2.2 Sistema de Gestão de Custos.....	31
2.3 Método das Unidades de Esforço de Produção (UEP)	33
2.3.1 Unificação da produção através dos esforços de produção	34
2.3.2 Princípios fundamentais do método	35
2.3.2.1 O Princípio das estratificações	35
2.3.2.2 Princípio das relações constantes.....	35
2.3.2.3 Princípio do valor agregado.....	36
2.3.3 Aplicações do método da UEP.....	37
2.3.3.1 Etapas Para Aplicação do Método da UEP	38
2.3.4 Descrição da etapa de implantação	38
2.3.4.1 Divisão da fábrica em postos operativos.....	40
2.3.4.2 Cálculo dos Foto-Índices dos Postos Operativos	41
2.3.4.2.1 Mão-de-obra direta.....	42
2.3.4.2.2 Mão-de-obra indireta	42

2.3.4.2.3 Encargos sociais e benefícios sociais	42
2.3.4.2.4 Depreciação técnica	43
2.3.4.2.5 Material de consumo específico	43
2.3.4.2.6 Materiais de consumo geral	44
2.3.4.2.7 Energia elétrica	44
2.3.4.2.8 Manutenção.....	44
2.3.4.2.9 Utilidades.....	44
2.3.4.3 Produto base	45
2.3.4.3.1 Cálculo do foto-custo do produto-base.....	45
2.3.4.4 Potencial produtivo	46
2.3.4.5 Determinação dos equivalentes dos produtos em UEPs.....	46
2.3.5 A etapa de operacionalização do método	46
2.3.5.1 Mensuração da quantidade produzida	47
2.3.5.2 Medidas de desempenho	47
2.3.5.3 Benefícios e limitações da utilização do método da UEP.....	49
2.4 A Indústria de Cerâmica Vermelha.....	50
2.4.1 Introdução	50
2.4.2 Classificação das empresas.....	52
2.4.3 Estrutura produtiva de uma empresa de cerâmica vermelha	53
2.4.4 A indústria de cerâmica vermelha estrutural em Santa Catarina.....	55
2.4.5 Considerações Sobre Mensuração de Custos nas Empresas de Cerâmica Vermelha.....	56
2.5 Estudos Anteriores Relacionados à utilização da UEP na Gestão Industrial.....	57
2.5.1 Custos em Empresas de Cerâmica Vermelha.....	60
CAPÍTULO 3. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE ADAPTAÇÃO DO MÉTODO DA UEP PARA EMPRESAS DE CERÂMICA VERMELHA ESTRUTURAL.....	62
3.1 Introdução	62
3.2 Análise da Estrutura Produtiva.....	62
3.3 Adaptação dos Procedimentos de Implantação	64
3.3.1 Divisão da fábrica em postos operativos	64
3.3.2 Cálculo dos índices de custos	65

3.3.2.1 Itens de custo	66
3.3.3 Escolha do produto-base.....	67
3.3.4 Cálculo dos potenciais produtivos dos postos operativos	68
3.3.5 Determinação dos equivalentes dos produtos.....	68
3.3.6 Custo de Matéria-prima	68
3.3.7 Custo de Embalagem	69
3.4 Implantação.....	69
3.4.1 Planilhas da etapa de implantação.....	70
3.4.1.1 Planilha de resultado de implantação (PRI)	70
3.4.1.2 Foto-Custo das atividades de apoio	71
3.4.1.3 Dados dos postos operativos	72
3.4.1.4 Mão-de-obra direta e encargos sociais – nível salarial e distribuição de pessoal.....	73
3.4.1.5 Mão-de-obra indireta e encargos sociais.....	74
3.4.1.6 Depreciação técnica	74
3.4.1.7 Manutenção (peças de reposição)	75
3.4.1.8 Material de consumo específico do posto operativo.....	76
3.4.1.9 Energia elétrica	77
3.4.1.10 Combustível	77
3.4.2 Apuração dos Custos aos Postos Operativos	78
3.4.2.1 Mão-de-obra direta dos postos operativos	78
3.4.2.2 Mão-de-obra indireta dos postos operativos	78
3.4.2.3 Energia elétrica do posto operativo	79
3.4.2.4 Alocação do custo da atividade de apoio laboratório ao posto Operativo.....	79
3.4.2.5 Alocação do custo da atividade de apoio marcenaria ao posto Operativo.....	80
3.4.2.6 Alocação do custo da atividade de apoio ferramentaria ao posto Operativo.....	80
3.4.2.7 Alocação do custo da atividade de apoio oficina/manutenção ao posto operativo.....	80
3.4.2.8 Alocação do custo da atividade de apoio almoxarifado ao posto Operativo.....	81

3.4.2.9 Alocação do custo da atividade de apoio limpeza ao posto Operativo.....	82
3.4.3 Cálculo do Foto-Índice dos Postos Operativos.....	82
3.4.4 Planilhas Tempo de Processo dos Produtos nos Postos Operativos.....	83
3.4.4.1 Tempo de passagem dos produtos pelo PO preparação da massa.....	83
3.4.4.2 Tempo de passagem dos produtos pelo PO extrusão.....	84
3.4.4.3 Tempo de passagem dos produtos pelo PO secagem.....	84
3.4.4.4 Tempo de passagem dos produtos pelo PO carregamento de vagões	85
3.4.4.5 Tempo de passagem dos produtos pelo PO queima	86
3.4.4.6 Tempo de passagem dos produtos pelo PO classificação	86
3.4.4.7 Tempo de passagem dos produtos pelo PO expedição.....	87
3.4.5 Cálculo do Foto-Custo do Produto-Base	87
3.4.6 Cálculo do Potencial Produtivo do Posto Operativo	88
3.4.7 Determinação dos Equivalentes dos Produtos em UEP.....	88
3.5 Operacionalização do Método.....	89
3.5.1 Mensuração da quantidade produzida em UEP	89
3.5.2 Valorização monetária da UEP	90
3.5.3 Custo de transformação	90
3.5.4 Custo de matéria-prima	91
3.5.4.1 Custo unitário de matéria-prima	91
3.5.5 Custo unitário de embalagem.....	92
3.5.6 Custo dos produtos	92
3.5.7 Medidas de desempenho	93
3.6 Considerações Finais do Sistema	94
CAPÍTULO 4. ESTUDO DE CASO	95
4.1 Introdução	95
4.2 A Empresa.....	95
4.2.1 Estrutura de custos da empresa.....	96
4.3 Implantação do Sistema	97
4.3.1 Divisão da fábrica em postos operativos	98
4.3.2 Implantação das planilhas eletrônicas no estudo de caso.....	100
4.3.2.1 Planilha de resultado de implantação (PRI)	100
4.3.2.2 Foto-custo das atividades de apoio	101

4.3.2.3 Dados dos postos operativos	102
4.3.2.4 Mão-de-obra direta e encargos sociais	103
4.3.2.5 Mão-de-obra indireta e encargos sociais.....	103
4.3.2.6 Depreciação técnica	104
4.3.2.7 Manutenção (peças de reposição)	105
4.3.2.8 Material de consumo específico do posto operativo.....	105
4.3.2.9 Energia elétrica	106
4.3.2.10 Combustível	106
4.3.3 Alocação dos custos aos postos operativos.....	106
4.3.3.1 Mão-de-obra indireta dos postos operativos	107
4.3.3.2 Energia elétrica do posto operativo	107
4.3.3.3 Alocação do custo da atividade de apoio laboratório ao posto operativo	109
4.3.3.4 Alocação do custo da atividade de apoio marcenaria ao posto operativo	109
4.3.3.5 Alocação do custo da atividade de apoio ferramentaria ao posto operativo.....	109
4.3.3.6 Alocação do custo da atividade de apoio oficina/manutenção ao posto operativo.....	109
4.3.3.7 Alocação do custo da atividade de apoio almoxarifado ao posto operativo.....	110
4.3.3.8 Alocação do custo da atividade de apoio limpeza ao posto operativo	111
4.3.4 Cálculo do Foto-Índice dos Postos Operativos.....	111
4.3.5 Planilhas Tempo de Processo dos Produtos nos Postos Operativos....	112
4.3.5.1 Tempo de passagem dos produtos pelo PO preparação da massa...	113
4.3.5.2 Tempo de passagem dos produtos pelo PO extrusão.....	113
4.3.5.3 Tempo de passagem dos produtos pelo PO secagem.....	114
4.3.5.4 Tempo de passagem dos produtos pelo PO carregamento de vagões.....	116
4.3.5.5 Tempo de passagem dos produtos pelo PO queima	117
4.3.5.6 Tempo de passagem dos produtos pelo PO classificação	118
4.3.5.7 Tempo de passagem dos produtos pelo PO expedição.....	119
4.3.6 Cálculo do Foto-Custo do Produto-Base	120

4.3.7 Cálculo do potencial produtivo do posto operativo	121
4.3.8 Determinação dos equivalentes dos produtos em UEP	121
4.4 Operacionalização do Sistema.....	122
4.4.1 Quantidade produzida em UEP	122
4.4.2 Valorização monetária da UEP	123
4.4.3 Custo de transformação	124
4.4.4 Custo de matéria-prima	125
4.4.4.1 Custo unitário e por milheiro de matéria-prima.....	126
4.4.5 Custo de embalagem por milheiro.....	127
4.4.6 Custo por milheiro	128
4.4.7 Medidas de desempenho	129
4.5 Considerações Finais	130
4.6 Comentários da Gerência.....	131
CAPÍTULO 5. CONCLUSÕES	133
5.1 Recomendações	136
REFERÊNCIAS	137

CAPITULO 1. INTRODUÇÃO

1.1 Problemática

Desde o início da década de 1990, com a abertura de mercado, empresas de todos os setores vêm sofrendo com o crescente aumento da competitividade, o que as forçou a buscarem melhorias nos seus processos de gestão para poderem sobreviver neste novo cenário competitivo.

Em um ambiente menos competitivo, as empresas podiam ter uma maior margem para erro, pois o mercado absorvia as suas ineficiências e a falta de qualidade dos produtos por falta de opções melhores. É comum, também, nestes mercados fechados, as empresas não investirem em pesquisa e desenvolvimento, melhorias nos processos de gestão e de custos de produção.

Conforme apontam Beuren *et al* (2006), com o evidente aumento da competitividade que vem ocorrendo em vários mercados, cresce a necessidade dos gestores conhecerem profundamente suas organizações, bem como o ambiente em que operam, a fim de avaliar o impacto da turbulência ambiental, desenvolver o cenário para uma solução eficaz e utilizar a informação para identificar tanto as oportunidades quanto as ameaças que o ambiente oferece à empresa. Pois, com a alta competição existente, as empresas não podem mais se restringir aos seus custos incorridos para formar os preços de produtos, e sim utilizar como base também os preços praticados pelos concorrentes.

Nesta nova realidade vivida pelas empresas, a gestão de custos passa a vigorar como prioridade, adquirindo assim um papel estratégico no processo decisório, possibilitando a mensuração do desempenho organizacional referentes a custos e também fornecendo informações para controle.

De acordo com Callado *et al* (2003), as principais deficiências das empresas industriais de pequeno porte são: incompetência administrativa, falta de controle financeiro e de custos adequado, falta de capital de giro, expansão não planejada, falhas no planejamento e falta de controle de estoques.

A gestão estratégica de custos vem sendo utilizada para designar a integração que deve haver entre o processo de gestão da empresa em sua totalidade. A integração é importante para que as empresas possam sobreviver

num ambiente de negócios crescente globalizado e competitivo (RIBEIRO, 1999).

A gestão estratégica de custos preconiza a utilização de informações de custos para apoio ao processo de gestão estratégica, que possam dar suporte às decisões tomadas na empresa e que comprometam sua vantagem competitiva em relação aos competidores (DIENG *et al*, 2005).

As empresas produtoras de cerâmica vermelha estão distribuídas por todo o país, as unidades produtivas são de pequeno e médio porte, utilizando em geral, tecnologias desenvolvidas há mais de 30 anos. No entanto, um número crescente de empresas relativamente pequenas, vem utilizando em seus processos produtivos tecnologias mais avançadas (DUAILIBI, 2002).

As empresas de Cerâmica Vermelha Estrutural, por serem constituídas na sua maioria por empresas de pequeno e médio porte, se enquadram na lista de deficiências apontada por Callado (2003), o que faz com que elas, na sua maioria, não possuam sistemas de gestão que possibilitem praticar a melhoria contínua de seus processos e obter informações dos desempenhos dos produtos. Isto ocasiona a falta de subsídios para o processo de planejamento execução e controle.

O segmento de cerâmica vermelha, pelo grande número de unidades produtivas e sua distribuição em vários estados, de modo geral, apresenta uma deficiência grande em dados estatísticos e indicadores de desempenho bem consolidados, ferramentas indispensáveis para acompanhar o seu desenvolvimento e monitorar a competitividade, entre outros fatores (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2007).

A realidade atual deste setor tende a ser modificada, dada a potencialidade dos recursos minerais do país e às perspectivas de desenvolvimento. Com os efeitos da globalização, o setor de cerâmica vermelha no Brasil vem abrindo os olhos para uma nova etapa. Grandes grupos estrangeiros estão se integrando ao mercado brasileiro, instalando fábricas modernas de elevada produtividade e alto padrão de qualidade (ABC, 2007).

Dentro do contexto apresentado, a implementação de métodos de custeios mais desenvolvidos e voltados para a área de produção é fator decisivo para a manutenção competitiva atual e futura de uma indústria, no

caso deste trabalho, uma empresa de cerâmica vermelha estrutural. Estes métodos devem proporcionar à empresa, além de ferramentas para a determinação do custo por produto e processo, indicadores para a avaliação de resultados e instrumento de auxílio de tomada de decisões. Outro fator importante é procurar simplificar o processo de gestão de custos, diminuindo a variabilidade dos parâmetros do modelo escolhido, fazendo com que diminua os custos de implantação e facilite o processo de gestão dessas pequenas empresas.

O Método das Unidades de Esforço de Produção (UEP) apresenta maiores condições de atender às necessidades de informações de custo das empresas de cerâmica vermelha, pois busca em síntese, a criação de uma unidade comum de medida capaz de quantificar produtos de diferentes naturezas como se iguais o fossem, simplificando o processo de alocação de custos e de gestão da produção (SILVA, 2006). O método atua diretamente nos custos de transformação, sendo estes os mais significativos na estrutura de custos das empresas.

De acordo com Morozini *et al* (2006), o método da UEP fornece informações que permitem um melhor gerenciamento do processo produtivo enfocando o objetivo básico da empresa de transformar a matéria-prima em produto final. Desta forma o método mensura todos os esforços de produção das unidades produtivas durante o processo de transformação. Os esforços mensurados incluem os esforços financeiro, humano e tecnológico que agregam valor a matéria-prima.

A utilização do Método da UEP tem sido foco de estudos como os de Iarozinski Neto (1989), Bornia (1995), Morgado (2003), Spillere (2003) e Morozini *et al* (2006). Estas pesquisas, de maneira geral, propõem a aplicação do método da UEP, com intenção, por exemplo, de ampliar as possibilidades de geração de informações de custos e capacidade de produção e de simplificar seu processo de obtenção.

A utilização dos conceitos do método da UEP propostas por alguns autores citados acima, se aplicados em empresas de cerâmica vermelha, pode minimizar as dificuldades que estas possuem de implementar e manter métodos de mensuração e gerenciamento de custos que, conforme ABC (2007) constitui-se em uma tarefa difícil por se tratarem, na sua maioria, de

empresas pequenas com estruturas que deixam a desejar na organização, controle e pessoal qualificado.

Diante do exposto, este estudo busca equacionar o seguinte problema de pesquisa: **Com o método da UEP pode ser sistematizado para o gerenciamento de custos de empresas de cerâmica vermelha?**

1.2 OBJETIVOS

Para responder ao problema de pesquisa apresentado, esta dissertação tem como objetivo geral:

Sistematizar o método das Unidades de Esforço de Produção (UEP) para a informação de custos de empresas de cerâmica vermelha.

Para o alcance deste objetivo geral, torna-se necessário dividi-lo em partes específicas como segue:

- Apresentar o Método das Unidades de Esforço de Produção;
- Caracterizar a Indústria de Cerâmica Vermelha;
- Sistematizar um modelo do método da Unidade de Esforço de Produção para empresas de cerâmica vermelha estrutural;
- Aplicar o modelo proposto do método da Unidade de Esforço de Produção em uma empresa de cerâmica vermelha estrutural.

1.3 Justificativa

A justificativa da realização deste estudo está no fato de que, geralmente, as empresas de cerâmica vermelha estrutural não dispõem de um sistema de gestão e apuração de custos de transformação que permita um acompanhamento de seus produtos e processos (ABC, 2007).

Do ponto de vista teórico, busca-se apresentar a literatura desenvolvida na área de gestão estratégica de custos. Com base na teoria, procura-se aplicar esse conhecimento como ferramenta para desenvolver informações de custos para a melhoria do processo de gestão de uma empresa de cerâmica vermelha estrutural.

A escolha do setor de cerâmica vermelha é justificada pela relevância que este possui na economia brasileira. De acordo com Duailibi (2002) não há

como negar a importância do segmento de cerâmica vermelha, também conhecido como cerâmica estrutural, dentro do próprio setor cerâmico. As empresas desse setor geram milhares de empregos diretos, movimentam mensalmente milhões de toneladas de matéria-prima argilosa e faturam valores anuais superiores a outros importantes segmentos do setor cerâmico como, por exemplo, o de revestimento.

Mas o setor vem passando por um processo de transição, devido ao aumento da competitividade, dos controles da matéria-prima, na busca por novos processos construtivos, novas regulamentações feitas pelo governo e a exigência, cada vez maior, do cliente em se tratando de qualidade e preço do produto.

O mercado da construção civil deve crescer 10,2% em 2008 de acordo com Pólo Cerâmico (2008), e a cerâmica estrutural por ser um material largamente utilizado no setor, deve ter também um expressivo aumento de vendas.

A grande motivação desse estudo é que, mesmo diante de um quadro econômico favorável para as empresas de cerâmica estrutural, o setor não pode ignorar a necessidade de possuir informações de custos que dêem suporte, sistematizem e formalizem as decisões dos administradores da empresa.

A UEP abre a possibilidade para os dirigentes obterem um melhor conhecimento dos processos de fabricação, independentemente do dinheiro, sem necessitar de informações contábeis, fornecendo também uma visão do quanto pode ser produzido no setor, unidade, fábrica, etc, para poder aproveitar ao máximo a capacidade de produção e com isso reduzir custos de fabricação pelo melhor aproveitamento da capacidade disponível na indústria (MOROZINI *et al*, 2006).

Fadanelli (2007) acrescenta que o método da UEP permite tratar a diversidade entre os processos de fabricação através dos conceitos de unificação da produção, ou seja, pela criação de uma única unidade de medida (Unidade de Esforço de Produção), atuando como um indexador da produção. Esta unidade de medida proporcionará à produção um denominador comum entre as atividades desenvolvidas na manufatura.

Por esses motivos, justifica-se este trabalho, com o objetivo de Sistematizar o método das Unidades de Esforço de Produção (UEP) para a informação de custos de empresas de cerâmica vermelha.

1.4 Metodologia

1.4.1 Considerações Iniciais

A competição no setor de cerâmica vermelha estrutural está cada vez mais acirrada, e a busca por uma vantagem competitiva passa pela adoção de processos gerenciais mais eficazes, e de sistemas de gestão de custos da produção que consigam suprir as carências desse setor, que são indicadores de custos dos produtos e processos produtivos. As organizações industriais têm na apuração de seus custos de produção um importante e indispensável instrumento de gestão.

A escolha de um sistema de custo é bastante complexa, pois existem vários métodos com características diferentes e que poderiam, por algumas dessas características, terem sido utilizados no estudo. Porém, a análise do referencial bibliográfico levou à escolha do método da UEP - Unidade de Esforço de Produção, por este estar diretamente ligado à análise dos custos de transformação, onde estão imputados os maiores custos da empresa do estudo de caso.

1.4.2 A Pesquisa

O estudo consiste em uma Pesquisa-Ação em uma empresa de cerâmica vermelha estrutural, onde foram relatados todos os custos de produção com colaboração e participação dos responsáveis pela gestão da indústria, para posterior implantação do método da UEP na organização. Para Thiollent (1992) a Pesquisa-Ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

De acordo Thiollent (1992), em geral, a idéia de pesquisa-ação encontra um contexto favorável quando os pesquisadores não querem limitar suas investigações aos aspectos acadêmicos e burocráticos da maioria das pesquisas convencionais. Querem pesquisas nas quais as pessoas implicadas tenham algo a “dizer” e a “falar”. Não se trata de simples levantamento de dados ou de relatórios a serem arquivados. Com a pesquisa-ação os pesquisadores pretendem desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados.

O mesmo autor apresenta os principais aspectos da pesquisa-ação:

a) Há uma ampla e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada;

b) Desta interação resulta a ordem de prioridade dos problemas a serem pesquisados e das soluções a serem encaminhadas sob forma de ação concreta;

c) O objeto de investigação não é constituído pelas pessoas e sim pela situação social e pelos problemas de diferentes naturezas encontradas nesta situação;

d) O objetivo da pesquisa-ação consiste em resolver ou, pelo menos, em esclarecer os problemas da situação observada;

e) Há, durante o processo, um acompanhamento das decisões, das ações e de toda a atividade intencional dos autores da situação;

f) A pesquisa não se limita a uma forma de ação (risco de ativismo): pretende-se aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o conhecimento ou o “nível de consciência” das pessoas e grupos considerados.

Para o desenvolvimento deste estudo, foram utilizadas as seguintes técnicas de coleta de dados: pesquisas bibliográficas, análise documental, entrevista não-estruturada e observação direta.

Para Gil (1991) a pesquisa bibliográfica tem por finalidade conhecer as diferentes formas de contribuição científica que se realizaram sobre determinado assunto ou fenômeno. Normalmente o levantamento bibliográfico é realizado em bibliotecas públicas, faculdades, universidades e, especialmente, naqueles acervos que fazem parte do catálogo coletivo a das bibliotecas virtuais.

A análise documental, normalmente, proporciona ao pesquisador dados importantes, evitando também a perda de tempo com as saídas a campo, tendo como principais fontes de pesquisa: arquivos históricos, registros estatísticos e contábeis, diários, atas e outros arquivos disponíveis na organização (OLIVEIRA, 1997). A pesquisa documental foi uma importante fonte das informações, sendo mais relevantes as referentes a custos, com a análise da base de dados da contabilidade da empresa.

A entrevista não-estruturada ocorreu por meio de uma conversa informal com gerentes da empresa, utilizando perguntas abertas com o intuito de dar maior flexibilidade aos entrevistados. As entrevistas permitiram levantar informações importantes que não estavam documentadas, informações estas que necessitaram ser coletadas diretamente no setor de produção, levando, em consideração a experiência dos entrevistados para poder alocar de forma precisa os custos, como preconiza a metodologia de custeio utilizada.

A observação se mostrou uma técnica muito importante neste estudo, pois foi feita de forma participativa na empresa, possibilitando ao pesquisador coletar informações que representam realmente a realidade da organização.

1.4.3 Etapas para a elaboração da pesquisa

Para a elaboração deste estudo, foram definidas cinco etapas. Num primeiro momento foi realizada uma pesquisa bibliográfica para levantar informações sobre o método da UEP para a confecção deste trabalho.

Num segundo momento, foram feitas visitas a três empresas de cerâmica vermelha estrutural, para estudar a fundo o processo produtivo e conhecer melhor a estrutura de custos utilizada por estas empresas, a fim de criar um modelo do método da UEP, adaptado para a gestão de custos de empresas de cerâmica vermelha estrutural.

Após esta parte, passou-se a dar uma atenção especial ao objeto do estudo de caso, uma empresa de cerâmica vermelha, para coletar as informações que possibilitem adaptar o método da UEP às necessidades de informações de custos desta empresa.

A quarta etapa consiste na implantação da metodologia de gestão de custos proposta na empresa. Nesta fase as visitas tornaram-se mais freqüentes

devido à complexidade inerente desta fase do método. Para isso foram utilizadas planilhas eletrônicas integradas, confeccionadas no Microsoft Excel 2003.

A quinta e última etapa é a análise dos dados, que consiste no preenchimento das planilhas finalização dos valores conforme a metodologia de custeio proposta.

A análise dos custos foi feita preservando a confiabilidade de seus valores monetários, uma vez que o que importa é o método e não os números. Com isso o presente estudo não apresentará os valores reais da organização.

1.5 Limites do Estudo

O presente trabalho limitou-se a desenvolver um modelo de adaptação do método da UEP para empresas de cerâmica vermelha estrutural, podendo desta forma, não ser representativo para outros tipos de empresas, como confecções, agroindústrias e outras.

O capítulo 4 limitou-se à análise das informações geradas com a implantação do método das unidades de esforço de produção em uma empresa de cerâmica vermelha estrutural, tendo suas ações voltadas para a determinação dos custos de transformação dos produtos.

A abordagem metodológica se restringe ao ambiente interno da empresa, não extrapolando assim estudos voltados a aspectos referentes ao ambiente externo da organização.

O trabalho não enfoca os desperdícios.

1.6 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho é composto de cinco capítulos, sendo que, no capítulo 1, é apresentada a introdução do trabalho, seus objetivos, justificativas, metodologia, limites e a estrutura do trabalho.

O capítulo 2 apresenta o referencial teórico utilizado como base para o desenvolvimento da pesquisa, sobre processo de gestão, o conceito, as principais terminologias, as etapas de implantação e operacionalização, os princípios fundamentais, as vantagens e desvantagens do método da UEP. É

apresentada ainda uma contextualização das empresas de cerâmica vermelha estrutural, destacando sua importância e principais características.

No capítulo 3 foi sistematizado o modelo do método de custeio proposto, adaptado às necessidades de custos das empresas de cerâmica vermelha, onde são apresentadas todas as planilhas eletrônicas que formam o modelo.

No capítulo 4, é realizada a aplicação real do modelo em uma empresa de cerâmica vermelha, com o objetivo de testar a viabilidade do mesmo, e validar a proposta através do levantamento de dados reais.

O capítulo 5 apresenta as conclusões e recomendações para futuros trabalhos.

CAPITULO 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para a realização deste estudo foi necessário buscar suporte em um referencial bibliográfico. Sendo assim, este capítulo tem como objetivo apresentar quais são os conceitos e os autores que servem como base para sua concepção.

2.1 Processo de Gestão

Para o entendimento do conceito processo de gestão, deve-se analisar, primeiramente, a empresa sob o enfoque sistêmico, identificando-a como um sistema que transforma insumos em bens ou serviços, com a meta final de alcançar objetivos determinados e reconhecidos pela organização (ANSOFF, 1993).

Segundo Maximiano (2002) uma organização é uma combinação de esforços individuais que tem por finalidade realizar propósitos coletivos. Por meio de uma organização torna-se possível perseguir e alcançar objetivos que seriam inatingíveis para uma pessoa. Uma grande empresa ou uma pequena oficina, um laboratório ou o corpo de bombeiros, um hospital ou uma escola são todos exemplos de organizações.

Neste sentido, surge o conceito de gestão ou administração, que conforme Stoner e Freemann (1999) consiste “ no processo de planejar, organizar, liderar e controlar os esforços realizados pelos membros da organização e o uso de todos os outros recursos organizacionais para alcançar os objetivos estabelecidos”.

O processo de gestão tem por finalidade garantir que as decisões dos gestores estejam de acordo com os objetivos da organização, e contribua para a melhoria contínua do seu desempenho. Ansoff (1993) define a decisão estratégica como aquela que se preocupa, principalmente, com problemas externos, ou com a empresa e o seu ambiente. As decisões administrativas preocupam-se com a estruturação dos recursos da empresa de modo a criar possibilidades de execução visando os melhores resultados. As *decisões* operacionais visam maximizar a eficiência do processo de conversão dos recursos, maximizar a rentabilidade das operações correntes. Embora,

distintas, todas as decisões interagem entre si, são interdependentes e complementares.

Com isso o processo de gestão de uma empresa é constituído das fases de planeamento, execução e controle. De acordo com Bateman (1998), planeamento é o processo consciente e sistemático de tomar decisões sobre objetivos e atividades que uma pessoa, um grupo, uma unidade de trabalho ou uma organização buscarão no futuro.

O planeamento pode ser definido como o processo de estabelecer os objetivos certos da organização e em seguida estabelecer o plano de ação que mostrará o melhor caminho a seguir para alcançar esses objetivos.

O planeamento estratégico envolve a tomada de decisões sobre objetivos e estratégias de longo prazo. O tático traduz os objetivos e planos estratégicos mais amplos em objetivos e planos específicos para uma parte definida da organização, geralmente uma área funcional (BATEMAN, 1998).

Estratégia refere-se à relação entre a empresa e o seu meio envolvente: relação atual (situação estratégica) e relação futura (plano estratégico, que é um conjunto de objetivos e ações a tomar para atingir esses objetivos) (MINTZBERG, 2003).

Porter (1995), trabalha com o termo estratégia competitiva, e a define como “ações ofensivas ou defensivas para criar uma posição defensável numa indústria, para enfrentar com sucesso as forças competitivas e assim obter um retorno maior sobre o investimento”.

O desenvolvimento e a implementação de um estratégia tem como finalidade a busca de uma vantagem competitiva. Lima (2000), acrescenta que a estratégia competitiva é a busca de uma posição favorável para a empresa em uma indústria, isto é, a arena fundamental onde ocorre a concorrência. A estratégia competitiva visa estabelecer uma posição lucrativa e sustentável contra as forças que determinam a concorrência na indústria.

A vantagem competitiva de cada empresa pode ser desagregada numa cadeia de valor, que integrará as suas atividades estrategicamente mais relevantes, permitindo a análise dos custos e fatores de diferenciação de cada uma delas.

Outra fase importante no processo de gestão é o controle. Bateman (1998) define controle como qualquer processo que orienta as atividades dos

indivíduos na direção da realização de metas organizacionais. E acrescenta, também, que o controle pode ser estratégico quando projetado para apoiar os administradores na avaliação do progresso da organização com sua estratégia e, quando existirem discrepâncias, na formulação de ações corretivas.

No processo de gestão, controle não tem o significado popular de fiscalização. Controle é o processo de produzir e usar informações para tomar decisões, sobre a execução de atividades e sobre os objetivos. As informações e decisões de controle permitem manter uma organização ou sistema orientado para o seu objetivo. (MAXIMIANO, 2002).

Os administradores atuais devem controlar seu pessoal, estoques, qualidade e custos, para mencionar apenas algumas de suas responsabilidades. Por isso precisam de sistemas de controle eficazes para os auxiliarem nas tarefas de alocação e utilização de recursos, e facilitando o processo de planejamento.

Os sistemas de controle destinam-se a medir o progresso na direção de um desempenho planejado e, se necessário, a aplicar medidas corretivas para garantir que o desempenho esteja alinhado com o objetivo dos administradores (BATEMAN, 1998).

Por sua vez, Beuren (1998) apud Chiquetti (2000) explica que “o processo de gestão precisa estar consubstanciado com sistemas de avaliação de desempenho da operacionalização da estratégia da empresa, ou seja, deve haver monitoramento e reavaliação das operações diárias da empresa, a fim de garantir sincronismo entre a definição e a execução da estratégia”.

O aumento da necessidade de informações vem fazendo com que o processo de gestão dê cada vez mais importância à contabilidade gerencial, fazendo desta uma importante fomentadora de informações para os processos de planejamento, execução e controle das atividades.

2.2 Sistema de Gestão de Custos

Com o crescente aumento da competitividade, os empresários sentem-se forçados a dar mais atenção ao comportamento dos seus custos, tanto diretos quanto indiretos, procurando obter uma adequada apuração, análise, controle e gerenciamento dos mesmos.

De acordo com Bornia (2002) um sistema de custos pode ser encarado por meio de dois ângulos: o ponto de vista do princípio, que norteia o tratamento das informações, e o ponto de vista do método, que viabiliza a operacionalização daquele princípio. O princípio determina qual informação o sistema deve gerar e está intimamente relacionado com o objetivo do sistema. O método diz respeito a como a informação será obtida e relaciona-se com os procedimentos do sistema.

Desta forma, pode-se entender o Sistema de custos como a “espinha dorsal de um grande corpo”, ele estabelece as diretrizes básicas, conforme as necessidades identificadas no sistema de gestão, e oferece suporte para desenvolver e aplicar controles e compilar informações e dados. Trata-se de um sistema estabelecido a partir da realidade encontrada, que contempla as necessidades oriundas dos vários níveis gerenciais, e respeita as limitações estabelecidas (SILVA, 2006).

Fazer um planejamento e controle de custos é importante, pois diminuirá as chances da empresa cometer erros na elaboração de orçamentos e de ser surpreendida negativamente com resultados gerais, ou por produtos, abaixo do esperado.

Martins (2003) acrescenta que a escolha do sistema de custos depende do objetivo que com ele se pretende atingir. A implantação do sistema deve ser na medida do possível, gradativa, não necessariamente imposta com os mesmos detalhes e sofisticação em todos os departamentos e níveis.

Contudo fica evidente que as informações geradas pelos sistemas de custos são indispensáveis para uma determinação confiável do lucro, de controle das operações e da tomada de decisões.

Os métodos de custos mais encontrados na literatura são: Custeio Baseado em Atividades – ABC, *Reichskuratorium fur Wirtschaftlichkeit* – RKW e o da Unidade de Esforço de Produção – UEP.

Como o objetivo do trabalho relaciona-se com a aplicação do método da UEP, na seqüência o mesmo será apresentado com maior detalhamento.

2.3 Método das Unidades de Esforço de Produção (UEP)

O método das UEPs teve sua origem nos conceitos de unificação da produção, criado pelo engenheiro francês Georges Perrin na década de 1930. Sua idéia original era criar um método de cálculos de custos com o intuito de apresentar um quadro que permitisse uma visão rápida das metas e de acompanhar constantemente a variação dos elementos essenciais. (SPILLERE, 2003).

Conforme Bornia (2004), o método teve sua origem na França quando da segunda guerra mundial. Descreve que o engenheiro francês, Georges Perrin, criou um método de cálculo para alocação de custos e controle de gestão, denominado GP. Por volta de 1960, o engenheiro Franz Allora acrescentou algumas modificações e mudou o nome para método das UPs ou UEPs, o mesmo que é utilizado em muitas indústrias do sul do Brasil.

Em 1986, uma equipe de pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) incumbiu-se de estudar, divulgar e aprimorar o método. Após isto, muitos trabalhos surgiram principalmente na UFSC e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), e em 2002, cerca de 120 empresas dos estados do Paraná, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul já utilizavam este método (BORNIA, 2002).

De acordo com Morozini *et al* (2006), um dos objetivos principais deste método é a unificação da produção através da criação de uma unidade de medida abstrata comum e homogênea para a produção diversificada das indústrias.

Conclui-se ser importante o conceito teórico de esforço de produção para a unificação da produção, no método UEP. Este conceito representa todo esforço despendido no sentido de transformar a matéria-prima nos produtos acabados da empresa. Assim, o trabalho da mão-de-obra (direta e indireta), a energia elétrica utilizada para mover as máquinas e iluminar o ambiente, os materiais de consumo necessários para por em funcionamento a fábrica, a manutenção do equipamento, o controle de qualidade, o trabalho intelectual de planejamento da produção, enfim, tudo o que se relaciona com a produção da empresa gera esforço de produção (LEONE, 2000).

Bornia (2004) salienta que as matérias-primas e as atividades administrativas, comerciais e financeiras não estão incluídas no processo de transformação da matéria-prima em produtos acabados. Por isto, o método da UEP não utiliza estes custos e despesas para a unificação da produção e, portanto, os mesmos não são alocados aos produtos.

2.3.1 Unificação da produção através dos esforços de produção

As empresas que fabricam apenas um produto não possuem muita dificuldade em calcular os custos do produto e nem de medir o seu desempenho, devido à simplicidade do seu processo produtivo.

Já em empresas multiprodutoras, que fabricam mais de um produto, a situação é um pouco mais complicada, pois a produção do período não pode ser definida pelo mero cálculo de soma dos produtos. De acordo com Bornia (2004), a forma encontrada pelo método da UEP é a simplificação do modelo de cálculo da produção do período por meio da determinação de uma unidade de medida comum a todos os produtos (e processos) da empresa, a UEP.

A unificação da medida de produção está intimamente ligada à noção de esforço de produção. Nesse mesmo sentido, Antunes (1988), destaca que “a noção de esforço de produção está qualitativamente associada aos diversos esforços imprescindíveis para a fabricação dos produtos, ou seja: o esforço material, o esforço do capital, o esforço da mão de obra, os esforços desenvolvidos nas áreas de utilidades (energia elétrica, vapor, gás, etc)”.

Bornia (1988) acrescenta que os esforços de produção são de mesma natureza, isto é, constituem uma grandeza homogênea, não importando qual o processo produtivo que os gerou. Portanto, eles podem ser adicionados uns aos outros e, deste modo, torna-se possível unificar a produção.

A mensuração dos esforços de produção e dos potenciais produtivos é bastante complicada. O método utiliza relações entre os custos da fábrica para encontrar os potenciais produtivos e um esforço de produção.

Uma vez escolhida esta unidade de medida comum, todas as atividades da fábrica serão referenciadas à ela, sendo as relações entre os valores assim obtidos praticamente constantes no tempo. Dessa maneira, os postos operativos serão dimensionados em UEP/unidade de capacidade, as

produções das seções serão medidas em UEPs e os diferentes produtos segundo as UEPs necessárias às suas fabricações (ALLORA, 1985).

A unificação da produção acontece pela noção do relacionamento entre os esforços de produção dados pelos princípios fundamentais do método que de acordo com Bornia (2002) são: princípio das estratificações, relações constantes e valor agregado, que serão apresentados a seguir.

2.3.2 Princípios fundamentais do método

A seguir são apresentados os três princípios fundamentais do método da UEP.

2.3.2.1 O Princípio das estratificações

Estabelece que quanto mais preciso for a relação dos itens de custo e maior a quantidade destes diretamente alocados ao posto operativo, maior precisão haverá nos resultados obtidos. Os custos indiretos precisam de alocação, utilizando bases de rateio, o que acaba tornando o resultado aproximado, às vezes incorreto, o que pode não demonstrar a real utilização do item ao custo do produto (MOROZINI *ET AL*, 2006).

Bornia (1988) destaca que esse grau de exatidão é essencialmente dependente do grau de diferenciação de cada nova estratificação em relação às precedentes, operação por operação, e é apenas fracamente dependente do volume de cada nova estratificação.

Antunes (1988) diz que, os itens de custos alocados devem ter um nível adequado de precisão, nível este que deve ser definido em função do trabalho necessário para imputar este novo item de custo e a precisão que o mesmo vai proporcionar.

2.3.2.2 Princípio das relações constantes

Este princípio afirma que existe uma constância entre os potenciais produtivos dos postos operativos ao longo do tempo, sendo que os fatores do ambiente externo da empresa, principalmente aqueles ligados a mudanças na

conjuntura econômica, não devem interferir nesta constância (MOROZINI *et al*, 2006)

O princípio das relações constantes está diretamente envolvido com os conceitos de potencial produtivo e esforço de produção, e pode ser entendido através deles.

As UPs, Unidade de Produção, se mantêm constantes por longo tempo. A teoria admite isto, e a prática demonstrou que recálculos de revisão feitos depois de cinco ou mais anos, em várias empresas, onde houve notáveis ampliações em locais, homens, e máquinas, apresentam variações insignificantes nas UPs, confirmando paralelamente sua constância no tempo (ALLORA, 1996).

Bornia (1988), acrescenta que um posto operativo rigorosamente definido possui um certo potencial. Este não variará no tempo se as características do posto operativo permanecerem as mesmas, dando que o potencial produtivo representa a capacidade do posto operativo efetuar trabalho, e esta não é afetada por variações na conjuntura econômica.

2.3.2.3 Princípio do valor agregado

Neste princípio a empresa é analisada em função dos trabalhos realizados na transformação das matérias-primas, a partir desse trabalho devem ser analisadas a lucratividade e rentabilidade dos produtos, em função dos trabalhos efetivamente aplicados nestas matérias-primas, sendo estes esforços alocados aos produtos e automaticamente repassados aos clientes.

O princípio do valor agregado encara a fábrica como transformadora de matéria-prima em produto acabado. O produto da fábrica é o trabalho sobre a matéria-prima e não a MP em si. Para isto, ele separa a empresa em duas partes distintas: a fábrica e o setor administrativo (BORNIA, 1988).

A unificação da produção é possível por causa desses princípios, podendo, assim, uma empresa multiprodutora ter os privilégios de uma monoprodutora, no sentido de poder se utilizar de uma unidade de medida padronizada, o que permite um melhor gerenciamento dos produtos tanto em termos de processo produtivo quanto de custos.

2.3.3 Aplicações do método da UEP

De acordo com Gantzel e Allora (1996), o método da UEP apresenta muitas aplicações para o processo de tomada de decisões gerenciais e uma gama de informações para o acompanhamento da produção, tais como:

Área de custos:

- Custo de cada produto fabricado;
- Custo de cada parte componente do produto;
- Custo de cada passo do processo de fabricação do produto (operação por operação);
- Custo de cada produto ou componente rejeitado;
- Custo das diversas perdas de processo (transporte, produtos defeituosos, etc...).

Áreas de resultados:

- Conhecimento da rentabilidade de cada produto;
- Possibilidade de simulações e obtenção de resultados alternativos desejados;
- Conhecimento de resultados simulados com diversos mix de produtos diferentes.

Área de controles fabris:

- Possibilidade dos dirigentes fabris em acompanhar, passo a passo, as variações dos Custos-Valores, (comparáveis no tempo, pois não são valores monetários) durante seus processos de suas fabricações;
- Conhecimento da capacidade de produção em UEPs de fábricas e seções por mais diversificada que seja a produção.
- Cálculo da quantidade de produção em UP de fábricas e seções, diária, semanal e mensal;
- Medição de: rendimento, eficiência, produtividade global e seccional;
- Facilidade nos planos, programas e controles de produção, todos expressos numa única unidade.

Área de engenharia industrial ou engenharia de produto:

- Verificação da vantagem econômica no estudo de novos processos de fabricação para produtos atuais;
- Cálculo da viabilidade econômica no estudo de novos produtos;
- Cálculo da conveniência ou não da aquisição de novos equipamentos;
- Auxílio a estudos de “Análise de Valor”, visto que o custo é uma das principais fontes de informação para esta metodologia.

2.3.3.1 Etapas Para Aplicação do Método da UEP

Este método se divide em duas etapas: Implantação e Operacionalização. A fase de implantação é a etapa que requer maior atenção e esforços na implementação do método das UEPs. É feito nesta etapa uma análise substancial da estrutura produtiva da empresa, buscando descrever os seus processos e os produtos que estão ligados a eles.

Já a etapa da operacionalização consiste na valorização monetária da UEP, definida na fase anterior. Com isso é encontrado primeiro a UEP por produto, e na etapa de operacionalização determina-se o valor dessa UEP e o valor de transformação de cada produto, multiplicando o valor da UEP pela quantidade de cada produto.

2.3.4 Descrição da etapa de implantação

São utilizados nesta etapa os custos técnicos, que necessitam de certo conhecimento técnico para a mensuração dos mesmos. Allora e Allora (1995) acrescentam que os custos técnicos, expressão cunhada pelo engenheiro Perrin, têm sua origem na área produtiva, de baixo para cima. Não são expressos em dinheiro, mas em unidades de medida constantes no tempo, calculadas com Tecnologia de Engenharia Econômica. Eles põem à disposição da área técnico-produtiva um instrumento valioso e seguro para sua orientação operacional e econômica.

A etapa de implantação possui algumas dificuldades inerentes ao teor altamente técnico que possui. Gantzel e Allora (1996) destacam que a análise e os cálculos dos esforços de produção e sua transformação em relações

constantes, as UEPs, é trabalho altamente técnico e especializado, que deve ser executado por profissionais competentes e experientes, caso contrário poderá haver erros e distorções nos cálculos com efeitos fortemente negativos nos controles das empresas.

De acordo com Bornia (2002), a implantação do método da UEP pode ser dividida em cinco etapas básicas: divisão da fábrica em postos operativos, determinação dos fotos-índices, escolha do produto base, cálculo dos potenciais produtivos e determinação dos equivalentes dos produtos.

Bernardes (1999) apresenta um diagrama, podendo este servir como orientador para a etapa de implantação, conforme figura 1.

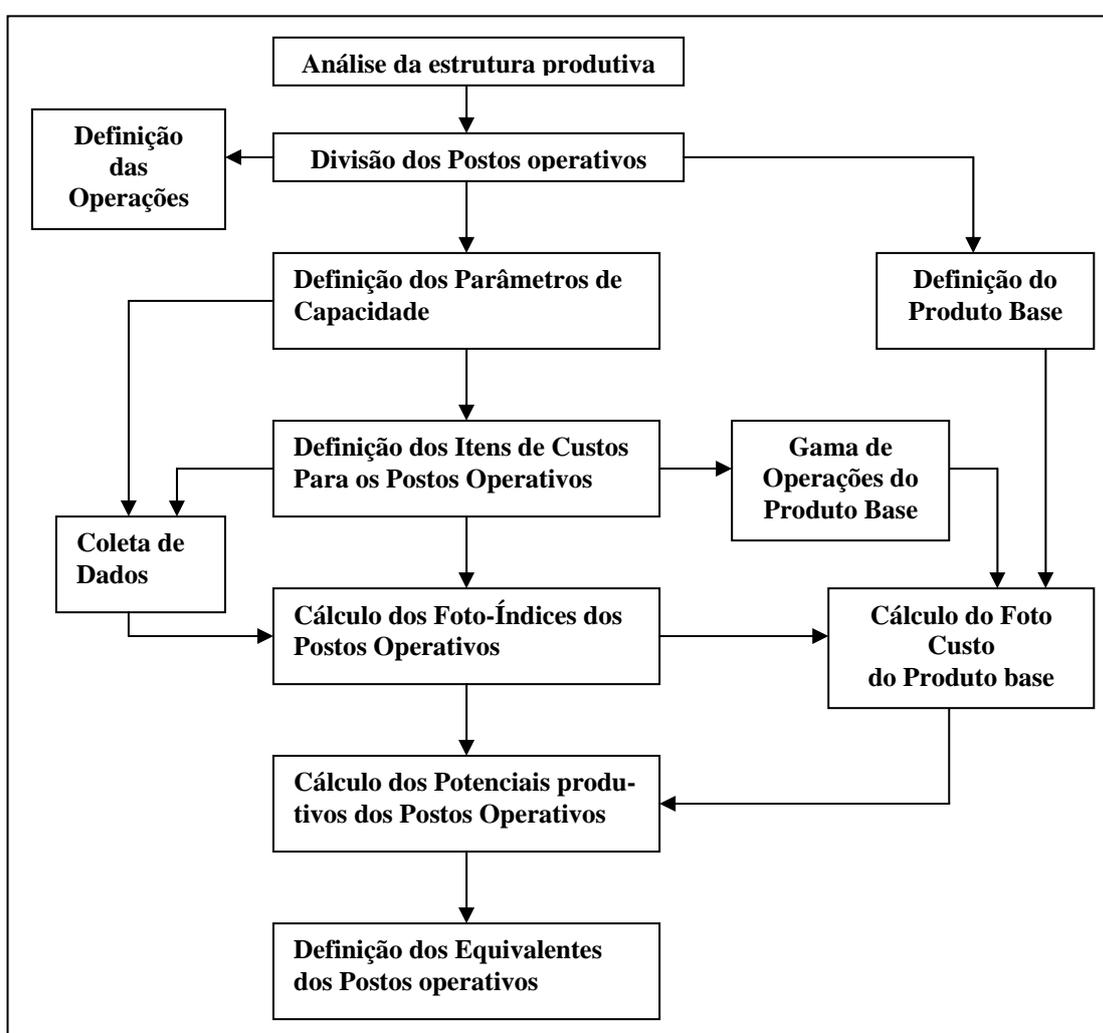


Figura 1: Implantação do Método da UEP

Fonte: Bernardes (1999, p.54)

2.3.4.1 Divisão da fábrica em postos operativos

O método da UEP está baseado fundamentalmente na estrutura fabril, com o objetivo de determinar o custo dos produtos fabricados na empresa. Com isso, para implementar um método de custeio é necessário o conhecimento prévio do processo produtivo como um todo.

Bernardes (1999) desta que, uma máquina não representa necessariamente um posto operativo. Podendo esta, devido a sua complexidade e por executar diversas operações, consumindo assim, esforços diferentes, constituir mais de um posto operativo. A determinação do posto operativo é feita com base na similaridade e homogeneidade das operações.

Bornia (2002) acrescenta que uma máquina pode comportar dois ou mais postos operativos, caso as operações efetuadas nos produtos sejam significativamente diferentes. Da mesma maneira, um posto operativo pode englobar duas ou mais máquinas se as operações nos produtos forem praticamente homogêneas.

Nesta primeira etapa, a estrutura produtiva é representada pelos postos operativos. Assim, o conjunto dos postos operativos identifica plenamente a fábrica.

Posto operativo pode ser definido como uma ou mais operações simples e homogêneas, ou seja, as operações desenvolvidas por um posto operativo são da mesma natureza para todos os produtos que passarem por ele (BORNIA, 1988).

Os postos operativos devem ser definidos após uma análise criteriosa da estrutura produtiva, para poder separar o processo produtivo em etapas, ou seja, em postos operativos, de forma que possa rastrear os processos que envolvem cada produto produzido, por meio do agrupamento dos postos operativos.

Iarozinski Neto (1989) destaca que deve-se levar em consideração a necessidade de haver uma relativa semelhança na estrutura de custos das operações elementares, que fazem parte da definição de determinado posto operativo.

Tomando, como exemplo, a fabricação de blocos cerâmicos, pode-se considerar como posto operativo o trabalho executado pelo forno no processo de queima deste produto.

Na seqüência da implantação do método a etapa seguinte é o cálculo dos foto-índices de cada posto operativo.

2.3.4.2 Cálculo dos Foto-Índices dos Postos Operativos

Bornia (1988) define foto-índice de um posto operativo como sendo os principais custos de transformação, por unidade de capacidade, relacionados com aquele posto operativo em um instante no tempo.

Morgado (2003) acrescenta que o foto-índice representa o custo por hora de atividade de todos os itens necessários ao perfeito funcionamento do processo técnico capaz de transformar matéria-prima em produto acabado.

$$\text{Foto Índice} = \frac{\text{ValorGasto noPeríodo (custodeTra nsformação)}}{\text{Número deHo ras de Usodo PostoOpera tivo}}$$

Existe um grande número de itens que devem ser considerados no cálculo dos foto-índices, Iarozinski Neto (1989) apresenta um roteiro que contém os principais itens que compõe ou podem compor esses cálculos, conforme a Figura 2.



Figura 2: Dados e Informações Necessárias à Implantação do Método das UEPs

Fonte: Iarozinski Neto (1989, p.68)

2.3.4.2.1 Mão-de-obra direta

Corresponde aos salários pagos aos funcionários diretamente ligados aos postos operativos. Sendo obtido pela multiplicação entre o salário e o número de horas trabalhadas efetivamente no mês.

2.3.4.2.2 Mão-de-obra indireta

Xavier (1988) define mão-de-obra indireta como toda aquela que não pode ser associada diretamente a um posto operativo e daí a um produto, sem o auxílio de um meio indireto ou base de rateio.

2.3.4.2.3 Encargos sociais e benefícios sociais

São todos os tipos de assistência fornecidos aos operários e todas as obrigações impostas pela lei repassadas ao empregador. Xavier (1988) coloca que, neste grupo de contas devem ser consideradas as contribuições de lei tais

como: IAPAS, SENAI, SAT, FGTS, contribuição sindical, férias e todos os eventuais benefícios adicionais que as empresas fornecem aos operários, tais como transporte de pessoal e alimentação.

2.3.4.2.4 Depreciação técnica

A depreciação técnica é diferente da depreciação contábil, embora possa coincidir com esta em várias situações. Esta não existe sob a forma de lei e deve refletir o desgaste e a obsolescência real das máquinas e equipamentos da fábrica.

De acordo com Allora (1996) as regras fiscais determinam que uma máquina ou equipamento deva ser depreciado em dez anos. Para o perfeito estabelecimento entre as relações dos esforços dos PO não podemos utilizar conceitos como estes; deve-se calcular então as amortizações técnicas baseadas em valores reais dos equipamentos e suas vidas úteis verdadeiras.

Por se tratar de uma estimativa da vida útil, o custo da depreciação técnica dificilmente apresentará um valor exato e preciso. Porém, convém estimar esse valor da vida útil com muita responsabilidade e por profissionais que possuam uma certa experiência para, com isso, o custo aproximar-se bastante da realidade fabril (BERNARDES, 1999).

2.3.4.2.5 Material de consumo específico

Os materiais de consumo específicos são materiais utilizados em determinado posto operativo e que estão diretamente vinculados ao funcionamento deste.

De acordo com Iarozinski Neto (1989), materiais de consumo específicos são aqueles materiais consumidos em um posto operativo determinado e que estão diretamente vinculados ao funcionamento deste posto. Como por exemplo: óleo de lubrificação, água, ferramentas específicas (brocas, mandris, machos etc) vinculados diretamente a um dado posto operativo.

2.3.4.2.6 Materiais de consumo geral

São materiais de uso comum em toda a fábrica ou seção e que só podem ser distribuídos aos postos operativos através de uma base de rateio (XAVIER, 1988).

2.3.4.2.7 Energia elétrica

Difícilmente haverá um medidor de consumo de energia elétrica diretamente ligada ao posto operativo, até porque um posto operativo pode envolver mais que uma máquina, ou mais, que um posto operativo poderá depender da mesma máquina (MORGADO, 2003).

Iarozinski Neto (1989) acrescenta que para calcular o foto-índice relativo ao custo de energia elétrica, deve-se levar em conta, além do custo horário de demanda faturada e de consumo efetivo de energia, o valor da depreciação técnica das instalações elétricas.

2.3.4.2.8 Manutenção

É o valor gasto pelo departamento de manutenção atribuído aos POs de acordo com as horas consumidas deste departamento (GANTZEL E ALLORA, 1996).

Bernardes (1999) salienta que para o cálculo da manutenção são utilizadas as fichas de emissão ou ordens de serviço para alocar seus valores aos respectivos postos operativos. Quando não existirem ordens de serviço, deverá ser utilizada uma base de rateio que melhor representa este custo, por exemplo, valor dos equipamentos.

2.3.4.2.9 Utilidades

São elementos auxiliares à produção, tais como: gás combustível, ar, vapor e outros que são consumidos pelos postos operativos ou em algum outro local da fábrica (XAVIER, 1988).

Quando certa utilidade tiver uma importância significativa no processo, ela deve ser calculada individualmente. Este fato acontece com a energia elétrica e

com combustíveis utilizados em larga escala pelos postos operativos, como por exemplo, a serragem combustível do forno em empresas de cerâmica vermelha.

2.3.4.3 Produto base

O produto base deve ser escolhido de forma a ser o mais representativo possível da estrutura da empresa. Ele poderá ser o produto que passa pelo maior número de postos operativos. Para que esta definição seja possível, este produto poderá ser um produto fictício ou também uma combinação de vários produtos formando um mix (GANTZEL E ALLORA, 1996).

De acordo com Bornia (1988), segundo o método, um produto base bem escolhido é essencial para uma boa constância dos potenciais produtivos e das unidades de esforço de produção absorvidas pelos produtos. O autor conclui que o produto base escolhido pode ser um produto real da empresa ou um produto fictício, criado exclusivamente para este fim.

2.3.4.3.1 Cálculo do foto-custo do produto-base

A etapa seguinte após a definição do produto base é o cálculo do seu foto-custo.

Iarozinski Neto (1989) define foto-custo do produto-base como, o custo técnico em unidades monetárias, para um dado instante no tempo, resultando da soma de todos os foto-custos parciais necessários à fabricação do produto-base.

Bornia (1988) demonstra que o foto-custo do produto-base é calculado através do somatório dos produtos entre os foto-índices dos postos operativos utilizados para sua confecção pelos respectivos tempos empregados para sua fabricação. De acordo com o método, o valor do produto-base corresponde a uma UEP ou, caso seja conveniente, a um múltiplo desse valor.

2.3.4.4 Potencial produtivo

Após a determinação do foto-custo do produto-base, é feito o cálculo dos potenciais produtivos pela simples relativização dos foto-índices pelo foto-custo do produto-base isto é, dividindo-se os foto-índices dos postos operativos pelo valor da UEP (IAROSZINSKI NETO, 1989). Conforme a fórmula abaixo:

$$PP = \frac{FIPO}{FCPB}$$

Onde: PP - Potencial Produtivo

FIPO – Foto-Índice do Posto Operativo

FCPB – Foto-Custo do Produto-Base

2.3.4.5 Determinação dos equivalentes dos produtos em UEPs

O valor em UEPs, de um determinado produto, representa a quantidade total de esforços que este consome ao longo do processo produtivo (em unidade de esforço), sendo que, para efetuar este cálculo, faz-se necessário o conhecimento dos roteiros de fabricação de todos os produtos, assim como o tempo despendido, por cada produto, em cada posto operativo que o mesmo passar (SPILLERE, 2003).

Bornia (2002) acrescenta que o somatório dos esforços absorvidos pelo produto em todos os postos operativos é o seu equivalente em UEP. Fazendo-se este procedimento para todos os produtos da empresa, têm-se todas as informações da etapa de implantação do método.

2.3.5 A etapa de operacionalização do método

A segunda fase da aplicação do método da UEP consiste na operacionalização do método que possui como maior objetivo a valorização monetária da UEP.

A primeira etapa do processo de operacionalização constitui na mensuração da produção total da fábrica em UEP, isso resulta da multiplicação

da quantidade de UEP de cada produto pela sua quantidade física produzida no período, dessa forma a soma de todos os bens fabricados no período pelas suas respectivas UEP representa a produção total da fábrica em UEP (MOROZINI, 2006).

Na segunda etapa calcula-se o valor monetário de uma UEP no período dividindo-se os custos de transformação totais, exceto os custos de matérias-primas incorridos no período, pela produção total da fábrica, medida em UEP.

$$\text{Valor Monetário da UEP} = \frac{\text{Custo total de transformação}}{\text{Produção em UEPs}}$$

2.3.5.1 Mensuração da quantidade produzida

A mensuração da quantidade produzida em empresas multiprodutoras é uma tarefa difícil, como já foi citado anteriormente, mas com o método da UEP esta tarefa se torna mais simples, pelo fato de toda a produção poder ser traduzida em uma única unidade, a UEP.

Bornia (2002) acrescenta que a simplicidade do processo de custeio e mensuração de desempenho do método é decorrente da possibilidade de determinação da produção da empresa, como se esta fosse monoprodutora.

Somando-se os custos de transformação com os custos de matéria prima utilizada em cada produto, chega-se ao custo total de produção.

2.3.5.2 Medidas de desempenho

Na gestão industrial é de suma importância que se tenham parâmetros definidos para o controle e medição do desempenho da produção. Para Antunes (1988), o método da UEP proporciona informações para a definição do preço dos produtos, comparação de processos, medidas de desempenho, programação da produção.

Definição das capacidades de produção, custeio da produção, definição de máquinas e pessoal, medição da produção, prêmios de produtividade, eficácia das horas extras, viabilidade de aquisição de novos equipamentos.

Fraga *et al* (2006) apresenta três medidas físicas de desempenho utilizadas pelo método da UEP:

- Eficiência: representa o nível de produção alcançado, em comparação com a produção que seria normalmente conseguida no período de expediente, denominada capacidade normal.

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Produção real}}{\text{Capacidade Normal}}$$

- Eficácia: refere-se a excelência do trabalho e é calculada confrontando-se a produção obtida com a produção que teoricamente deveria obter no período realmente trabalhado, descontando-se as paradas inesperadas, conhecida como capacidade utilizada.

$$\text{Eficácia} = \frac{\text{Produção real}}{\text{Capacidade Utilizada}}$$

- Produtividade: produtividade horária é a produção do período dividida pelo tempo de trabalho.

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Produção real}}{\text{Horas trabalhadas}}$$

Estando a produção sob um único parâmetro, a determinação da medida de desempenho torna-se mais fácil, pois, estabelecida corretamente a quantidade produzida basta confrontá-la com a capacidade produtiva da fábrica em um mesmo período (BERNARDES, 1999).

2.3.5.3 Benefícios e limitações da utilização do método da UEP

O método da UEP apresenta vantagens e deficiências quando aplicado em ambientes modernos de manufatura. De acordo com Bornia (2002), algumas vantagens são:

- **Simplicidade:** a grande vantagem do método é a simplicidade de operacionalização. Uma vez conhecidos os potenciais produtivos e os equivalentes em UEPs dos produtos, os cálculos periódicos para a alocação dos custos de transformação aos produtos e para o acompanhamento dos índices de desempenho são fáceis e rápidos.
- **Medidas físicas:** a mensuração de desempenho se torna facilitada pelo uso de uma unidade de medida única que transmite informações claras, as quais não requerem maiores esforços de interpretação.
- **Linguagem comum:** as várias atividades da empresa trabalham produzindo esforços de produção, medidos em UEPs. Assim, ganham uma “linguagem” comum que, se não melhora o rendimento, ao menos os torna comparáveis, com noção da importância (em termos de custos de cada um).

O método apresenta, também, algumas deficiências, tais como:

- **Enfoque restritivo ao processo produtivo:** Wernke (2001), diz que com sua operacionalização o método restringe-se apenas ao processo produtivo, no uso desse método ficam descobertas áreas não relacionadas diretamente ao processo produtivo e o custeamento da matéria-prima. O autor salienta que pra suprir tal deficiência, o método UEP poderia ser utilizado em conjunto com o ABC.
- **Dificuldade no tratamento dos desperdícios:** Bornia (2002) salienta que o método não fornece a parcela dos custos devida os desperdícios. O principal empecilho para a separação dos desperdícios é a definição de postos operativos: somente atividades produtivas são consideradas. As

atividades auxiliares não são detalhadas, perdendo-se a noção de desperdícios nesse processo.

- Não identificação das melhorias: para Bornia (2002) na própria implantação da UEP, é tirada uma fotografia da estrutura da empresa e se pressupõe que as relações entre os potenciais produtivos serão constantes, desde que os postos operativos não são alterados. Assim um ambiente de melhoria continua pode exigir a permanente revisão nos cálculos do método, tornando-o inviável.

2.4 A Indústria de Cerâmica Vermelha

2.4.1 Introdução

A Indústria de Cerâmica Vermelha Estrutural compreende aqueles materiais com coloração avermelhada empregados na construção civil (tijolos, blocos, telhas, elementos vazados, lajes, tubos cerâmicos e argilas expandidas) e também utensílios de uso doméstico e de adorno. As lajotas muitas vezes são enquadradas neste grupo, porém o mais correto é em Materiais de Revestimento (ABCERAM, 2007).

As primeiras fábricas de tijolos, telhas e manilhas do Brasil, surgiram no século XVI nos estados de Pernambuco, Bahia e Santa Catarina. Essas fábricas funcionavam por processos manuais e eram responsáveis pelo fornecimento desses produtos a diversas regiões do país (PRACIDELLI, 1989).

A maior parte das empresas que compõe esse segmento são micro empresas familiares, ou de pequeno e médio portes, que utilizam, em geral, processos produtivos tecnologicamente defasados. Elas estão espalhadas pelo país, existindo grande concentração desse tipo de indústria em função, principalmente, da disponibilidade de matéria-prima (SEBRAE, 2005-2007).

No processo de produção da cerâmica estrutural, os fatores mais importantes são: mão-de-obra, matéria-prima e consumo de energia. Os gastos com mão-de-obra têm participação significativa na composição dos custos de produção, o que demonstra como o segmento ainda é intensivo nesse item. A mão de obra utilizada é, em geral, pouco qualificada e com alto índice de rotatividade (SEBRAE, 2005-2007).

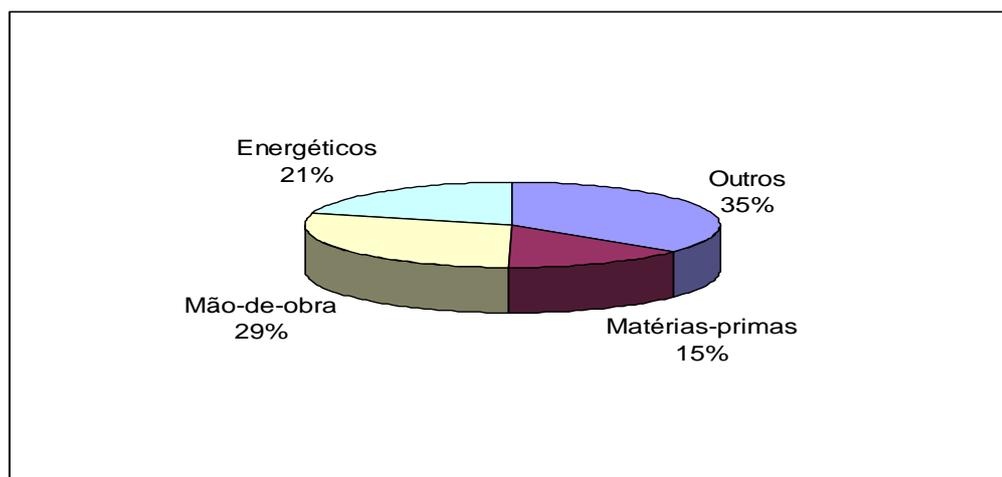


Gráfico 1: Custo de Produção da Cerâmica Vermelha
Fonte: INDI (2007)

Como demonstrado no gráfico acima os gastos com energia também são bastante significativos (21%), sendo constituídos na sua maioria pela compra de serragem ou lenha para combustível dos fornos.

Dados da ANICER (2007) dão conta de que no Brasil esse segmento conta com aproximadamente 5.500 empresas que, ou são microempresas familiares, as olarias, ou são empresas de pequeno e médio porte, que atendem a uma atividade de base ao possibilitar a construção civil em geral.

A produção é da ordem de 64.164 milhões de toneladas por ano, com um faturamento de R\$ 6 bilhões. A Tabela 1 sintetiza a posição da indústria de cerâmica vermelha no Brasil.

CERÂMICA VERMELHA	
Número de Unidade Produtoras (empresas)	5.500
Número de Peças/mês (bloco)	4.000.000.000
Número de Peças/mês (telha)	1.300.000.000
Quantidade Produzida (em massa t/ano)	64.164.000
Matéria-Prima (argilas)	10.300.000
Produção Média por Empresa (peças/mês)	963.636
Faturamento (R\$ bilhões)	6
Empregos Diretos	400.000

Tabela 1: Panorama da Cerâmica Vermelha no Brasil
Fonte: Dados levantados pela ANICER referente a 2007

As indústrias de cerâmica vermelha no Brasil, bem como em Santa Catarina evoluíram muito pouco em aspectos produtivos, mercadológicos,

culturais e gerenciais. Mas de acordo com ABC (2007), existem exceções que contrastam com a maioria, que são empresas que fizeram grandes investimentos em tecnologia produtiva, mas ainda não detectaram resultados animadores em termos de gestão empresarial.

A Tabela 2 apresenta dados de produção e consumo de cerâmica vermelha por regiões do território nacional.

Região	Produção/Consumo
Norte	5%
Nordeste	22%
Centro-Oeste	7%
Sudeste	42%
Sul	24%

Tabela 2: Produção e Consumo de Cerâmica Vermelha por Região

Fonte: ABC, 2007

2.4.2 Classificação das empresas

O parque industrial do setor ainda se encontra pulverizado em pequenas empresas, sendo que muitas não possuem e não constam dos registros oficiais (ABC, 2007).

A classificação das empresas varia de acordo com o critério utilizado pela entidade que analisam. Os critérios mais encontrados são: faturamento, número de empregados e receita operacional.

Com isso a classificação das microempresas e empresas de pequeno porte podem ser feitas de acordo com esses critérios, variando de acordo com o ramo de atividade ou região de atuação. O SEBRAE utiliza dois critérios para fazer a sua classificação, ambos são apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Classificação	Faturamento Bruto
Microempresa	Até R\$ 240 mil
Empresa de Pequeno Porte	De R\$ 241 mil até R\$ 2,4 milhões

Tabela 3: Classificação Quanto ao Faturamento

Fonte: SEBRAE (2006)

Classificação	Numero de empregados
Microempresa	Até 10 empregados
Empresa de Pequeno Porte	De 101 a 500 empregados
Média empresa	De 101 a 500 empregados
Grande empresa	Acima de 500 empregados

Tabela 4: Classificação Quanto ao Número de Empregados

Fonte: SEBRAE (2000)

A classificação mais utilizada nas empresas é aquela que se baseia no critério de número de empregados.

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social classifica as empresas utilizando como critério a receita operacional, conforme tabela a 5.

Classificação	Receita operacional anual
Microempresa	Até R\$ 1.200.000
Empresa de Pequeno Porte	Superior a R\$ 1.200.000 e inferior a R\$ 10.500.000
Média empresa	Superior a R\$ 10.500.000 e igual ou inferior a R\$ 60.000.000
Grande empresa	Superior a R\$ 60.000.000

Tabela 5: Classificação Quanto à Receita Operacional

Fonte: BNDES (2002)

As empresas de cerâmica vermelha de Santa Catarina, na sua maioria, são classificadas como microempresas, mas algumas pelo critério número de empregados e faturamento são classificadas como empresas de pequeno porte.

2.4.3 Estrutura produtiva de uma empresa de cerâmica vermelha

A disposição das máquinas e equipamentos obedece a seqüência do processo produtivo desde a entrada do pedido até a expedição do mesmo.

Como já citado anteriormente, a produção era feita toda manualmente, mas já existem muitos equipamentos e máquinas automatizadas que auxiliam na melhor qualidade do material e da produtividade da empresa.

Os produtos cerâmicos pertencentes à categoria vermelha estrutural são obtidos a partir da matéria-prima abundante e de baixo valor Pedroti (2007), sendo, todos eles, produzidos por um processo muito semelhante, envolvendo as fases apresentadas na figura 3, onde é ilustrado o fluxograma completo de produção de uma empresa de cerâmica vermelha.

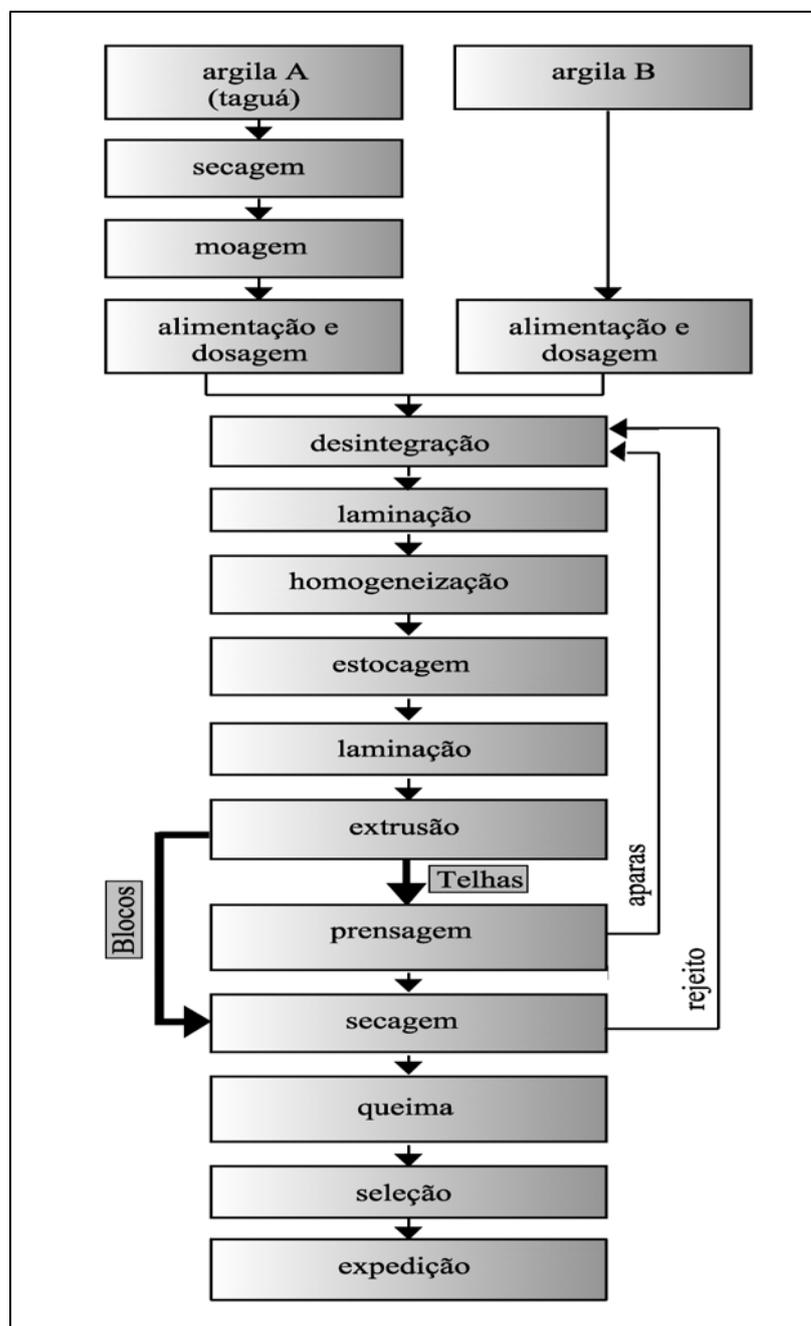


Figura 3: Fluxograma de Produção de Empresas de Cerâmica Vermelha

2.4.4 A indústria de cerâmica vermelha estrutural em Santa Catarina

A indústria Cerâmica vermelha de Santa Catarina vive um paradoxo. Ao mesmo tempo que algumas empresas dominam alta tecnologia produzindo até 3.000.000 (três milhões) de peças mês cada, com qualidade entre tijolos (blocos) e telhas, possuindo o segundo lugar no ranking de empresas certificadas nível "A" em todo Brasil, o mercado consumidor ainda desconhece tais informações, muitas vezes preferindo substituir por produtos desconhecidos de qualidade inferior ou de pouco uso, preferindo assim utilizar produtos de baixa qualidade, permitindo um aumento considerável de clientes insatisfeitos (ABRACEVEC, 2008)

O fortalecimento de Cerâmicas Vermelhas com a melhoria na qualidade de seus produtos, o uso de alta tecnologia, aliada a consultoria profissional adequada, foram fatores intrínsecos para o sucesso na qualidade e produtividade. Estas avaliações são algumas das conclusões efetuadas pela ABRACEVEC (Associação Brasileira de Cerâmicas Vermelhas Certificadas), que vem coordenando o programa para o aumento da qualidade nas Cerâmicas vermelhas Catarinenses e outros estudos.

Segundo dados da ABRACEVEC (2008), a Indústria de Cerâmicas Vermelha Catarinense está pulverizado em todo estado, com especial atenção a três pólos considerados maiores produtores, sendo eles: da região Sul compreendida pela cidade de Morro da Fumaça e cidade vizinhas; da região Oeste, compreendida pela cidade de Chapecó e cidades vizinhas e pela Região do Alto Vale do Rio Itajaí, compreendida pela cidade de Rio do Sul e cidades vizinhas.

Pode-se verificar na Figura 4 a distribuição dos produtores de cerâmica vermelha em Santa Catarina.

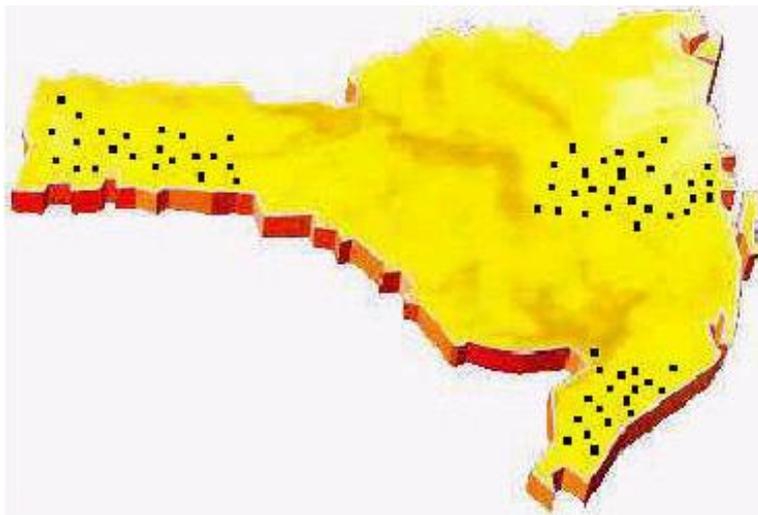


Figura 4 - Distribuição das Indústrias de Cerâmica Vermelha de SC

Fonte: ANICER, 2008

Atualmente, a Região do Alto Vale do Itajaí vem destacando-se das demais regiões por ser o único pólo produtor de telhas e tijolos (blocos) certificados pelo INMETRO/CCB (nível "A") (ABRACEVEC, 2008).

Apesar de apresentar resultados econômicos expressivos e um cenário com grande capacidade de crescimento, os dados estatísticos nem sempre estão disponíveis, dificultando a mensuração do desempenho do setor.

2.4.5 Considerações Sobre Mensuração de Custos nas Empresas de Cerâmica Vermelha

As empresas de cerâmica vermelha, de modo geral, são multiprodutoras (que fabricam mais de um produto). Na medida em que aumenta os tipos de peças e produtos fabricados aumentam, também, as necessidades de gerar dados e informações para suprir adequadamente o processo de gestão industrial. De acordo com Iarozinski Neto (1989), uma grande quantidade de produtos fabricados significa a necessidade de geração, processamento e controle de uma quantidade igualmente grande de dados e informações. Assim sendo, as dificuldades de gestão aumentam à medida que aumenta o número e a diversidade de produtos fabricados.

Em relação à falta de uma gestão de custos eficaz, SENAI (2008) relata que a fabricação dos produtos de cerâmica vermelha são utilizados diversos recursos, como energia elétrica, combustível para a queima, argila, mão-de-obra, entre outros, os quais devem ser quantificados e atribuídos valores para a

determinação dos custos para um determinado produto. Atualmente, nas empresas da indústria de cerâmica vermelha, nenhum tipo de trabalho é feito neste sentido.

SENAI (2008) acrescenta ainda que a maioria das empresas de cerâmica vermelha conhecem os preços, porém os custos continuam desconhecidos. Não conhecendo custos, não dispõe de parâmetros que evidenciam as necessidades dos mesmos.

Frente ao exposto, torna-se essencial conscientizar os envolvidos de que conhecer e controlar os custos pode se tornar uma importante vantagem competitiva e fonte de geração de recursos e melhoria da qualidade.

2.5 Estudos Anteriores Relacionados à utilização da UEP na Gestão Industrial

Existem varias pesquisas relacionadas com o tema. Dentre elas, na seqüência, são descritas as realizadas por Iarozinski Neto (1989), Borna (1995), Morgado (2003), Spillere (2003) e Morozini *et al* (2006).

Iarozinski Neto (1989) escreve que a diversidade dos sistemas empresariais é imensa. Entre estes sistemas, os industriais se particularizam por possuírem um subsistema que lhes é próprio, o subsistema produtivo. O sistema produtivo é responsável, quase que inteiramente, pela composição de todos os elementos que representam o sistema físico da empresa. Desta forma, as dificuldades da gestão industrial estão diretamente vinculadas ao tamanho, à organização e a estrutura do sistema físico, representado em sua maior parte numa empresa industrial pelo sistema produtivo.

Com isso as indústrias têm a necessidade de simplificar o seu sistema de gestão, diminuindo as variáveis. A unificação da produção é uma forma de modelização do sistema físico, caracteriza-se por apresentar o complexo sistema produtivo da empresa por um modelo mais simplificado, o qual facilita a compreensão do sistema real.

A unificação da produção pelo método das Unidades de Esforço de Produção é baseada em princípios que pressupõe certeza, racionalidade, determinação e estabilidade. Estas características correspondem àquelas do sistema físico ao qual a metodologia é aplicada e, portanto, apresenta alto grau de compatibilidade.

O autor conclui no seu estudo que a utilização do método da UEP na gestão industrial apresenta grandes vantagens, pois unifica a produção pela utilização da noção de trabalho (esforço de produção), comum a todos os sistemas produtivos, sejam eles quais forem. E permite ainda um maior entendimento do sistema real, o que acarreta em consequência uma maior eficiência no processo de planejamento e controle das atividades empresariais.

O artigo de Bornia (1995) discute a possibilidade de união de postos operativos no método da UEP. Tal união pode ser julgada conveniente em algumas situações específicas, como na criação de células de manufatura, para simplificar o modelo de estrutura fabril, com a redução do número de postos operativos. Neste caso alguns cuidados especiais devem ser tomados, para não se distorcerem os resultados do método.

Como a simplicidade de operacionalização é uma característica deste método, algumas vezes se é tentado a simplificar a própria divisão da fábrica em postos operativos, através da fusão de dois ou mais postos em um único, a fim de facilitar o controle sobre estes postos. Isto ocorre, por exemplo, em células de manufatura, onde normalmente se deseja que cada célula, formada por vários postos operativos, seja tratada como apenas um posto. No entanto, tal simplificação não pode ser efetuada sem critérios, sob pena de se distorcerem os resultados finais do método, especialmente os custos alocados aos produtos se também o tratamento da capacidade do posto operativo.

Esta fusão facilita a definição dos postos operativos e em alguns casos pode viabilizar a implantação da UEP, principalmente em se tratando de pequenas empresas onde os controles fabris são deficitários.

Morgado (2003) fez um estudo aplicando o Método da UEP em uma pequena empresa de confecção de bonés, e chegou as seguintes conclusões:

A aplicação do método possibilitou o planejamento da atividade produtiva porque disponibilizou um procedimento capaz de identificar o custo de transformação de cada produto. De posse destas informações, os gestores puderam fechar propostas de trabalho de forma a otimizar a produção buscando maximizar os resultados em UEP, ou seja, aumentando a produtividade.

Além destas, outras contribuições advindas com a implantação e operacionalização do método podem ser enumeradas:

- Possibilidade de comparação do custo de produção entre os modelos fabricados;
- Possibilidade de planejamento da produção, com base no tempo de confecção, de acordo com as características específicas de cada modelo;
- Reconhecimento da capacidade de produção da empresa (limites de produção por período);
- Levantamento de informações que permitem a melhor escolha das máquinas e equipamentos que mais se ajustam à execução do trabalho;
- Motivação constante dos operários dos diversos setores para reduzir o tempo gasto na execução das tarefas.

Esta gama de informações disponibilizadas possibilitou também a determinação dos índices de produtividade da empresa para compará-los, ao longo do tempo, como foi realizado no mês de novembro.

Spillere (2003) desenvolveu um estudo aplicando o método das UEPs em pequenas empresas. Os seus resultados vão ao encontro das idéias de Iarozinski Neto (1989), e diz que a aplicação das informações geradas a partir da unificação da produção, através de uma unidade única de medida, são largamente ampliadas, dando ao processo de controle e tomadas de decisão uma ampla gama de informações importantes relacionadas à empresa.

Outros pontos importantes apresentados pelo autor são a flexibilidade apresentada pelo método da UEP de se adaptar de forma conveniente as necessidades das informações de planejamento e controle da produção, e a possibilidade da utilização do Microsoft Excel como ferramenta de implantação do sistema em UEP, não necessitando assim de grande investimento.

Spillere (2003) conclui que num contexto geral, o sistema proposto, em UEP, apresentou resultados importantes, gerando informações de cunho prático que podem auxiliar as empresas no controle dos processos produtivos e nas tomadas de decisões relacionadas à administração do dia-a-dia.

Morozini *et al*, no seu artigo sobre a aplicação da abordagem UEP em uma empresa do setor fabril relata que a UEP, por se tratar de uma medida de esforço de produção, quando identificada, permite que o cálculo do custo de produção de empresas monoprodutoras ou multiprodutoras seja executado de

forma similar, representando uma grande vantagem, devido à facilidade em ser efetuada. Pois por meio desta medida pode-se calcular com precisão o custo de cada posto operativo, o custo das atividades, o volume de esforços necessários para produção de cada produto e o custo unitário de transformação de cada produto.

Acrescenta também que este método também permite medir o desempenho da produção, verificar a viabilidade de aquisição de novos equipamentos, programador de produção e comparar processos, entre outros.

Após a aplicação em uma empresa do setor fabril o autor conclui Os controles sobre o processo produtivo e dos custos incorridos na linha de produção são informações valiosas que permitem o gerenciamento de toda a linha produtiva. O método Unidade de Esforço de produção mensura todos os esforços despendidos durante o processo de transformação da matéria – prima e custos incorridos pelos elementos de produção ou postos operativos.

A empresa em análise não dispunha de um sistema específico para o reconhecimento dos esforços de produção. O desenvolvimento deste estudo mostra que a UEP é viável e possibilita uma mensuração adequada dos esforços despendidos na produção dos cabos e a conseqüente análise dos esforços de cada posto operativo medindo assim seu desempenho e permitindo melhorias contínuas do sistema produtivo.

2.5.1 Custos em Empresas de Cerâmica Vermelha

Trabalhos referentes ao estudo da gestão de custos em empresas de cerâmica vermelha são escassos, no setor de cerâmico é encontrado com mais freqüência estudos sobre a gestão de custos de empresas de cerâmica branca ou de revestimento, sendo que nenhum deles abordava o método das UEPs.

Dentre os poucos trabalhos que abordam a gestão de custos em cerâmicas vermelhas, podemos destacar o estudo de Redivo (2007) e Santos (20001).

O estudo feito por Redivo (2007) apresenta uma análise da gestão de empresas produtoras de Cerâmica Vermelha do Sul de Santa Catarina, mostrando dados do setor, referente a custos o autor afirmar que as informações sobre custos de produção e custos dos produtos, bem como o

total controle dos gastos são informações de suma importância para a gestão das empresas. Questionamos se as empresas conhecem os custos dos seus produtos e possui controle dos gastos, 12,7% responderam que conhecem os custos de todos os produtos, 15,4% responderam que conhecem os custos dos principais produtos e 71,8% responderam que não conhecem os custos de produção e não possuem controles de custos.

A determinação do resultado da empresa estará comprometida uma vez que não existe a mensuração do custo de produção ocorrido no período. A inexistência de controles dos gastos de produção e de gastos gerais dificulta a análise do desempenho empresarial, também impossibilita que o gestor verifique se há possibilidade de melhorias nos sistemas produtivos.

Obviamente, não havendo controle dos custos de produção e dos gastos gerais não haverá sequer qualquer classificação e não haverá controle e acompanhamento do comportamento impossibilitando o cálculo da margem de contribuição dos produtos, desta forma a maioria das empresas desta pesquisa perde mais um importante indicador gerencial, considerado de grande utilidade para gestão dos negócios.

O trabalho elaborado por Santos (2001) não abrange toda a parte de gestão das empresas, trata apenas dos custos com fontes de energia. Este trabalho é importante, pois trata de um item de custo muito representativo dentro da cadeia produtiva de cerâmica vermelha, mais dentro da proposta, do presente trabalho, que é de estudar toda a parte de gestão de custos destas empresas, ele contribui pouco.

Os dois trabalhos citados abordam o tema de custos em empresas de cerâmica vermelha, mas ambos não se apóiam em nenhuma metodologia de custeio para sistematizar possíveis melhorias no processo de gestão dessas empresas. Isso demonstra cada vez mais a importância da utilização do método das UEPs para suprir as carências referentes a informações de custos, apresentadas neste capítulo.

CAPITULO 3 – APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE ADAPTAÇÃO DO MÉTODO DA UEP PARA EMPRESAS DE CERÂMICA VERMELHA ESTRUTURAL

3.1 Introdução

Este capítulo tem como objetivo apresentar a proposta de adaptação do método da UEP para empresas de cerâmica vermelha estrutural, que foi dividida em duas fases distintas. Primeiramente apresenta-se a implantação do método das UEPs, com o objetivo de gerar os dados necessários para a segunda etapa: a operacionalização do método e a análise dos dados gerados, também utilizando planilhas eletrônicas.

No tocante a primeira etapa, a implantação do método, os dados mais importantes que serão gerados são: os potenciais produtivos dos postos operativos (em UEP/hora) e os valores dos esforços que os produtos consomem para serem produzidos (em UEP/produto).

A proposta de adaptação do método na etapa de implantação é importante para a confiabilidade dos dados gerados para as empresas de cerâmica vermelha estrutural, pois foi desenvolvida baseada na sua estrutura produtiva e de custos. Com isto, seguindo este roteiro, os administradores destas empresas que se propuserem a utilizar este método estarão minimizando os riscos de possíveis falhas na execução do mesmo.

Em relação à segunda etapa, a operacionalização, o objetivo maior é a valorização monetária da UEP, que está diretamente ligada à mensuração do custo de cada produto e processo da empresa. Nesta etapa ainda foram definidos indicadores de desempenho da produção.

3.2 Análise da Estrutura Produtiva

As empresas de cerâmica vermelha estrutural possuem uma grande diversidade no seu portfólio de produtos, tendo suas principais mudanças relacionadas a dimensões e modelos, pois a matéria-prima e a seqüência no processo produtivo são as mesmas para todos. Isso quer dizer que todos os produtos passam por todos os postos operativos da empresa, o que faz com

que os gestores levem em consideração, para formar o preço dos produtos, a quantidade de matéria-prima utilizada, a comparação com os preços praticados pelo mercado, e também, pela falta de mecanismos de mensuração de custos confiável, a intuição guiados pela sua experiência.

Com o conhecimento do *layout*, é possível entender a seqüência de processos para a confecção de produtos de cerâmica vermelha. Cada empresa desse ramo pode ter variações na seqüência do processo de fabricação, mas pela análise da literatura pode-se constatar que este formado de leiaute de produção é o mais utilizado, apresentando mudanças sutis. A figura 5 apresenta um esquema básico do processo produtivo de empresas de cerâmica vermelha estrutural.

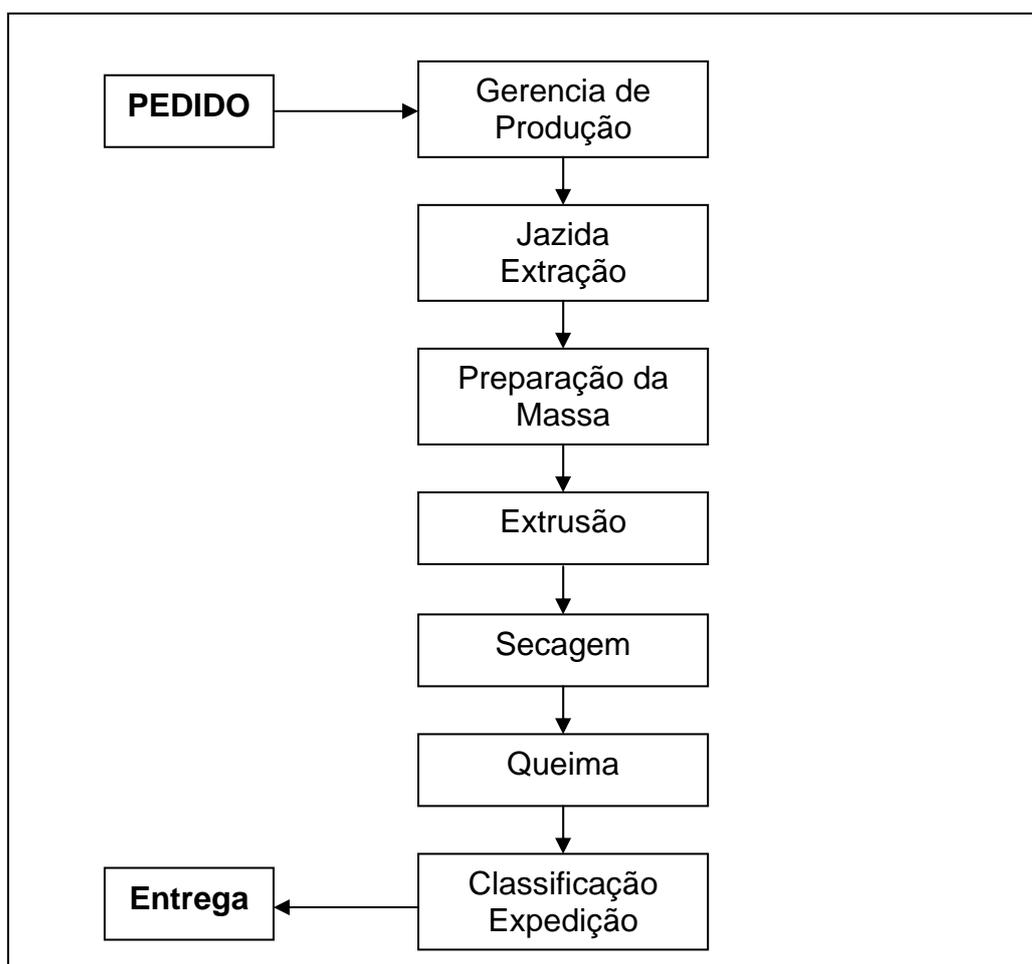


Figura 5: Fluxograma Simplificado do Processo Produtivo de Empresas de Cerâmica Vermelha Estrutural

Fonte: Adaptado de MOTTA, 2001.

3.3 Adaptação dos Procedimentos de Implantação

São apresentadas, a seguir, as adaptações propostas à etapa de implantação do método da UEP para a estrutura das empresas de cerâmica vermelha estrutural.

3.3.1 Divisão da fábrica em postos operativos

No setor produtivo a definição dos postos operativos fica de certa forma facilitada, pois segue a seqüência do processo produtivo, que é bem definida desde a preparação da matéria-prima até a expedição do produto, e pode caracterizar um posto operativo como sendo cada etapa deste processo produtivo.

A definição dos postos operativos foi baseada no fluxograma apresentado na figura 5, pois a literatura mostra que este é o modelo mais encontrado em cerâmicas vermelhas de todo o Brasil, podendo ser adaptado à realidade de cada uma. Dentre o exposto, os postos operativos selecionados foram:

1. Preparação da Massa;
2. Extrusão;
3. Secagem;
4. Carregamento de Vagões;
5. Forno;
6. Classificação;
7. Expedição.

As empresas de cerâmica vermelha estrutural possuem, além dos Postos Operativos, Atividades de Apoio (AA) aos Postos Operativos que não atuam diretamente na transformação dos produtos, mas que devem ter os seus custos absorvidos integralmente pelos postos operativos de maneira proporcional ao seu consumo. Esta iniciativa irá proporcionar maior precisão nos resultados obtidos no foto-índice dos postos operativos, pois estará alocando mais itens de custo nas atividades de apoio, que, como foi explicado acima, foram alocadas proporcionalmente ao consumo nos postos operativos,

diferentemente dos muitos trabalhos consultados no capítulo 2, onde os custos destas atividades eram expressos apenas pelo custo de mão de obra indireta.

Com base, também em estudos referentes a este setor, foram definidas as Atividades de Apoio que melhor representam a estrutura de apoio do processo produtivo dessas empresas, lembrando que essas podem sofrer alterações de acordo com a estrutura produtiva de cada empresa. As AAs escolhidas foram:

1. Laboratório;
2. Marcenaria;
3. Ferramentaria;
4. Oficina/Manutenção;
5. Almoxarifado;
6. Limpeza.

3.3.2 Cálculo dos índices de custos

A definição dos itens de custo dá início à estruturação do sistema, que na seqüência, são utilizados para o cálculo dos Foto-Índices dos Postos Operativos (FIPO) e o Foto-Custo das Atividades de Apoio (FCAA). Esta definição deve ser feita pela análise do plano de contas da empresa e o auxílio do responsável pela área de produção, analisando detalhadamente cada item e sua relação com o PO e a AA.

O cálculo do Foto-Índice do PO passa primeiro pela definição do Foto-Custo do PO que, no caso específico deste trabalho foi formado pelo somatório dos itens de custo diretos, utilizados pelos POs, mais a parte que lhe cabe do Foto-Custo das AA. Com isso o FIPO foi definido pela fórmula abaixo:

$$FIPO = \frac{\sum(ICD) + (FCAA \cdot x)}{NumHorasPO}$$

Onde:

- *ICD* = Itens de custo diretamente utilizados pelos POs;

- $FCAA \cdot x$ = Percentual absorvido pelo PO do Foto-Custo das Atividades de Apoio.
- $NumHorasPO$ = Número de horas em que o PO foi utilizado

3.3.2.1 Itens de custo

Dentro da gama de itens de custo que poderiam ser imputados aos POs e as AAs, foi utilizada, como base, pela similaridade com esta indústria, a lista de Iarozinski Neto (1989, p.68).

A relação dos itens de custo utilizados, e a forma como foram abordados neste estudo, são apresentadas a seguir:

Para diminuir o risco de eventuais distorções nos valores dos Foto Custos dos PO, foi usado para este modelo o uso de um histórico de custo de 6 meses.

- **Mão-de-obra direta (MOD):** este item de custo refere-se ao salário e encargos sociais dos funcionários diretamente ligados ao processo de transformação do produto, e foram alocados pela dedicação do funcionário ao PO ou AA;
- **Mão-de-obra Indireta (MOI):** este item de custo refere-se ao salário e encargos sociais dos funcionários que trabalham na supervisão dos POs, e foram alocados pela dedicação do funcionário ao PO, no caso deste trabalho foram considerados apenas os gerentes;
- **Depreciação Técnica:** este item de custo refere-se à perda monetária do desgaste do equipamento pelo uso no processo produtivo. Foram definidas quais máquinas e equipamentos estão ligados a cada PO e AA, calculando assim a depreciação técnica de cada máquina e equipamento através da divisão entre o Valor Atual Unitário/Tempo de Vida Útil (meses). Pelo somatório dessas depreciações, chegará ao custo de depreciação por PO e AA;
- **Manutenção:** este item de custo foi representado pelas peças de reposição utilizadas pelos POs e AA;

- **Material de Consumo Específico:** este item de custo foi desdobrado em: Equipamentos de Proteção Individual (EPI), óleo lubrificante, óleo combustível e graxa. Eles foram mensurados a partir de cada máquina ou equipamento que compõem os POs e as AAs;
- **Energia Elétrica:** o custo da energia elétrica foi mensurado levando em consideração: a fatura de energia emitida pela fornecedora de energia elétrica, a depreciação dos equipamentos referentes à distribuição e geração de energia na fábrica e combustível de eventuais geradores de emergência;
- **Combustível:** nas empresas de cerâmica vermelha estrutural, os combustíveis utilizados são: serragem e cavado ou gás natural. Esse combustível é utilizado integralmente para a queima das peças. O seu custo foi mensurado levando em consideração: o custo total do combustível utilizado pela empresa e a depreciação das instalações e equipamentos utilizados para este fim.

3.3.3 Escolha do produto-base

Nas empresas de cerâmica vermelha estrutural, os produtos utilizam a mesma matéria prima e a mesma seqüência de produção. Isso quer dizer que todos os produtos passam por todos os postos operativos. Frente a essas características, propõe-se que o produto-base seja aquele produto que utiliza mais matéria-prima total ou aquele que mais é vendido pela empresa.

O cálculo do **foto-custo do produto-base** seguiu as instruções normais apresentadas pela literatura considerando os tempos de passagem do produto-base pelos postos operativos.

O tempo de permanência do produto em processo, num determinado posto operativo, varia conforme a quantidade de matéria-prima utilizada, as dimensões do mesmo e as variações de produtividade de cada operário quando o posto for predominantemente manual. Existe dificuldade por parte dessas empresas em mensurar este tempo de permanência dos produtos nos postos operativos, pela falta de mecanismos de controle de cada etapa do processo, o que foi resolvido com a criação de planilhas adicionais ao método

para fazer esse controle. Essas planilhas serão demonstradas na apresentação do sistema de custos.

3.3.4 Cálculo dos potenciais produtivos dos postos operativos

Este cálculo não requer nenhuma adaptação, segue a mesma fórmula apresentada no item 2.9.3.4.

$$PP = \frac{FIPO}{FCPB}$$

Onde:

- PP = Potencial Produtivo;
- FIPO = Foto-Índice do Posto Operativo;
- FCPB = Foto-Custo do produto-Base.

3.3.5 Determinação dos equivalentes dos produtos

Esta etapa também não sofreu nenhuma adaptação, segue a seqüência descrita no item 2.9.3.5.

3.3.6 Custo de Matéria-prima

Como apontado por SEBRAE (2005-2007), essas empresas se localizam na sua maioria ao lado das jazidas de argila, sendo também em muitos casos proprietárias da jazida, o que dificulta a mensuração do custo da mesma, pois elas não compram esta matéria-prima de um fornecedor, não possuindo assim um custo efetivo a ser repassado ao produto. Visto que o método da UEP necessita dessa informação para definir o custo de cada produto, foi desenvolvida uma planilha de custo de matéria prima para auxiliar os gestores na definição deste custo.

Para o custo da matéria-prima foram levados em consideração todos os insumos que envolvem a extração da mesma, como por exemplo:

- Depreciação da jazida;
- Depreciação das máquinas utilizadas na extração da argila;
- Salários e encargos da mão-de-obra na extração da argila;
- Combustível utilizado pelas máquinas na extração da argila;
- Manutenção das máquinas,

3.3.7 Custo de Embalagem

O custo de embalagem também não é mensurado pelo método da UEP, mas se trata de um custo representativo nas cerâmicas vermelhas. Este custo estará sendo incorporado ao custo unitário do produto na fase de operacionalização do método, juntamente com o custo de matéria-prima e de transformação. Para este cálculo foi levado em consideração o custo do Palet e o plástico de proteção dos produtos.

3.4 Implantação

O sistema proposto tem como ponto de partida da etapa de implantação a planilha contendo informação dos Potenciais Produtivos em UEPs/hora dos postos operativos, denominada de Planilha de Resultado de Implantação (PRI).

Para alcançar os resultados propostos na planilha PRI, foram necessárias planilhas de apoio denominadas planilha item de custo (PIC), onde foram efetuados os cálculos de cada item de custo separadamente. Para as Atividades de Apoio foram usadas planilhas específicas para fazer a alocação dos seus custos aos postos operativos.

Em relação às planilhas de item de custos criou-se uma chamada Planilha Dados Postos Operativos (DPO), contendo dados gerais dos POs para auxiliar na alocação dos custos das atividades de apoio aos postos operativos e definir outras informações relevantes para o método (área dos postos operativos, potência instalada, horas de utilização).

Após a definição do foto-índice dos postos operativos, foram criadas planilhas para a mensuração dos tempos de permanência de cada produto nos postos operativos, o que é de fundamental importância para o Cálculo do Foto-

Custo do Produto-Base e conseqüentemente para a definição dos potenciais produtivos dos postos operativos.

A planilha dos equivalentes dos produtos em UEPs fecha a etapa da implantação. Com isso, na seqüência serão descritas todas as planilhas que formam a proposta de adaptação, da etapa de implantação, do método da UEP para empresas de cerâmica vermelha estrutural.

3.4.1 Planilhas da etapa de implantação

A seguir são apresentadas as planilhas que compreendem a etapa de implantação deste modelo.

3.4.1.1 Planilha de resultado de implantação (PRI)

Nesta etapa um dos dados mais importantes é o potencial produtivo dos postos operativos, pois eles representam a relação de consumo de itens de custo entre os PO e a unidade de esforço de produção (UEP).

No final desta etapa é necessário ter uma relação contendo todos os postos operativos e seus potenciais produtivos, é o que se propõem com a planilha PRI. Mas outros dados estão contidos nesta planilha como, por exemplo: o custo total de cada posto operativo, (total de custos técnicos diretos + parte dos custos absorvidos das atividades de apoio), custo horário dos postos operativos e o valor da UEP que foi contraído da etapa de operacionalização do método, e o potencial produtivo do Posto Operativo.

Com isso a planilha PRI tem conexões com todas as planilhas de item de custo que formarão o custo total de cada posto operativo. O Quadro 1 apresenta esta planilha.

Itens de Custos (R\$)	Postos Operativos						
	Preparação Massa	Extrusão	Secagem	Carreg Vagões	Forno	Classificação	Expedição
PIC – MOD							
PIC – MOI							
PIC – DEP							
PIC – PEÇAS							
PIC – MCE							
PIC – ENERG							
PIC – SERRAGEM							
AA 1 - Laboratório							
AA 2 - Manutenção							
AA 3 - Ferramentaria							
AA 4 – Oficina Posto							
AA 5 - Almoarifado							
AA 6 - Limpeza							
Foto-Custo PO							
Foto-Índice PO							
Valor da UEP							
Potencial Produtivo							

Quadro 1: Planilha de Resultado da Implantação

3.4.1.2 Foto-Custo das atividades de apoio

Esta planilha tem a finalidade de calcular o custo total de cada atividade de apoio (Foto-Custo das atividades de apoio), e apresenta na primeira coluna uma lista das atividades de apoio, na segunda apresenta-se os seus respectivos custos, já na terceira são totalizados os custos totais de cada atividade de apoio. Conforme Quadro 2.

Atividades	Itens de Custo	Custo mensal (R\$)
AA 1 – Laboratório	Mão-de-Obra/ Encargos	
AA 1 – Laboratório	Material de Expediente	
AA 1 – Laboratório	Depreciação	
Total		
AA 2 – Marcenaria	Mão-de-Obra/ Encargos	
AA 2 – Marcenaria	Material de Expediente	
AA 2 – Marcenaria	Depreciação	
Total		
AA 3 – Ferramentaria	Mão-de-Obra/ Encargos	
AA 3 – Ferramentaria	Material de Expediente	
AA 3 – Ferramentaria	Depreciação	
Total		
AA 4 - Oficina/Manutenção	Mão-de-Obra/ Encargos	
AA 4 - Oficina/Manutenção	Material de Expediente	
AA 4 - Oficina/Manutenção	Depreciação	
Total		
AA 5 – Almojarifado	Mão-de-Obra/ Encargos	
AA 5 – Almojarifado	Material de Expediente	
AA 5 – Almojarifado	Depreciação	
Total		
AA 6 – Limpeza	Mão-de-Obra/ Encargos	
AA 6 – Limpeza	Material de Expediente	
AA 6 – Limpeza	Depreciação	
Total		

Quadro 2: Planilha Foto-Custo das Atividades de Apoio

3.4.1.3 Dados dos postos operativos

Nesta planilha estarão contidos dados de compartilhamento entre várias planilhas de apoio que farão o cálculo dos itens de custo.

Dessa forma qualquer dado desta planilha que for alterado, ocasionará mudanças nas planilhas que o utilizarem. Com isso constarão nesta planilha, dados importantes para a etapa de implantação do método, por exemplo:

- Área de ocupação do posto – ela foi utilizada para a alocação dos custos de limpeza;

- Capacidade em horas do posto - a capacidade em horas de funcionamento do Posto Operativo servirá para calcular o tempo de produção de cada produto e na alocação do custo da energia elétrica nos POs. Pode ser dividida em capacidade teórica e prática.
- Potência instalada – trata-se da potência das máquinas, que servirão também para a alocação dos custos de energia elétrica aos POs.

O Quadro 3 apresenta um modelo de planilha para armazenamento desses dados.

PO	Capacidade Teórica	Capacidade Prática	Área (m ²)	Potência instalada (KW/h)
Preparação da Massa				
Extrusão				
Secagem				
Carregamento de Vagões				
Forno				
Classificação				
Expedição				

Quadro 3: Dados dos Postos Operativos

3.4.1.4 Mão-de-obra direta e encargos sociais – nível salarial e distribuição de pessoal

Para este cálculo é necessário saber o número de operários distribuídos de acordo com o respectivo nível salarial. Possuindo esses dados, o cálculo da mão-de-obra direta fica facilitado. Quadro 4 apresenta um modelo de planilha para o cálculo da mão-de-obra direta e encargos sociais de acordo com o nível salarial distribuídos por POs.

CLASSIFICAÇÃO	Encarregado	Operário 1	Operário 2	SOMA
SALÁRIO/ENCARGOS (R\$)				
PREPARAÇÃO DA MASSA				
EXTRUSÃO				
SECADOR				
CAREGAMENTO DE VAGÕES				
FORNO				
CLASSIFICAÇÃO				
EXPEDIÇÃO				
SOMA				

Quadro 4: Distribuição do Pessoal de Acordo com o Nível Salarial - MOD

3.4.1.5 Mão-de-obra indireta e encargos sociais

Nesta proposta de adaptação, a mão-de-obra indireta foi representada pela supervisão, que engloba os gerentes da área produtiva dessas empresas. O Quadro 5 apresenta um modelo de planilha para o cálculo da mão-de-obra indireta e seus respectivos encargos sociais, contendo na primeira coluna os cargos de supervisão vigentes na fábrica, e na segunda coluna os somatórios de salários e encargos sociais da MOI.

CARGO	SALÁRIO/ ENCARGOS
Gerente 1	
Gerente 2	
TOTAL	

Quadro 5: Planilha Mão-de-obra Indireta - ES

3.4.1.6 Depreciação técnica

Para o cálculo deste item é apresentado no quadro 6 um modelo de planilha que contém na primeira coluna uma lista dos POs, na segunda o inventário de todos os equipamentos por PO, na terceira apresenta-se os valores unitários atuais dos bens, na quinta o valor residual do bem após decorrido o período de 12 meses e na última coluna o valor da depreciação técnica mensal que corresponde a diferença entre o valor atual do bem e o valor residual dividido por 12.

PO	Equipamentos	Vida Útil (meses)	Valor Unt (R\$)	Depreciação Mensal (R\$)
Preparação da Massa				
TOTAL				
Extrusão				
TOTAL				
Secagem				
TOTAL				
Carregamento de Vagões				
TOTAL				
Forno				
TOTAL				
Classificação				
TOTAL				
Expedição				
TOTAL				

Quadro 6: Depreciação Técnica

3.4.1.7 Manutenção (peças de reposição)

Para o cálculo deste item é apresentado no Quadro 7 um modelo de planilha muito semelhante à utilizada no cálculo da depreciação técnica, que possui na primeira coluna uma relação dos POs, na segunda a relação dos equipamentos alocados por PO e na terceira o valor de peças de reposição por equipamento e o total por PO.

PO	Equipamentos	Peças de Reposição (R\$)
Preparação da Massa		
TOTAL		
Extrusão		
TOTAL		
Secagem		
TOTAL		
Carregamento de Vagões		
TOTAL		
Forno		
TOTAL		
Classificação		
TOTAL		
Expedição		

Quadro 7: Custo de Manutenção (Peças de Reposição)

3.4.1.8 Material de consumo específico do posto operativo

Para a mensuração do custo destes itens, o Quadro 8 apresenta um modelo de planilha. Este contém na primeira coluna a relação dos POs, na segunda os materiais de consumo específicos por PO, na terceira os custos unitários de cada material, na quarta contém a quantidade utilizada por mês nos POs e, por fim, na última coluna é apresentado o custo mensal total desses itens por PO, multiplicando o custo unitário pela quantidade utilizada.

PO	Material de Consumo Específico	Custo Unitário (R\$)	Quantidade Utilizada	Custo Mensal (R\$)
Prep/Massa	EPI			
Prep/Massa	Óleo Combustível			
Prep/Massa	Óleo Lubrificante			
Prep/Massa	Graxa			
TOTAL				
Extrusão	EPI			
Extrusão	Óleo Combustível			
Extrusão	Óleo Lubrificante			
Extrusão	Graxa			
TOTAL				
Secagem	EPI			
Secagem	Óleo Combustível			
Secagem	Óleo Lubrificante			
Secagem	Graxa			
TOTAL				
Carreg/Vaqões	EPI			
Carreg/Vaqões	Óleo Combustível			
Carreg/Vaqões	Óleo Lubrificante			
Carreg/Vaqões	Graxa			
TOTAL				
Forno	EPI			
Forno	Óleo Combustível			
Forno	Óleo Lubrificante			
Forno	Graxa			
TOTAL				
Classificação	EPI			
Classificação	Óleo Combustível			
Classificação	Óleo Lubrificante			
Classificação	Graxa			
TOTAL				
Expedição	EPI			
Expedição	Óleo Combustível			
Expedição	Óleo Lubrificante			
Expedição	Graxa			
Expedição	Mat/ de Expediente			
TOTAL				

Quadro 8: Material de Consumo Específico por Posto Operativo

3.4.1.9 Energia elétrica

Para o cálculo de energia elétrica é proposta no quadro 9 um modelo de planilha que contém na primeira coluna a relação dos equipamentos responsáveis pela distribuição e geração de energia nas fábricas (depreciação), o combustível utilizado para este mesmo fim e a fatura da energia elétrica fornecida pela concessionária de energia. Na segunda coluna constam os valores (R\$) desses insumos, que somados forneceram o custo total de energia elétrica por mês.

Equipamentos/Depreciação e Insumos	Valores (R\$)/ mês
Custo Total de Energia Elétrica	

Quadro 9: Planilha de Energia Elétrica

3.4.1.10 Combustível

O modelo de planilha desenvolvido para este cálculo contém na primeira coluna a relação dos equipamentos responsáveis pelo armazenamento e transporte do combustível pela fábrica (depreciação) e o gasto mensal de combustível efetuado pela empresa. Na segunda coluna constam os valores (R\$) desses insumos, que somados forneceram o custo total de combustível por mês.

O custo de combustível é totalmente alocado no posto operativo queima, não importando o tipo de combustível utilizado pela empresa. O Quadro 10 apresenta esta planilha.

Depreciação de Equipamentos/ Instalações e Insumos	Valores (R\$)/ mês
Custo Total de Combustível	

Quadro 10: Planilha do Combustível

3.4.2 Apuração dos Custos aos Postos Operativos

Após a coleta de dados, os mesmos foram analisados revisados e alocados aos POs.

3.4.2.1 Mão-de-obra direta dos postos operativos

Os dados de mão-de-obra direta são alocados diretamente nos postos operativos. O Quadro 11 apresenta um modelo de planilha utilizada para este fim, que contem na primeira coluna a relação dos POs e na segunda são totalizados os valores de MOD por PO.

PO	Salário/Encargos (R\$)
Preparação da massa	
Extrusão	
Secador	
Carregamento de Vagões	
Forno	
Classificação	
Expedição	

Quadro 11: Planilha de Apuração da MOD - PO

3.4.2.2 Mão-de-obra indireta dos postos operativos

Como este item de custo esta relacionado com a parte de supervisão e gerência, acaba tendo sua atenção distribuída por um setor ou departamento por um todo, porém em alguns dedicando mais tempo e atenção. Com isso o custo de mão-de-obra indireta neste caso foi repassado aos postos operativos em função das parcelas de tempos dedicados a cada um deles.

A planilha utilizada para este cálculo é apresentada no Quadro 12 e possui, na primeira coluna a relação dos POs, na segunda um índice do tempo que cada gerente despente para cada posto operativo, na seqüência o salário e encargos sociais de cada gerente, que multiplicados pelos índices de tempo, chegar-se-á, na coluna quatro, ao total de MOI por PO.

PO	Dedicação (%)		Salário- ES		Total-MOI PO
	GER-1	GER-2	GER-1	GER-2	
Preparação da Massa					
Extrusão					
Secador					
Carregamento de Vagões					
Forno					
Classificação					
Expedição					

Quadro 12: Planilha de Apuração da MOI - PO

3.4.2.3 Energia elétrica do posto operativo

O custo de energia elétrica é alocado ao posto operativo através de um índice de distribuição que leva em consideração a potência instalada e o tempo de operação. O coeficiente de distribuição é a razão entre o produto (potência X horas úteis) e o somatório destes produtos. Para obter o custo total de energia elétrica de cada PO basta multiplicar o custo total pelo índice de distribuição. Estes cálculos são apresentados no Quadro 13.

PO	Potência Instalada (KW)	Tempo Horas Úteis	Consumo (KW/h)	Coeficiente de Distribuição	Energia Elétrica - PO
Preparação da massa					
Extrusão					
Secador					
Carregamento de Vagões					
Forno					
Classificação					
Expedição					

Quadro 13: Planilha de Energia Elétrica – PO

3.4.2.4 Alocação do custo da atividade de apoio laboratório ao posto operativo

Como este item de custo está relacionado com o controle da qualidade, acaba tendo sua atenção distribuída por um setor ou departamento por um todo, porém em alguns dedicando mais tempo e atenção. Com isso, se propõe

que o custo de Laboratório seja repassado aos postos operativos em função das parcelas de tempos dedicados a cada um deles.

A planilha utilizada para este cálculo é apresentada no Quadro 14, e possui, na primeira coluna a relação dos POs, na segunda um índice do tempo que esta atividade de apoio depende para cada posto operativo, que multiplicado pelo custo total da atividade, chegar-se-á, na coluna três, ao total da atividade Laboratório por PO.

PO	Dedicação (%) Laboratório	Total da AA-1 PO
Preparação da Massa		
Extrusão		
Secador		
Carregamento de Vagões		
Forno		
Classificação		
Expedição		

Quadro 14: Laboratório - PO

3.4.2.5 Alocação do custo da atividade de apoio marcenaria ao posto operativo

Esta atividade presta serviço apenas ao posto operativo expedição, com isso o seu custo foi alocado integralmente neste posto.

3.4.2.6 Alocação do custo da atividade de apoio ferramentaria ao posto operativo

Esta atividade presta serviço apenas para o Posto Operativo Secagem, com isso o seu custo foi alocado integralmente neste posto.

3.4.2.7 Alocação do custo da atividade de apoio oficina/manutenção ao posto operativo

Este custo foi alocado aos POs pelo número de ordens de serviço emitidas nos últimos 6 meses, isso foi feito através de um índice que leva em consideração a divisão do somatório das médias de ordem de serviço por cada

uma das médias isoladas. O Quadro 15 apresenta esta planilha, que contém na primeira coluna a relação dos postos operativos, na segunda apresenta-se o número de ordens de serviço de manutenção por PO, na terceira o coeficiente de distribuição, e na última coluna o custo total de manutenção por PO, distribuído multiplicando o índice pelo custo total desta atividade.

PO	Ordem de Serviço	Índice	Custo Oficina/ Manutenção PO
Preparação da massa			
Extrusão			
Secador			
Carregamento de Vagões			
Forno			
Classificação			
Expedição			

Quadro 15: Oficina/Manutenção – PO

3.4.2.8 Alocação do custo da atividade de apoio almoxarifado ao posto operativo

Esta atividade presta serviço para todo o setor produtivo das empresas, com isso é sugerido que o seu custo seja repassado aos postos operativos em função das parcelas de tempos dedicados a cada um dos POs.

A planilha utilizada para este cálculo é apresentada no Quadro 16, e possui na primeira coluna a relação dos POs, na segunda apresenta-se o índice do tempo que esta atividade de apoio despense para cada posto operativo, que multiplicado pelo custo total da atividade encontra-se, na coluna três, o total da atividade Almoxarifado por PO.

PO	Índice	Custo Almoxarifado- PO
Preparação da massa		
Extrusão		
Secador		
Carregamento de Vagões		
Forno		
Classificação		
Expedição		

Quadro 16: Almoxarifado – PO

3.4.2.9 Alocação do custo da atividade de apoio limpeza ao posto operativo

Para a distribuição desse custo aos POs optou-se por utilizar um coeficiente de distribuição relacionado com a área ocupada pelo posto operativo. O coeficiente de distribuição é obtido a partir da razão entre a área do posto operativo e a soma das áreas de todos os postos.

O Quadro 17 apresenta a planilha com a distribuição do custo de limpeza pelos POs, onde tem-se na primeira coluna a relação dos POs, na segunda a área de cada posto operativo, na terceira o coeficiente de distribuição, e na última apresenta-se o custo da atividade de apoio limpeza por PO, multiplicando o coeficiente de distribuição pelo custo total desta atividade.

PO	Área (m ²)	Coeficiente	Custo Limpeza PO
Preparação da massa			
Extrusão			
Secador			
Carregamento de Vagões			
Forno			
Classificação			
Expedição			

Quadro 17: Limpeza – PO

3.4.3 Cálculo do Foto-Índice dos Postos Operativos

O Quadro 18 apresenta a planilha com o cálculo do foto-índice dos postos operativos. Este contém na primeira coluna a relação dos POs, na segunda o custo mensal de cada PO, que foi obtido na Planilha Resultado de Implantação (PRI), na terceira tem-se o número de horas trabalhadas no mês e, na última coluna, a razão entre os valores verificados nas colunas 2 e 3, que resultam nos custos horários dos postos operativos.

PO	Custo Mensal (R\$)	Horas Mês	F.I.P.O ' (R\$/h)
Preparação da massa			
Extrusão			
Secador			
Carregamento de Vagões			
Forno			
Classificação			
Expedição			

Quadro 18: Foto-Índice dos Postos Operativos

3.4.4 Planilhas Tempo de Processo dos Produtos nos Postos Operativos

São apresentadas a seguir, as planilhas para o cálculo do tempo de processo dos produtos em cada um dos postos operativos. Para o desenvolvimento das planilhas de tempos, foram considerados os modelos de estrutura produtiva mais encontrados na literatura, onde cada PO é composto de apenas uma máquina ou um conjunto de operários. Mas o setor também possui casos onde o mesmo processo produtivo é feito em máquinas que possuem capacidades diferentes, e tendo em vista que essas empresas possuem dificuldades no controle dos processos e nas mensurações individuais, uma alternativa indicada é a unificação dos POs, que permite fazer com que máquinas que fazem o mesmo trabalho, mas com capacidades diferentes constituam um único PO. Para realizar esta unificação é necessário fazer um ponderação entre as variáveis que compõem o posto operativo.

3.4.4.1 Tempo de passagem dos produtos pelo PO preparação da massa

Para efetuar este cálculo o Quadro 19 apresenta um modelo de planilha, que contém na primeira coluna a relação dos produtos fabricados, na segunda o peso em (kg) de cada produto, na terceira apresenta-se o tempo necessário para se fazer 1kg de massa, e na última coluna a razão entre os valores verificados nas colunas 2 e 3, que resultam nos tempos unitários de passagem de cada produto pelo posto operativo preparação da massa.

PRODUTO	Peso (kg)	Tempo/kg	T/processo
P1			
P2			
P3			
Pn			

Quadro 19: Tempo de Processo Preparação da Massa

3.4.4.2 Tempo de passagem dos produtos pelo PO extrusão

Este cálculo é apresentado no Quadro 20, onde contém na primeira coluna a relação dos produtos fabricados, na segunda a quantidade de produto fabricado no período de uma hora, que consta na coluna 3, e na última coluna obtém-se os tempos unitários de passagem de cada produto pelo posto operativo extrusão, através da divisão da terceira coluna pela segunda.

PRODUTO	QT	Tempo(h)	T/Produto
P1			
P2			
P3			
Pn			

Quadro 20: Tempo de Processo Extrusão

3.4.4.3 Tempo de passagem dos produtos pelo PO secagem

Na análise da estrutura produtiva foi constatado que normalmente todas as vagonetas de produtos demoram o mesmo tempo para passar pelo secador no processo secagem, isso fez com que o critério para mensurar o tempo de passagem dos produtos por este posto operativo seja o número de peças de cada produto que cabem em uma vagoneta.

Com isso o Quadro 21 apresenta um modelo de planilha que contém na primeira coluna a relação dos produtos, na segunda a quantidade de peças de cada produto que cabem em uma vagoneta, na terceira o tempo de passagem de uma vagoneta pelo secador, e na última coluna obtém-se os tempos unitários de passagem de cada produto pelo posto operativo secagem, através da divisão da terceira coluna pela segunda.

Produto	Quantidade Vagoneta	Tempo Vagoneta (h)	Tempo/Produto
P1			
P2			
P3			
Pn			

Quadro 21: Tempo do Processo Secagem

3.4.4.4 Tempo de passagem dos produtos pelo PO carregamento de vagões

Este posto operativo é essencialmente manual, o que dificulta, portanto o cálculo preciso dos tempos de passagem dos produtos por ele. É sugerido então, que sejam anotados os tempos utilizados pelos operários para carregar um vagão, sendo recomendado anotar vários períodos, para poder fazer um tempo médio de carregamento de vagão. Após calculado este tempo médio basta dividi-lo pela quantidade de peças de cada produto que cabem em um vagão para achar o tempo que cada produto leva no PO carregamento de vagões.

O Quadro 22 apresenta esta planilha que contém na primeira coluna a relação dos produtos fabricados, na segunda a quantidade de peças de cada produto que cabem em um vagão, na terceira o tempo médio para se carregar um vagão e na quarta coluna apresenta-se o tempo de passagem de cada produto pelo respectivo PO.

Produto	Qt-Forno	Tempo Forno	Tempo/Produto
P1			
P2			
P3			
Pn			

Quadro 22: Tempo do Processo do Carregamento de Vagões

3.4.4.5 Tempo de passagem dos produtos pelo PO queima

Igualmente no processo secagem, no processo queima normalmente todos os vagões de produtos demoram o mesmo tempo para passar pelo forno. Isto fez com que o critério para mensurar o tempo de passagem dos produtos por este posto operativo fosse o número de peças de cada produto que cabem em um vagão.

Com isso, o Quadro 23 apresenta a planilha que contém na sua primeira coluna a relação dos produtos. Na segunda, a quantidade de peças de cada produto que cabem em um vagão, na terceira o tempo de passagem de um vagão pelo forno, na quarta obtem-se os tempos unitários de passagem de cada produto pelo posto operativo queima, através da divisão entre a coluna (3 x 2).

Produto	Quantidade Vagão	Tempo Vagão (h)	Tempo Produto
P1			
P2			
P3			
Pn			

Quadro 23: Tempo do Processo Queima

3.4.4.6 Tempo de passagem dos produtos pelo PO classificação

Este PO possui, normalmente, características semelhantes ao PO carregamento de vagões, com isso os seus tempos de passagem foram calculados também de maneira semelhante. O Quadro 24 apresenta esta planilha que contém na primeira coluna a relação dos produtos fabricados, na segunda a quantidade de peças de cada produto que cabem em um vagão, na terceira o tempo médio para se classificar um vagão e na quarta coluna apresenta-se o tempo de passagem de cada produto pelo respectivo PO.

Produto	Qt-Forno	Tempo(h) Forno	Tempo/Produto
P1			
P2			
P3			
Pn			

Quadro 24: Tempo do Processo Classificação

3.4.4.7 Tempo de passagem dos produtos pelo PO expedição

O PO expedição teve o cálculo dos tempos de passagem dos produtos por ele, apurados pela divisão do tempo médio de movimentação de um Palet pela quantidade de peças de cada produto que cabem em um Palet.

O Quadro 25 apresenta o modelo de planilha para este cálculo, que contém na primeira coluna a relação dos produtos fabricados, na segunda a quantidade de peças de cada produto que cabem em um Palet, na terceira o tempo médio para se movimentar um Palet e na quarta coluna apresenta-se o tempo de passagem de cada produto pelo PO expedição.

Produto	Peças/Palet	Tempo/Palet	Tempo/Produto
P1			
P2			
P3			
Pn			

Quadro 25: Tempo do Processo Expedição

3.4.5 Cálculo do Foto-Custo do Produto-Base

O foto-custo do produto-base é o somatório dos produtos entre o tempo de passagem do mesmo pelo posto operativo e o foto-índice do referido posto.

Para o cálculo em todos os postos operativos foi usada a planilha apresentada no Quadro 26, onde: na primeira coluna apresenta-se uma relação com todos os postos operativos, na segunda importa-se os dados de tempo de permanência no referido posto, obtido nas planilhas Tempo de Processo, e o somatório da terceira coluna resulta no Foto-Custo do Produto-Base.

PO	(T) Tempo de Permanência no PO	(F) Foto-Índice do PO	Produto (T) x(F)
Preparação da massa			
Extrusão			
Secador			
Carregamento de Vagões			
Forno			
Classificação			
Expedição			
Soma= Foto-Custo do Produto-Base			

3.4.6 Cálculo do Potencial Produtivo do Posto Operativo

O potencial produtivo é a razão entre o FIPO e o FCPB. Para determinar o potencial produtivo de cada PO, basta dividir o FIPO pelo FCPB.

Essa fórmula foi aplicada utilizando a planilha apresentada no Quadro 27, onde: na primeira coluna é apresentada uma relação dos POs, na segunda os FIPO, na terceira os FCPB e por ultimo na quarta coluna o PP (UEP/h) de cada posto operativo.

PO	FIPO	FCPB	PP (UEP/h)
Preparação da massa			
Extrusão			
Secador			
Carregamento de Vagões			
Forno			
Classificação			
Expedição			

Quadro 27: Potencial Produtivo do Posto Operativo

3.4.7 Determinação dos Equivalentes dos Produtos em UEP

O equivalente de cada produto é o custo de transformação do mesmo, medido em UEP. Para chegar a este valor primeiramente multiplica-se o PP pelo tempo de permanência do produto no dado posto e, em seguida, somam-se todos os resultados. Este cálculo deve ser feito individualmente para cada produto.

O Quadro 28 pode ser usado para o cálculo do valor em UEP de cada produto fabricado. A primeira coluna possui uma relação dos POs, a segunda o PP em UEP de cada PO, a terceira o tempo de passagem do produto pelos postos e por ultimo o somatório da quarta coluna obtém-se o equivalente em UEP do produto.

PO	PP em UEP	Tempo (h)	UEP
Preparação da massa			
Extrusão			
Secador			
Carregamento de Vagões			
Forno			
Classificação			
Expedição			
Equivalente em UEP			

Quadro 28: Equivalentes dos Produtos em UEP

3.5 Operacionalização do Método

A seguir, são apresentadas as planilhas da etapa de operacionalização do método, com as adaptações propostas para as empresas cerâmicas.

3.5.1 Mensuração da quantidade produzida em UEP

Para fazer a mensuração da produção total da empresa é necessário determinar o somatório da quantidade total de cada produto produzida multiplicada pelo seu equivalente em UEP.

Para este cálculo foi utilizada a planilha apresentada no Quadro 29, onde, na primeira coluna consta a relação dos produtos fabricados, na segunda a quantidade produzida de cada modelo, na terceira o equivalente do modelo em UEP e no somatório da última coluna encontra-se a produção total em UEP da fábrica.

Produtos	Quantidade	Equivalente do Produto em UEP	UEP de Cada Produto
P1			
P2			
P3			
Pn			
Produção Total em UEP			

Quadro 29: Quantidade Produzida em UEP

3.5.2 Valorização monetária da UEP

O valor monetário da UEP é a razão entre os custos totais de transformação do período e a respectiva quantidade de UEP. Com isso a valorização monetária da UEP é obtida pela aplicação da fórmula:

$$\text{UEP (R\$)} = \frac{\text{Custos Totais de Transformação do Período}}{\text{Quantidade de UEP}}$$

Caso as despesas de estrutura sejam pouco representativas, elas podem ser computadas junto com os custos de transformação. Este procedimento é justificado, pois em pequenas empresas, como as de cerâmica vermelha, é recomendado que as informações gerenciais de custo sejam simplificadas.

Para este cálculo foram excluídos os custos de Matéria-prima, embalagem e material direto. O Quadro 30 apresenta o resumo dos valores citados acima.

UEP (R\$) =	Custo de Transformação	
	Total de UEP produzido	
	UEP (R\$) =	

Quadro 30: Valorização Monetária da UEP

Com o valor da (UEP/R\$) pode-se transformar integralmente cada unidade de esforço de produção em uma unidade monetária. Podendo ser feito este procedimento em diferentes períodos.

3.5.3 Custo de transformação

O custo unitário em (R\$) de cada produto é obtido multiplicando-se o valor monetário da UEP pelo valor em UEP do respectivo produto. A planilha apresentada no Quadro 31 foi utilizada para este cálculo. Ele contém na primeira coluna a relação dos produtos, na segunda o valor em UEP dos produtos, na quarta o valor monetário da UEP e na última coluna o custo unitário de cada produto.

Produtos	Valor em UEPs	Valor Monetário da UEP	Custo Unitário (R\$)
P1			
P2			
P3			
Pn			
Total			

Quadro 31: Custo de Transformação

3.5.4 Custo de matéria-prima

Para o cálculo da matéria-prima foi desenvolvida uma planilha onde se encontram os custos referentes à extração desse insumo, pois estes são os custos desembolsados por estes tipos de empresa, pois elas não compram a matéria-prima.

O Quadro 32 apresenta a planilha que contém na primeira coluna os custos de combustível, depreciação, manutenção, etc, que possam vir a compor este custo de matéria prima, na segunda coluna foi calculado os valores, depois de achado o custo total este foi dividido pelo total de matéria-prima produzida, com isso na ultima linha da planilha estará representado o custo de 1kg de massa.

Máquinas/Depreciação	Valores (R\$)/ mês
Custo Total de Matéria-Prima	
Total de Matéria-Prima Produzida	
Custo de 1Kg de Matéria-Prima	

Quadro 32: Custo de Matéria-Prima

3.5.4.1 Custo unitário de matéria-prima

Após ter achado o custo de 1 kg de matéria-prima, parte-se para o cálculo do custo de matéria prima por produto, que foi incorporado ao custo final do produto. Para este cálculo o Quadro 33 apresenta a planilha que contém na

primeira coluna a relação dos produtos, na segunda o custo para produzir 1Kg de matéria-prima, na terceira o peso de cada produto e na última coluna o custo unitário de matéria-prima obtido pela multiplicação do custo de 1 Kg de massa pelo peso de cada produto.

Produtos	Custo 1Kg	Peso/Produto	Total
P1			
P2			
P3			
Pn			

Quadro 33: Custo Unitário de Matéria-Prima

3.5.5 Custo unitário de embalagem

Para o cálculo do custo unitário de embalagem, foi desenvolvida o Quadro 34, onde: na primeira coluna apresenta-se uma relação dos produtos, na segunda o custo de cada palet utilizado, na terceira o custo total de plástico utilizado, na quarta coluna o custo total de embalagem (coluna 2 + coluna 3), na quinta coluna o número de peças por palet, na última coluna encontra se o valor de embalagem por produto, resultante da divisão do custo total de embalagem pelo número de peças por palet.

Produtos	Custo Palet	Custo Plástico	Total da Embalagem (R\$)	Peças/ Palet	Embalagem por Produto (R\$)
P1					
P2					
P3					
Pn					

Quadro 34: Custo Unitário de Embalagem

3.5.6 Custo dos produtos

Para chegar até o custo de cada produto é necessário considerar os custos referentes à matéria-prima, e no caso deste trabalho também os custos unitários de embalagem, os adicionado aos custos dos produtos encontrados no item anterior.

Com isso o custo de cada produto foi obtido através da planilha apresentada no Quadro 35, onde na primeira coluna tem-se a relação dos produtos, na segunda o custo unitário de matéria-prima, na terceira o custo unitário de embalagem, na quarta o custo unitário de transformação e na última coluna é apresentado o somatório das colunas 2, 3, 4, que resultou no custo total do produto.

Produtos	Total de MP (R\$)	Total de Embalagem (R\$)	Custo Unt (R\$)	Valor Total (R\$)
P1				
P2				
P3				
Pn				
Total				

Quadro 35: Custo Total dos Produtos

3.5.7 Medidas de desempenho

Para medir o desempenho produtivo pelo método da UEP são necessárias algumas informações referentes ao setor produtivo da empresa. Este cálculo segue a mesma seqüência do item 2.9.4.2. O Quadro 36 apresenta a planilha que contém as informações necessárias para a medição de desempenho. A planilha contém na sua primeira coluna a relação dos POs, nas colunas seguintes apresenta-se a lista com as informações que devem ser levantadas para poder fazer as medições propostas pelo método.

PO	PP	Horas Teóricas	Horas Práticas	Produção Normal	Produção Real	Eficiência	Eficácia	Produtividade
Preparação Massa								
Extrusão								
Secagem								
CarregVagões								
Queima								
Classificação								
Expedição								
Totais								

Quadro 36: Medidas de Desempenho

3.6 Considerações Finais do Modelo

O sistema proposto tem como fator crucial, uma análise relacionada à estrutura produtiva e de custo da empresa que pretende utilizá-lo de forma onde as empresas que aproveitarão melhor as vantagens do método das UEPs, serão as que possuem parcelas de custos de transformação significativamente maior em relação às Despesas de Estrutura, ou seja, estas não devem representar montantes elevados, pois num primeiro momento a idéia é que elas possam ter o seu processo de alocação simplificado, porém não excluindo a possibilidade de adaptações futuras de melhorias.

Finalizando, este modelo deve servir como instrumento de gestão de custos para empresas de cerâmica vermelha estrutural, sendo desenvolvido utilizando o método da UEP, que ao longo do seu desenvolvimento procurou adaptar todas as etapas do Método de custeio utilizado para a realidade dessas empresas. Desta forma, acredita-se que o modelo proposto seja de fácil compreensão, tem como raízes o processo produtivo, características marcante das empresas do setor cerâmico, e está apoiado por embasamentos teóricos bem disseminados e pode ser utilizado pelas empresas de cerâmica vermelha estrutural sem necessidade de grandes investimentos.

CAPÍTULO 4 – ESTUDO DE CASO

4.1 Introdução

Este capítulo vem apresentar o estudo de caso, com a implantação do sistema gerencial de custos, sendo este um modelo baseado no método das UEPs, e adaptado as necessidades das empresas de cerâmica vermelha estrutural.

Este estudo de caso teve origem a partir do projeto Arranjo Produtivo Local de Cerâmica Vermelha em Santa Catarina (APL - SC), desenvolvido entre a Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina - FIESC, Instituto Euvaldo Lodi de Santa Catarina (IEL/SC) e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Este projeto visa implementar melhorias contínuas nas empresas do ponto de vista de processos, produtos e gestão, e desenvolver novos produtos cerâmicos com valor agregado, principalmente no que concerne à cerâmica estrutural, que constitui-se em um *upgrade* significativo para o setor, em termos de agregação de valor e competitividade (FIESC,2004).

4.2 A Empresa

A empresa escolhida para participar deste estudo compunha o projeto Arranjo Produtivo Local de Cerâmica Vermelha em Santa Catarina, e foi escolhida devido a sua boa organização administrativa, estrutura produtiva bem definida e interesse por parte dos responsáveis pela empresa. Todos esses pontos são de suma importância para o bom desempenho de um sistema de custos baseado no método da UEP.

A empresa foi fundada no ano de 1988. Tomando-se como base a classificação do SEBRAE (seção 2.2.3), a empresa do estudo é considerada de pequeno porte, atuando no setor industrial na fabricação de peças de cerâmica vermelha, tendo toda a sua produção direcionada para o mercado interno. A empresa é responsável, no momento, pela geração de 101 empregos diretos.

Ao longo desses 20 anos, a Cerâmica vêm se destacando como uma das líderes na produção de blocos de vedação utilizando tecnologia de última

geração, modernas técnicas de pesquisa e desenvolvimento, capacitando seus colaboradores para melhoria contínua e garantia da qualidade de seus produtos. Há um ano a empresa passou a produzir também blocos estruturais.

Para garantir a qualidade total e atender às exigências do mercado. A empresa possui uma equipe de colaboradores que atua nas áreas técnicas, produção e administrativa, atendendo as Normas Técnicas Brasileiras, a empresa mantém seus produtos competitivos no mercado cada vez mais exigente e inovador.

A Figura 6 apresenta o organograma administrativo e produtivo da empresa.

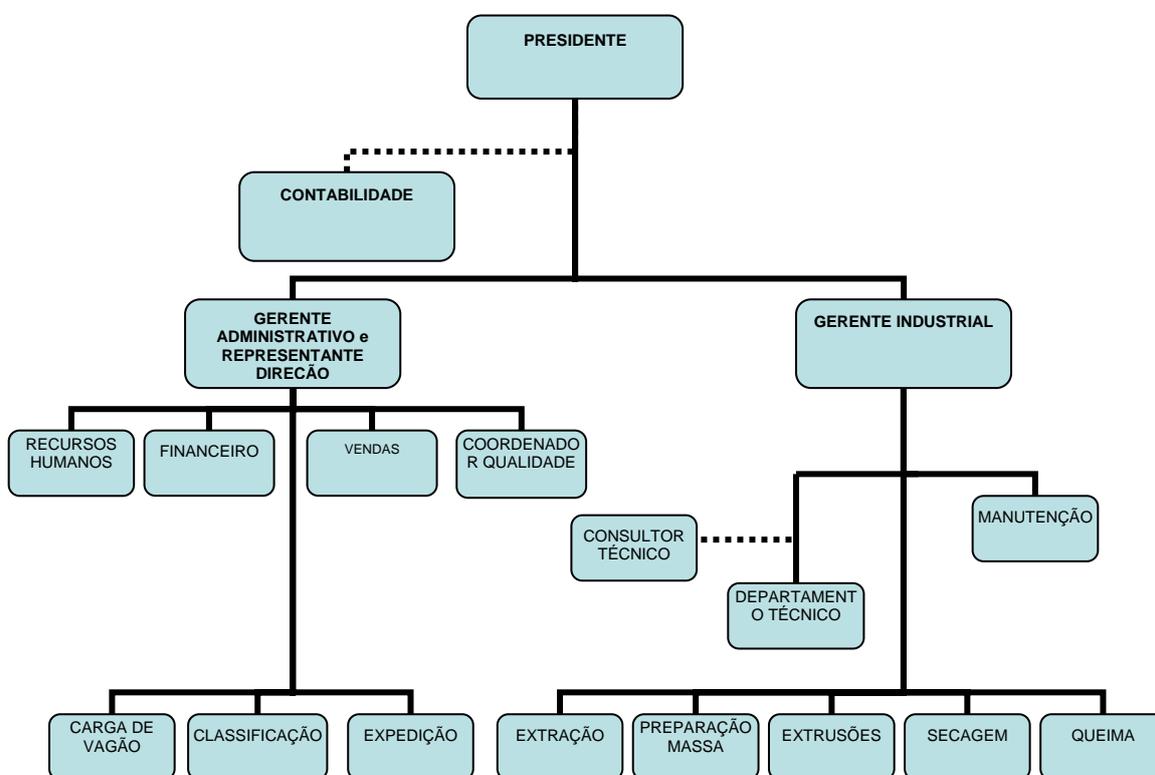


Figura 6: Organograma Administrativo e Produtivo da Empresa

Fonte: Documentos internos da empresa

4.2.1 Estrutura de custos da empresa

Por se tratar de uma indústria, a empresa possui uma estrutura de custos baseada nas suas características tecnológicas. Os equipamentos utilizados são em geral de alto valor aquisitivo, tendo como consequência um alto valor de depreciação e manutenção. Esses equipamentos não possuem alta tecnologia,

não precisando, assim, de mão-de-obra altamente qualificada para operá-los, mas por outro lado necessita de um número grande de operários, fazendo com que o custo de mão-de-obra direta também represente uma parcela significativa da estrutura de custos.

A matéria-prima é extraída de uma jazida própria, tendo o seu custo atribuído ao processo de extração, sendo assim, o custo total do processo extração de matéria-prima será considerado como o custo total de matéria-prima.

Na análise da estrutura de custos, foi utilizando o plano de contas da empresa. Através dessa análise, levantou-se uma média de 6 meses para as contas que formam a estrutura de custos da empresa. Os valores médios encontrados são apresentados abaixo:

- Custos de Transformação - 61,27%
- Despesas de Estrutura - 38,73%

Os dados apresentados vão ao encontro das características necessárias para que o sistema proposto possa proporcionar melhores resultados.

4.3 Implantação do sistema

A implantação feita na empresa segue a seqüência do sistema proposto no capítulo 3.

No caso real, como já eram esperadas, algumas adaptações foram necessárias, mas a coleta de dados foi bem sucedida, pois a empresa possuía uma base de dados consistente, deixando de apresentar apenas os dados referentes aos tempos de produção por produto, fato este já esperado, pelas deficiências no processo de controle apresentadas no referencial bibliográfico, e sanados pela criação, no capítulo 3, de planilhas específicas para este cálculo em cada posto operativo.

A empresa possui uma estrutura produtiva bem definida, o que facilitou a definição dos postos operativos e as atividades de apoio. Após uma análise detalhada do plano de contas, partiu-se para a definição dos itens de custo a

serem utilizados, sendo que para a empresa em questão, adotou justamente os itens de custo apresentados na seção 3.3.2.1.

Destaca-se que as planilhas desenvolvidas para esta implantação, auxiliaram de maneira satisfatória o levantamento e organização da coleta de dados, fazendo com que possíveis erros e distorções, que pudessem ser cometidos fossem minimizados. Cabe salientar, também, que a qualidade dos dados obtidos está diretamente ligada à participação ostensiva do gerente administrativo da empresa na implantação do sistema.

4.3.1 Divisão da fábrica em postos operativos

Da entrada da matéria-prima até a expedição do produto acabado, há uma seqüência de procedimentos repetitivos que envolvem máquinas e operários. Toda essa estrutura produtiva foi dividida em 07 postos operativos. Cada posto é formado por mais de uma máquina e um número variável de operários, conforme estão descritos abaixo.

- **Preparação da Massa** – Após a extração, a argila passa por etapas dentro do processo preparação da massa que irá lhe fornecer condições de ser utilizada na produção dos produtos.
- **Extrusão** - Os produtos são moldados mecanicamente. Esta conformação se dá na extrusora, onde a massa em lâminas é extrudada na forma de uma coluna, com seção variável de acordo com a boquilha acoplada à máquina. Na seqüência a coluna é seccionada nas dimensões adequadas ao tipo de produto desejado, tais como tijolos e blocos.
- **Secagem** - A secagem é uma operação importante, pois nela deve ser retirada toda a água adicionada à peça durante a moldagem. Uma vez seco, o produto adquire consistência suficiente que permite o manuseio, transporte, empilhamento no forno e está em condições de resistir às transformações físicas e químicas que ocorrem na queima. A empresa utiliza a secagem natural e artificial. Na primeira, os produtos ficam

dispostos em vagonetas e são secos pelo ar ambiente. A secagem artificial é realizada em secadores de forma contínua, com ciclos de carga e descarga.

- **Carregamento de Vagões** – Este PO é composto somente por operários, que tem a função de transferir a carga das vagonetas saídas do secador para os vagões dos fornos, para poder iniciar-se a queima dos produtos;
- **Queima** - A queima é a fase mais importante do processo cerâmico, pois é nela que o material adquire as propriedades adequadas a seu uso, como dureza, resistência mecânica, resistência às intempéries e aos agentes químicos.
Neste processo, a empresa utiliza um forno contínuo, onde as peças são colocadas em vagões que se movimentam ao longo do forno, sendo submetidas a temperaturas de até 900⁰C, adquirindo assim as propriedades citadas a cima.
- **Classificação** - Após a queima e antes da estocagem, os produtos passam por um criterioso processo de seleção, onde são eliminadas peças com defeitos e também são feitas classificações que irá dividir os produtos em classes, diferenciando assim o seu preço de comercialização.
- **Expedição** – Na expedição, os produtos são colocados em palets envolvidos em um filme de plástico e, com a utilização de empilhadeiras, são colocados nos caminhões que os levam até o consumidor final.

A empresa possui também atividades de apoio, que irão absorver custos que serão repassados aos postos operativos, as configurações das atividades de apoio da empresa do estudo de caso são:

- Laboratório - responsável pelo controle de qualidade e desenvolvimento de novos produtos;
- Marcenaria - responsável pela recuperação e manutenção dos Palets;
- Ferramentaria - responsável pela confecção das vagonetas utilizadas nos secadores;
- Oficina/Manutenção - responsável por toda a manutenção do setor produtivo;
- Almoxarifado - responsável pelo armazenamento e controle de ferramentas e equipamentos de uso comum do setor produtivo;
- Limpeza - responsável por toda a limpeza da fábrica, tanto da parte administrativa quanto da parte produtiva, tendo a maior parcela do seu trabalho atribuída à parte produtiva.

4.3.2 Implantação das planilhas eletrônicas no estudo de caso

A seguir, será apresentada a implantação do modelo proposto no terceiro capítulo, na Cerâmica. Por se tratar de um modelo genérico para empresas de cerâmicas estrutural, este sofreu algumas alterações nessa aplicação em situação real, mas manteve quase que na sua totalidade a seqüência dos modelos de planilhas propostas.

O sistema não apresenta os dados reais da empresa, foi aplicado um coeficiente em todas as tabelas que mantém a proporcionalidade dos dados e preserva as informações estratégicas da organização.

4.3.2.1 Planilha de resultado de implantação (PRI)

Conforme a seqüência do capítulo três, a planilha que dá início à implantação do modelo é a Planilha de Resultado de Implantação (PRI). A

Tabela 6 apresenta o custo total de cada posto operativo (total de custos técnicos diretos + parte dos custos absorvidos das atividades de apoio), custo horário dos postos operativos, o valor da UEP, que será contraído da etapa de operacionalização do método, e o potencial produtivo dos postos operativos.

Com isso a planilha PRI terá conexões com todas as planilhas de item de custo que formarão o custo total de cada posto operativo.

Itens de Custos (R\$)	Postos Operativos						
	Preparação Massa	Extrusão	Secagem	Carregamento Vagões	Queima	Classificação	Expedição
PIC - MOD	4.113,76	7.576,57	3.077,46	17.856,03	4.867,91	12.261,16	8.957,03
PIC - MOI	718,64	2.228,37	718,64	718,64	718,64	718,64	718,64
PIC - DEP	826,33	3.484,88	2.496,04	143,33	1.686,83		503,79
PIC - PEÇAS	2.817,65	6.371,22	2.577,62	488,93	4.302,46	40,65	2.149,41
PIC - MCE	3.689,22	149,82	51,14	173,50	28,49	316,74	1.672,83
PIC - ENERG	1.747,33	31.325,79	14.081,23		7.685,23		
PIC - SERRAGEM					89.152,25		
AA 1 - Laboratório	448,54	1.345,63	1.345,63			1.345,63	
AA 2 - Marcenaria							658,59
AA 3 - Ferramentaria			3.035,38				
AA 4 - Oficina/Manutenção	1.229,91	3.074,79	368,97	184,49	737,95	184,49	368,97
AA 5 - Almoxarifado	221,43	221,43	221,43	221,43	221,43	221,43	221,43
AA 6 - Limpeza	106,47	106,47	106,47	106,47	106,47	106,47	106,47
Foto-Custo PO	15.919,28	55.884,96	28.080,01	19.892,82	109.507,65	15.195,20	15.357,15
Foto-Índice PO	90,45	254,89	26,00	31,28	152,09	43,17	87,26
UEP (R\$) (Transformação)	81,06						
UEP (R\$) (Total)	135,19						
Potencial Produtivo	0,31	0,88	0,09	0,11	0,52	0,15	0,30

Tabela 6: Planilha de Resultado de implantação (PRI)

4.3.2.2 Foto-custo das atividades de apoio

A Tabela 7 apresenta os itens de custo que compõem cada atividade de apoio do processo produtivo e o custo total de cada uma delas.

Atividades	Itens de Custo	Custo mensal
AA 1 - Laboratório	Mão-de-Obra/	4.205,00
AA 1 - Laboratório	Material de Expediente	100,12
AA 1 - Laboratório	Depreciação	30,05
AA 1 - Laboratório	EPI	3,26
AA 1 - Laboratório	Manutenção	22,63
AA 1 - Laboratório	Testes	124,38
Total		4.485,43
AA 2 - Marcenaria	Mão-de-Obra/	573,55
AA 2 - Marcenaria	Material de Expediente	-
AA 2 - Marcenaria	Depreciação	-
AA 2 - Marcenaria	EPI	19,04
AA 2 - Marcenaria	Manutenção	66,00
Total		658,59
AA 3 - Ferramentaria	Mão-de-Obra/	2.434,47
AA 3 - Ferramentaria	Material de Expediente	-
AA 3 - Ferramentaria	Depreciação	105,00
AA 3 - Ferramentaria	EPI	33,97
AA 3 - Ferramentaria	Manutenção	461,94
Total		3.035,38
AA 4 - Oficina/Manutenção	Mão-de-Obra/	4.910,78
AA 4 - Oficina/Manutenção	Material de Expediente	-
AA 4 - Oficina/Manutenção	Depreciação	143,96
AA 4 - Oficina/Manutenção	EPI	42,33
AA 4 - Oficina/Manutenção	Manutenção	445,04
AA 4 - Oficina/Manutenção	Eletrecidade	607,47
Total		6.149,57
AA 5 - Almoxarifado	Mão-de-Obra/	1.528,45
AA 5 - Almoxarifado	Material de Expediente	5,61
AA 5 - Almoxarifado	Depreciação	-
AA 5 - Almoxarifado	EPI	16,55
AA 5 - Almoxarifado	Manutenção	-
Total		1.550,60
AA 6 - Limpeza	Mão-de-Obra/	1.024,60
AA 6 - Limpeza	Material de Expediente	-
AA 6 - Limpeza	Depreciação	-
AA 6 - Limpeza	EPI	7,00
AA 6 - Limpeza	Manutenção	33,12
Total		1.064,72

Tabela 7: Planilha Foto-custo das Atividades de Apoio

4.3.2.3 Dados dos postos operativos

Os dados dos postos operativos serão utilizados em varias planilhas, tendo a finalidade de auxiliar no cálculo dos tempos por produto nos POs,

FCPB, na distribuição do custo de energia elétrica por PO e outros. A Tabela 8 apresenta esses dados.

PO	Capacidade Teórica (h/mês)	Capacidade Prática (h/mês)	Potência Instalada (KW/h)
Preparação da Massa	198	176	68,23
Extrusão	360	219,25	490,97
Secagem	1080	1080	134,41
Carregamento de	720	636	-
Queima	720	720	73,36
Classificação	396	352	-
Expedição	198	176	-
Oficina/Manutenção	198	176	12,30

Tabela 8: Dados dos Postos Operativos

4.3.2.4 Mão-de-obra direta e encargos sociais

Na empresa em estudo, a mão-de-obra direta emprega 92 operários. Os salários destes operários são pagos de acordo com a tabela do sindicato da categoria. Os dados referentes à mão-de-obra direta, bem como os salários e encargos sociais, estão distribuídos na Tabela 9.

PO	Quantidade Operário	Salário/Encargos (R\$)
Preparação da Massa	5	4.113,76
Extrusão	10	7.576,57
Secador	5	3.077,46
Carregamento de Vagões	22	17.856,03
Queima	5	4.867,91
Classificação	28	12.261,16
Expedição	17	8.957,03
Total	92	58.709,91

Tabela 9: Mão-de-Obra Direta e Encargos Sociais

4.3.2.5 Mão-de-obra indireta e encargos sociais

A mão-de-obra indireta emprega 02 (dois) gerentes: um gerente de produção e um administrativo. Além dos seus salários, eles recebem uma gratificação por produção.

Os dados referentes à mão-de-obra indireta, bem como os salários, encargos sociais e gratificações, estão na Tabela 10.

Cargo	Salário/ Encargos
Gerente ADM	5.032,46
Gerente Prod	5.032,46
TOTAL	10.064,92

Tabela 10: Mão-de-Obra Indireta e Encargos Sociais

4.3.2.6 Depreciação técnica

A depreciação técnica mensal calculada na empresa corresponde à diferença entre o valor atual do bem e o seu valor de mercado depois de decorrido o período de 12 meses, esse valor residual é dividido por 12, chegando-se assim ao valor de depreciação mensal.

Na Tabela 11 são especificados os equipamentos e suas quantidades por PO, os valores unitários atuais e residuais dos equipamentos e a depreciação total de cada PO.

PO	Equipamentos	Quant	Valor Mercado	Tempo (m)	Residual	Depreciação Mensal (R\$)
Preparação da Massa	Caixões alimentadores	3	25.800	12	23.220	215,00
	Destorroador	1	6.450	12	5.805	53,75
	Laminador	1	8.600	12	7.740	71,67
	Misturador	1	7.500	12	7.125	31,25
	Misturador MHB	1	51.550	12	46.395	429,58
	Painel Elétrico	1	3.010	12	2.709	25,08
TOTAL						826,33
Extrusão	Caixão alimentador	2	13.600,00	12	12.240	113,33
	Laminador	2	32.675	12	29.408	272,29
	Laminador	1	45.350	12	40.815	377,92
	Misturador	2	22.900	12	20.610	190,83
	Maromba	2	60.000	12	54.000	500,00
	Maromba	1	139.900	12	125.910	1.165,83
	Cortador	2	5.590	12	5.031	46,58
	Automatismo	1	90.000	12	81.000	750,00
	Painel Elétrico	2	6.020	12	5.418	50,17
Destorroador	1	2.150	12	1.935	17,92	
TOTAL						3.484,88
Secagem	Secador I	1	2.000	12	1.800	16,67
	Secador II	1	41.000	12	36.900	341,67
	Secador III	1	91.525	12	82.372	762,71
	Vagonetas I	150	15.000	12	13.500	125,00
	Vagonetas II	500	300.000	12	285.000	1.250,00
TOTAL						2.496,04
Carregamento de Vagões	Mesas elevadoras	3	8.600	12	7.740	71,67
	Mesas elevadoras	3	8.600	12	7.740	71,67
TOTAL						143,33
Queima	Forno 1	1	91.545	12	86.968	381,46
	Forno 2	1	313.288	12	297.624	1.305,38
TOTAL						1.686,83
Classificação						
TOTAL						
Expedição	Empilhadeira 1	1	32.681	12	29.413	272,38
	Empilhadeira 2	1	20.902	12	18.811	174,21
	Paletizadeira	1	6.863	12	6.176	57,21
TOTAL						503,79

Tabela 11: Depreciação Técnica

4.3.2.7 Manutenção (peças de reposição)

A empresa possui um histórico muito completo sobre o uso de peças de reposição, o que facilitou na mensuração do total de peças de reposição por PO, que é apresentada na Tabela 12.

PO	Peças de Reposição (R\$)
Preparação da Massa	2.817,65
Extrusão	6.371,22
Secagem	2.577,62
Carregamento de Vagões	488,93
Queima	4.302,46
Classificação	40,65
Expedição	2.149,41

Tabela 12: Custo Manutenção (peças de reposição)

4.3.2.8 Material de consumo específico do posto operativo

A Tabela 13 apresenta o material de consumo específico de cada posto operativo, e o custo total de cada um deles.

PO	Material de Consumo Específico	Custo Mensal (R\$)
Prep/Massa	EPI	9,70
Prep/Massa	Óleo Combustível	3.666,56
Prep/Massa	Óleo Lubrificante	12,96
Prep/Massa	Graxa	-
TOTAL		3.689,22
Extrusão	EPI	149,82
Extrusão	Óleo Combustível	-
Extrusão	Óleo Lubrificante	-
Extrusão	Graxa	-
TOTAL		149,82
Secagem	EPI	51,14
Secagem	Óleo Combustível	-
Secagem	Óleo Lubrificante	-
Secagem	Graxa	-
TOTAL		51,14
Carreg/Vagões	EPI	173,50
Carreg/Vagões	Óleo Combustível	-
Carreg/Vagões	Óleo Lubrificante	-
Carreg/Vagões	Graxa	-
TOTAL		173,50
Queima	EPI	28,49
Queima	Óleo Combustível	-
Queima	Óleo Lubrificante	-
Queima	Graxa	-
TOTAL		28,49
Classificação	EPI	316,74
Classificação	Óleo Combustível	-
Classificação	Óleo Lubrificante	-
Classificação	Graxa	-
TOTAL		316,74
Expedição	EPI	140,77
Expedição	Óleo Combustível	1.521,62
Expedição	Óleo Lubrificante	10,44
Expedição	Graxa	-
Expedição	Mat/ de Expediente	-
TOTAL		1.672,83

Tabela 13: Material de Consumo Específico do Posto Operativo

4.3.2.9 Energia elétrica

No custo da energia elétrica foram levados em consideração além, do consumo mensal, em quilowatt-hora, que é obtido diretamente no controle emitido pela empresa fornecedora de energia, os equipamentos de controle, e geração de energia e suas respectivas depreciações, e o combustível do gerador. A Tabela 14 contempla este cálculo.

Equipamentos/Depreciação e Insumos	Valores (R\$)/mês
Depreciação do Gerador	375,00
Depreciação Transformadores/Painéis	168,75
Manutenção dos Equipamentos	398,28
Óleo do Gerador	725,80
Conta de Energia	53.486,85
Custo Total de Energia Elétrica	55.154,67

Tabela 14: Custo Total de Energia Elétrica

4.3.2.10 Combustível

No custo do combustível (serragem) foram levados em consideração, além do gasto mensal de combustível efetuado pela empresa, os equipamentos responsáveis pelo armazenamento e transporte do combustível pela fábrica (depreciação).

O custo de combustível é totalmente alocado no posto operativo queima. A Tabela15 apresenta este cálculo.

Depreciação de Equipamentos/ Instalações e Insumos	Valores (R\$)/mês
Depreciação do Depósito de Serragem	158,34
Manutenção dos Equipamentos e Instalações	116,36
Lubrificante	11,37
Óleo Combustível	197,03
Serragem (Média)	88.669,15
Custo Total de Combustível	89.152,25

Tabela 15: Custo Total de Combustível

4.3.3 Alocação dos custos aos postos operativos

Após a coleta de dados, os mesmos foram ser analisados revisados e alocados aos Postos Operativos.

4.3.3.1 Mão-de-obra indireta dos postos operativos

Como citado anteriormente, a mão de obra indireta da empresa é composta pelo gerente de produção e gerente administrativo, e os seus custos serão repassados aos POs pelo índice de atenção que cada um dispensa aos postos. Cada gerente definiu o seu coeficiente de atenção de acordo com as suas responsabilidades, e ficou definido assim:

- Gerente de Produção – o seu custo será dividido igualmente pelos POs, pois na sua concepção, o seu trabalho requer que ele de atenção igual a todo o processo produtivo;
- Gerente Administrativo – na sua avaliação, a sua maior parcela de atenção é dedicada à parte administrativa da empresa (70%), e definiu que os outros 30% restantes são dedicados unicamente ao Posto Operativo Extrusão.

A Tabela 16 demonstra esse cálculo, onde na primeira coluna apresenta-se a relação dos POs, a segunda possui um índice do tempo que cada gerente despense para cada posto operativo. Na seqüência, o salário e encargos sociais de cada gerente que multiplicados pelos índices de tempo, chegarão na coluna quatro ao total de MOI por PO.

PO	Dedicação (%)		Salário- ES		Total-MOI PO
	GER-1	GER-2	GER-1	GER-2	
Preparação da Massa		0,1428		718,64	718,64
Extrusão	0,3	0,1428	1509,738	718,64	2.228,37
Secador		0,1428		718,64	718,64
Carregamento de Vagões		0,1428		718,64	718,64
Queima		0,1428		718,64	718,64
Classificação		0,1428		718,64	718,64
Expedição		0,1428		718,64	718,64
Total					6.540,19

Tabela 16: Apuração da MOI – PO

4.3.3.2 Energia elétrica do posto operativo

Para a apuração da energia elétrica de cada posto operativo, e da atividade de apoio oficina/manutenção, foi utilizado um índice de distribuição

que leva em consideração a potência instalada e o tempo de operação. O coeficiente de distribuição é a razão entre o produto (potência X horas úteis) e o somatório destes produtos. Para obter o custo total de energia elétrica de cada PO basta multiplicar o custo total pelo índice de distribuição. Estes cálculos são apresentados pela Tabela 17.

PO	Potência Instalada (KW)	Tempo Horas Práticas	Consumo (KWh)	Coeficiente de Distribuição	Energia Elétrica – PO
Preparação da massa	68,2315	176	12.008,74	0,03168	1.747,33
Extrusão	490,971	438,5	215.290,78	0,56796	31.325,79
Secador	134,41	720	96.775,20	0,25530	14.081,23
Carregamento de Vagões	0	0	-	-	-
Queima	73,358	720	52.817,76	0,13934	7.685,23
Classificação	0	0	-	-	-
Expedição	0	0	-	-	-
Oficina/Manutenção	12,30405	176	2.165,51	0,00571	315,09
Total	779,27455	2230,5	379.058,00	1,00000	55.154,67

Tabela 17: Apuração da Energia Elétrica – PO

4.3.3.3 Alocação do custo da atividade de apoio laboratório ao posto operativo

Esta atividade de apoio presta serviço a quase todos os postos operativos. Dessa forma definiu-se em uma conversa com o responsável pelo departamento, que os seus custos serão repassados aos POs pelo índice de atenção que esta atividade dispensa a cada um dos postos que ela presta serviço. Os coeficientes de atenção ficaram definidos assim:

- Preparação da Massa – 10%
- Extrusão – 30%
- Secador – 30%
- Classificação – 30%

A Tabela 18 demonstra esse cálculo, onde na primeira coluna tem-se a relação dos POs, na segunda um índice em (%) do tempo que esta atividade

de apoio depende para cada posto operativo, que multiplicado pelo custo total da atividade, obtendo na coluna três ao total da atividade Laboratório por PO.

PO	Dedicação (%)	Total da AA-1
Preparação da Massa	0,1	448,54
Extrusão	0,3	1.345,63
Secador	0,3	1.345,63
Carregamento de		
Forno		
Classificação	0,3	1.345,63
Expedição		
Total	1	4.485,43

Tabela 18: Laboratório – PO

4.3.3.4 Alocação do custo da atividade de apoio marcenaria ao posto operativo

Na análise das atividades, definiu-se que esta atividade presta serviço apenas ao posto operativo Expedição, com isso o seu custo será alocado integralmente neste posto.

4.3.3.5 Alocação do custo da atividade de apoio ferramentaria ao posto operativo

Na análise de cada atividade de apoio da empresa, ficou definido que esta atividade presta serviço apenas para o Posto Operativo Secagem, com isso o seu custo será alocado integralmente neste posto.

4.3.3.6 Alocação do custo da atividade de apoio oficina/manutenção ao posto operativo

A empresa possui o controle de todas as requisições de manutenção emitidas para cada PO, com isso, ficou definido que este custo será alocado aos POs pelo número de ordens de serviço emitidas nos últimos 6 meses, isso será feito através de um índice que leva em consideração a divisão do somatório das médias de ordem de serviço por cada uma das médias isoladas.

A Tabela 19 apresenta este cálculo, onde contém na primeira coluna a relação dos postos operativos, na segunda apresenta-se o coeficiente de distribuição, e na última coluna o custo total de manutenção por PO.

PO	Índice	Custo
		Oficina/Manutenção PO
Preparação da massa	0,20	1.229,91
Extrusão	0,50	3.074,79
Secador	0,06	368,97
Carregamento de	0,03	184,49
Queima	0,12	737,95
Classificação	0,03	184,49
Expedição	0,06	368,97
Total	1	6.149,57

Tabela 19: Oficina/Manutenção – PO

4.3.3.7 Alocação do custo da atividade de apoio almoxarifado ao posto operativo

Esta atividade presta serviço para todo o setor produtivo da empresa, dessa forma definiu-se, em uma conversa com o gerente de produção, que o custo desta atividade seja repassado aos postos operativos em função das parcelas de tempos dedicados a cada um dos POs. Neste caso, o custo será dividido igualmente pelos POs, pois na sua concepção, o almoxarifado da atenção igual a todo o processo produtivo.

A Tabela 20 apresenta este cálculo, possuindo na primeira coluna a relação dos POs, na segunda o índice em (%) do tempo que esta atividade de apoio despense para cada posto operativo, que multiplicado pelo custo total da atividade, chegarão na coluna três ao total da atividade Almoxarifado por PO.

PO	Índice	Custo Almoxarifado PO
Preparação da massa	0,1428	221,43
Extrusão	0,1428	221,43
Secador	0,1428	221,43
Carregamento de Vagões	0,1428	221,43
Forno	0,1428	221,43
Classificação	0,1428	221,43
Expedição	0,1428	221,43
Total		1.549,98

Tabela 20: Almoxarifado – PO

4.3.3.8 Alocação do custo da atividade de apoio limpeza ao posto operativo

Esta atividade presta serviço para todo o setor produtivo e administrativo da empresa, com isso ficou definido, em uma conversa com o gerente administrativo, que o custo desta atividade seja repassado aos postos operativos em função das parcelas de tempos dedicados a cada um dos POs. Na sua avaliação, a maior parcela de atenção é dedicada à parte produtiva da empresa (70%), dividida igualmente entre os postos, e definiu que os outros 30% restantes são dedicados à parte administrativa.

A Tabela 21 apresenta a distribuição do custo de limpeza pelos POs, onde possui na primeira coluna a relação dos POs, na segunda o coeficiente de distribuição, e na última coluna apresenta-se o custo da atividade de apoio limpeza por PO, multiplicando o coeficiente de distribuição pelo custo total desta atividade.

PO	Coeficiente	Custo Limpeza PO
Preparação da massa	0,1	106,47
Extrusão	0,1	106,47
Secador	0,1	106,47
Carregamento de Vagões	0,1	106,47
Forno	0,1	106,47
Classificação	0,1	106,47
Expedição	0,1	106,47
Total	0,7	745,31

Tabela 21: Limpeza – PO

4.3.4 Cálculo do Foto-Índice dos Postos Operativos

A Tabela 22 apresenta este cálculo, onde contém na primeira coluna a relação dos POs, na segunda o custo mensal de cada PO, que foi obtido na Planilha Resultado de Implantação (PRI), na terceira está contido o número de horas trabalhadas no mês e, na última coluna, a razão entre os valores verificados nas colunas 2 e 3, que resultam nos custos horários dos postos operativos.

PO	Custo Mensal (R\$)	Horas Mês	F.I.P.O (R\$/h)
Preparação da massa	15.919,28	176	90,45
Extrusão	55.884,96	219,25	254,89
Secador	28.080,01	1080	26,00
Carregamento de Vagões	19.892,82	636	31,28
Queima	109.507,65	720	152,09
Classificação	15.195,20	352	43,17
Expedição	15.357,15	176	87,26
Total	259.837,06	3359,25	685,14

Tabela 22: Foto-Índice dos Postos Operativos

4.3.5 Planilhas Tempo de Processo dos Produtos nos Postos Operativos

A empresa não possuía o controle dos tempos que cada produto ocupa quanto passa pelo posto operativo, para isso foram utilizados os modelos de planilhas desenvolvidos no terceiro capítulo, salvo algumas adaptações necessárias, que são apresentadas abaixo.

Será utilizado, neste caso específico, não o tempo por produto, e sim o tempo por milheiro (1000 peças) produzido, pois os tempos individuais seriam relativamente pequenos, dificultando assim a análise dos dados. Foi escolhido o milheiro como base, pois, é como a empresa apresenta os seus orçamentos aos clientes.

Com o intuito de simplificar o modelo de estrutura fabril, e devido há algumas dificuldades encontradas na mensuração dos custos por máquinas, optou-se nesse caso, por fazer uma unificação de postos operativos. Esta unificação requer alguns detalhes importantes, para que não aja distorção nos custos dos produtos.

Na fusão de postos operativos no método da UEP, vários cuidados devem ser tomados para que a alocação de custos aos produtos e o planejamento e controle da utilização da capacidade não sejam distorcidos. Primeiramente, deve haver homogeneidade no uso dos postos operativos a serem unidos para a confecção dos produtos, isto é, os tempos de passagem dos produtos pelos postos devem manter a mesma relação. O impulso inicial de se somarem os potenciais produtivos deve ser contido, sendo necessária a ponderação dos mesmos pelos tempos de passagem dos produtos nos postos operativos que serão fundidos (BORNIA, 1995).

4.3.5.1 Tempo de passagem dos produtos pelo PO preparação da massa

Para mensurar o tempo de passagem de cada produto pelo PO preparação da massa, optou-se por definir a quantidade de massa que a empresa produzia em uma hora, depois, a partir desse dado, definir quanto tempo levava para produzir 1 kg de massa, após isto se multiplica o peso de um milheiro de cada produto pelo tempo necessário para produzir 1 kg e obtém-se o tempo unitário de passagem de um milheiro. A Tabela 23 apresenta este cálculo.

PRODUTO	Peso por Milheiro Pç (Kg)	Tempo por Milheiro-Pç (h)
Tijolo 4 F24	2.275	0,0455
Tijolo 1/2 4 F24	1.110	0,0222
Tijolo 6 F24	3.540	0,0708
Tijolo 1/2 6 F24	1.687	0,0337
Tijolo 6 F29	4.370	0,0874
Tijolo 1/2 6 F29	1.966	0,0393
Canto 29	2.968	0,0594
Canto 21,75	1.984	0,0397
Canaleta 24	2.795	0,0559
Tijolo 8 F19	3.980	0,0796
Tijolo 8 F24	5.084	0,1017
Tijolo 1/2 8 F24	1.825	0,0365
Tijolo 6 F19	2.740	0,0548
Tijolo 1/2 6 F19	1.195	0,0239
Lajota 3008	4.666	0,0933
EVR	2.383	0,0477
EVI	2.760	0,0552
Tijolo 9 F24	5.525	0,1105
Tijolo 9 F29	6.784	0,1357
Tijolo 1/2 9 F29	3.327	0,0665
Bloco 29 6MPA	8.160	0,1632
Bloco 29 9MPA	8.482	0,1696
Bloco 29 12MPA	9.920	0,1984
Bloco 29 15MPA	11.900	0,2380
Bloco 44 9MPA	12.220	0,2444
Bloco 44 12MPA	14.600	0,2920
Calha Bloco	14.440	0,2888
1/2 Bloco 29	4.390	0,0878

Tabela 23: Tempo de Processo Preparação da Massa

4.3.5.2 Tempo de passagem dos produtos pelo PO extrusão

O Pó extrusão é composto por três extrusoras, elas individualmente produzem todos os produtos, mas com capacidades diferentes. Pela dificuldade de se obter dados individuais dos tempos de passagem dos produtos por essas máquinas, optou-se por transformar as três extrusoras em

apenas um PO, utilizando dados de produção média por hora, fornecidos pela empresa.

Este cálculo é apresentado na Tabela 24, onde contém na primeira coluna (CI1) a relação dos produtos fabricados, na segunda (CI2) a quantidade de produto fabricado no período de uma hora, que consta na coluna 3 (CI3), na quarta coluna (CI4) obtém-se os tempos de passagem de um milheiro de cada produto pelo posto operativo extrusão, através da fórmula $((CI3/CI2) \times 1000)$.

A Tabela 23 apresenta este cálculo.

Produto	QT	Tempo(h)	Tempo por Milheiro-Pç (h)
CI1	CI2	CI3	CI4
Tijolo 4 F24	4.229,500	1	0,236
Tijolo 1/2 4 F24	5.144,000	1	0,194
Tijolo 6 F24	3.496,500	1	0,286
Tijolo 1/2 6 F24	3.269,000	1	0,306
Tijolo 6 F29	2.629,313	1	0,380
Tijolo 1/2 6 F29	3.659,167	1	0,273
Canto 29	1.328,000	1	0,753
Canto 21,75	1.832,276	1	0,546
Canaleta 24	1.402,500	1	0,713
Tijolo 8 F19	2.070,000	1	0,483
Tijolo 8 F24	2.545,200	1	0,393
Tijolo 1/2 8 F24	3.116,310	1	0,321
Tijolo 6 F19	4.903,636	1	0,204
Tijolo 1/2 6 F19	3.735,172	1	0,268
Lajota 3008	1.422,500	1	0,703
EVR	2.635,000	1	0,380
EVI	2.051,500	1	0,487
Tijolo 9 F24	1.774,648	1	0,563
Tijolo 9 F29	1.755,600	1	0,570
Tijolo 1/2 9 F29	1.344,000	1	0,744
Bloco 29 6MPA	1.411,000	1	0,709
Bloco 29 9MPA	1.268,000	1	0,789
Bloco 29 12MPA	1.157,000	1	0,864
Bloco 29 15MPA	1.080,000	1	0,926
Bloco 44 9MPA	852,353	1	1,173
Bloco 44 12MPA	613,274	1	1,631
Calha Bloco	795,000	1	1,258
1/2 Bloco 29	889,831	1	1,124

Tabela 24: Tempo de Processo Extrusão

4.3.5.3 Tempo de passagem dos produtos pelo PO secagem

Este posto operativo é composto por três secadores, todos possuem a mesma capacidade de produção por vagoneta, e o mesmo tempo de passagem da vagoneta por eles. Eles se diferenciam apenas na quantidade de

vagoneira que cada um comporta quando está cheio. Pela dificuldade de obtenção de dados de custo individuais de cada secador, optou-se por transformar os três em apenas um posto operativo, chamado secagem, para isto foi feita uma média ponderada entre as quantidades de peças por vagoneiras e a quantidade de vagoneiras por secador.

Com isso a Tabela 25 apresenta um modelo de planilha que contém na primeira coluna (C11) a relação dos produtos, na segunda (C12) a quantidade de peças de cada produto que cabem em uma vagoneira, na terceira (C13) o tempo de passagem de uma vagoneira pelo secador, na quarta (C14), quinta(C15) e sexta (C16) coluna é apresentado a quantidade de vagoneira por secador, na sétima (C17) a média de produtos produzidos por hora, obtidos pela fórmula $((C12 \times C14) / C13 + (C12 \times C15) / C13 + (C12 \times C16) / C13)$, na oitava (C18) encontra-se o tempo de produção de 1 milheiro, obtido através da fórmula $((1 / C17) \times 1000)$.

Produto	Quantidade Vagoneta	Tempo Vagoneta (h)	Qt- Vagoneta Secador 1	Qt- Vagoneta Secador 2	Qt- Vagoneta Secador 3	Média/h	Tempo por Milheiro-Pç (h)
C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18
Tijolo 4 F24	336	18,5	72	72	56	1.211	0,826
Tijolo 1/2 4 F24	784	18,5	72	72	56	2.825	0,354
Tijolo 6 F24	252	18,5	72	72	56	908	1,101
Tijolo 1/2 6 F24	476	18,5	72	72	56	1.715	0,583
Tijolo 6 F29	189	18,5	72	72	56	681	1,468
Tijolo 1/2 6 F29	406	18,5	72	72	56	1.463	0,683
Canto 29	189	18,5	72	72	56	681	1,468
Canto 21,75	448	18,5	72	72	56	1.614	0,619
Canaleta 24	196	18,5	72	72	56	706	1,416
Tijolo 8 F19	196	18,5	72	72	56	706	1,416
Tijolo 8 F24	168	18,5	72	72	56	605	1,652
Tijolo 1/2 8 F24	263	18,5	72	72	56	946	1,057
Tijolo 6 F19	315	18,5	72	72	56	1.135	0,881
Tijolo 1/2 6 F19	441	18,5	72	72	56	1.589	0,629
Lajota 3008	182	18,5	72	72	56	656	1,525
EVR	266	18,5	72	72	56	959	1,043
EVI	279	18,5	72	72	56	1.005	0,995
Tijolo 9 F24	143	18,5	72	72	56	515	1,941
Tijolo 9 F29	105	18,5	72	72	56	378	2,643
Tijolo 1/2 9 F29	252	18,5	72	72	56	908	1,101
Bloco 29 6MPA	88	18,5	72	72	56	315	3,171
Bloco 29 9MPA	88	18,5	72	72	56	315	3,171
Bloco 29 12MPA	88	18,5	72	72	56	315	3,171
Bloco 29 15MPA	88	18,5	72	72	56	315	3,171
Bloco 44 9MPA	53	18,5	72	72	56	189	5,286
Bloco 44 12MPA	53	18,5	72	72	56	189	5,286
Calha Bloco	84	18,5	72	72	56	303	3,304
1/2 Bloco 29	175	18,5	72	72	56	631	1,586

Tabela 25: Tempo de Processo Secagem

4.3.5.4 Tempo de passagem dos produtos pelo PO carregamento de vagões

Este posto operativo é essencialmente manual, o que dificulta, portanto o cálculo preciso dos tempos de passagem dos produtos por ele. Ele é composto por duas fontes de trabalho, que carregam vagões dos dois fornos, ambos com quantidades de peça diferente, neste caso optou-se por fazer uma média entre os tempos de carregamento de cada vagão e a quantidade de peça em cada um, unindo assim as duas frentes de trabalho em um único posto operativo.

A tabela 26 mostra esse cálculo, onde contém na primeira coluna (CI1) a relação dos produtos, na segunda (CI2) e terceira (CI3) as quantidades de peças por vagão, na quarta (CI4) e quinta (CI5) coluna os tempos de carregamento de cada vagão, na sexta (CI6) apresenta-se a média de produtos carregados por hora, obtido através da fórmula $(CI2/CI4 + CI3/CI5)/2$, a sétima coluna (CI7) apresenta o tempo de processo para se fazer um milheiro de cada produto, obtido pela fórmula $((1/CI6) \times 1000)$.

Produto	Qt-F2	Qt-F3	Tempo F2	Tempo F3	Média/h	Tempo por 1000-Pç (h)
CI1	CI2	CI3	CI4	CI5	CI6	CI7
Tijolo 4 F24	933	1.633	0,65	1	1.535	0,652
Tijolo 1/2 4 F24	1.948	3.409	0,65	1	3.203	0,312
Tijolo 6 F24	600	1.050	0,65	1	987	1,014
Tijolo 1/2 6 F24	1.252	2.191	0,65	1	2.059	0,486
Tijolo 6 F29	497	869	0,65	1	816	1,225
Tijolo 1/2 6 F29	1.029	1.800	0,65	1	1.691	0,591
Canto 29	758	1.326	0,65	1	1.246	0,802
Canto 21,75	1.030	1.802	0,65	1	1.693	0,591
Canaleta 24	700	1.225	0,65	1	1.151	0,869
Tijolo 8 F19	437	765	0,65	1	719	1,392
Tijolo 8 F24	346	605	0,65	1	569	1,758
Tijolo 1/2 8 F24	722	1.264	0,65	1	1.187	0,842
Tijolo 6 F19	758	1.326	0,65	1	1.246	0,802
Tijolo 1/2 6 F19	1.600	2.800	0,65	1	2.631	0,380
Lajota 3008	378	662	0,65	1	622	1,609
EVR	698	1.221	0,65	1	1.147	0,872
EVI	659	1.153	0,65	1	1.083	0,923
Tijolo 9 F24	284	497	0,65	1	467	2,140
Tijolo 9 F29	235	412	0,65	1	387	2,586
Tijolo 1/2 9 F29	487	853	0,65	1	801	1,248
Bloco 29 6MPA	235	412	0,65	1	387	2,586
Bloco 29 9MPA	235	412	0,65	1	387	2,586
Bloco 29 12MPA	235	412	0,65	1	387	2,586
Bloco 29 15MPA	235	412	0,65	1	387	2,586
Bloco 44 9MPA	155	271	0,65	1	255	3,923
Bloco 44 12MPA	155	271	0,65	1	255	3,923
Calha Bloco	235	412	0,65	1	387	2,586
1/2 Bloco 29	487	853	0,65	1	801	1,248

Tabela 26: Tempo de Processo Carregamento de Vagões

4.3.5.5 Tempo de passagem dos produtos pelo PO queima

Este posto operativo é composto por dois fornos, estes possuem diferentes capacidade de produção por vagão e tempo de passagem do vagão pelo forno, e quantidade de vagão por forno, quando ele está cheio, também são diferentes. Pela dificuldade de obtenção de dados de custo individuais de cada forno, optou-se por transformar os dois em apenas um posto operativo, chamado queima, para isto foi feito uma média ponderada entre as quantidades de peças por vagão, o tempo de passagem de cada vagão pelo forno e a quantidade de vagão por forno.

Produto	Quantidade Vagão F2	Quantidade Vagão F3	Tempo Vagão (h) F2	Tempo Vagão (h) F3	Qt-Vagão Forno 2	Qt-Vagão Forno 3	Media (h)	Tempo por Milheiro-Pç (h)
C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19
Tijolo 4 F24	933	1.633	16,5	15,5	26	19,5	1.762,30	0,567
Tijolo 1/2 4 F24	1.948	3.409	16,5	15,5	26	19,5	3.678,45	0,272
Tijolo 6 F24	600	1.050	16,5	15,5	26	19,5	1.133,21	0,882
Tijolo 1/2 6 F24	1.252	2.191	16,5	15,5	26	19,5	2.364,63	0,423
Tijolo 6 F29	497	869	16,5	15,5	26	19,5	937,50	1,067
Tijolo 1/2 6 F29	1.029	1.800	16,5	15,5	26	19,5	1.942,59	0,515
Canto 29	758	1.326	16,5	15,5	26	19,5	1.430,91	0,699
Canto 21,75	1.030	1.802	16,5	15,5	26	19,5	1.945,03	0,514
Canaleta 24	700	1.225	16,5	15,5	26	19,5	1.322,08	0,756
Tijolo 8 F19	437	765	16,5	15,5	26	19,5	825,20	1,212
Tijolo 8 F24	346	606	16,5	15,5	26	19,5	653,49	1,530
Tijolo 1/2 8 F24	722	1.264	16,5	15,5	26	19,5	1.363,63	0,733
Tijolo 6 F19	758	1.326	16,5	15,5	26	19,5	1.430,91	0,699
Tijolo 1/2 6 F19	1.600	2.800	16,5	15,5	26	19,5	3.021,90	0,331
Lajota 3008	378	662	16,5	15,5	26	19,5	713,92	1,401
EVR	698	1.221	16,5	15,5	26	19,5	1.317,28	0,759
EVI	659	1.153	16,5	15,5	26	19,5	1.243,78	0,804
Tijolo 9 F24	284	497	16,5	15,5	26	19,5	536,39	1,864
Tijolo 9 F29	235	412	16,5	15,5	26	19,5	444,00	2,252
Tijolo 1/2 9 F29	487	853	16,5	15,5	26	19,5	919,95	1,087
Bloco 29 6MPA	235	412	16,5	15,5	26	19,5	444,00	2,252
Bloco 29 9MPA	235	412	16,5	15,5	26	19,5	444,00	2,252
Bloco 29 12MPA	235	412	16,5	15,5	26	19,5	444,00	2,252
Bloco 29 15MPA	235	412	16,5	15,5	26	19,5	444,00	2,252
Bloco 44 9MPA	155	271	16,5	15,5	26	19,5	292,59	3,418
Bloco 44 12MPA	155	271	16,5	15,5	26	19,5	292,59	3,418
Calha Bloco	235	412	16,5	15,5	26	19,5	444,00	2,252
1/2 Bloco 29	487	853	16,5	15,5	26	19,5	919,95	1,087

Tabela 27: Tempo de Processo Queima

A tabela 27 mostra esse cálculo, onde contém na primeira coluna (C11) a relação dos produtos, na segunda (C12) e terceira (C13) as quantidades de peças por vagão, na quarta (C14) e quinta (C15) coluna os tempos de passagem de cada vagão pelos fornos, na sexta (C16) e sétima (C17) apresenta-se a

quantidade de vagões por forno, na oitava (CI8) coluna a média de produtos produzidos por hora, obtidos através da fórmula $((CI2 \times CI6)/CI4) + ((CI3 \times CI7)/CI5)/2$, a nona coluna (CI9) apresenta o tempo de processo para se fazer um milheiro de cada produto, obtido pela fórmula $((1/CI8) \times 1000)$.

4.3.5.6 Tempo de passagem dos produtos pelo PO classificação

Este posto operativo é essencialmente manual, o que dificulta, portanto o cálculo preciso dos tempos de passagem dos produtos por ele. Ele é composto por duas frentes de trabalho, que classificam vagões dos dois fornos, ambos com quantidades de peça diferente, neste caso optou-se por fazer uma média entre os tempos de classificação de cada vagão e a quantidade peça em cada um, unindo assim as duas frentes de trabalho em um único posto operativo.

Produto	Qt-F2	Qt-F3	Tempo(h) F2	Tempo(h) F3	Média (h)	Tempo por Milheiro-Pç (h)
CI1	CI2	CI3	CI4	CI5	CI6	CI7
Tijolo 4 F24	933	1.633	0,18	0,24	5.951	0,16805
Tijolo 1/2 4 F24	1.948	3.409	0,18	0,24	12.419	0,08052
Tijolo 6 F24	600	1.050	0,18	0,24	3.826	0,26140
Tijolo 1/2 6 F24	252	2.191	0,18	0,24	7.984	0,12526
Tijolo 6 F29	497	869	0,18	0,24	3.166	0,31586
Tijolo 1/2 6 F29	1.029	1.800	0,18	0,24	6.558	0,15249
Canto 29	758	1.326	0,18	0,24	4.832	0,20694
Canto 21,75	1.030	1.802	0,18	0,24	6.566	0,15229
Canaleta 24	700	1.225	0,18	0,24	4.463	0,22406
Tijolo 8 F19	437	765	0,18	0,24	2.787	0,35887
Tijolo 8 F24	346	605	0,18	0,24	2.206	0,45331
Tijolo 1/2 8 F24	722	1.264	0,18	0,24	4.604	0,21721
Tijolo 6 F19	758	1.326	0,18	0,24	4.832	0,20694
Tijolo 1/2 6 F19	1.600	2.800	0,18	0,24	10.201	0,09803
Lajota 3008	378	662	0,18	0,24	2.410	0,41493
EVR	698	1.221	0,18	0,24	4.448	0,22484
EVI	659	1.153	0,18	0,24	4.201	0,23806
Tijolo 9 F24	284	497	0,18	0,24	1.812	0,55185
Tijolo 9 F29	235	412	0,18	0,24	1.500	0,66682
Tijolo 1/2 9 F29	487	853	0,18	0,24	3.106	0,32191
Bloco 29 6MPA	235	412	0,18	0,24	1.500	0,66682
Bloco 29 9MPA	235	412	0,18	0,24	1.500	0,66682
Bloco 29 12MPA	235	412	0,18	0,24	1.500	0,66682
Bloco 29 15MPA	235	412	0,18	0,24	1.500	0,66682
Bloco 44 9MPA	155	271	0,18	0,24	988	1,01173
Bloco 44 12MPA	155	271	0,18	0,24	988	1,01173
Calha Bloco	235	412	0,18	0,24	1.500	0,66682
1/2 Bloco 29	487	853	0,18	0,24	3.106	0,32191

Tabela 28: Tempo de Processo Classificação

A tabela 28 mostra esse cálculo, onde contém na primeira coluna (C11) a relação dos produtos, na segunda (C12) e terceira (C13) as quantidades de peças por vagão, na quarta (C14) e quinta (C15) coluna os tempos de classificação de cada vagão, na sexta (C16) apresenta-se a média de produtos classificados por hora, obtido através da fórmula $(Q_{tf2}/T_{f2}+Q_{tf3}/T_{f3})/2$, a sétima coluna (C17) apresenta o tempo de processo para se fazer um milheiro de cada produto, obtido pela fórmula $((1/C16) \times 1000)$.

4.3.5.7 Tempo de passagem dos produtos pelo PO expedição

O PO expedição teve o cálculo dos tempos de passagem dos produtos por ele, apurados pela divisão do tempo médio de movimentação de um Palet, obtido em relatórios do responsável pelo posto, pela quantidade de peças de cada produto que cabem em um Palet.

Produto	Peças/Palet	Tempo/Palet	Tempo por Milheiro-Pç (h)
C11	C12	C13	C14
Tijolo 4 F24	336	0,015	0,04329
Tijolo 1/2 4 F24	660	0,015	0,02204
Tijolo 6 F24	224	0,015	0,06493
Tijolo 1/2 6 F24	430	0,015	0,03383
Tijolo 6 F29	196	0,015	0,07421
Tijolo 1/2 6 F29	386	0,015	0,03768
Canto 29	196	0,015	0,07421
Canto 21,75	288	0,015	0,05050
Canaleta 24	238	0,015	0,06111
Tijolo 8 F19	172	0,015	0,08456
Tijolo 8 F24	140	0,015	0,10389
Tijolo 1/2 8 F24	260	0,015	0,05594
Tijolo 6 F19	262	0,015	0,05552
Tijolo 1/2 6 F19	515	0,015	0,02824
Lajota 3008	147	0,015	0,09895
EVR	252	0,015	0,05772
EVI	249	0,015	0,05853
Tijolo 9 F24	122	0,015	0,11922
Tijolo 9 F29	97	0,015	0,14995
Tijolo 1/2 9 F29	198	0,015	0,07346
Bloco 29 6MPA	98	0,015	0,14842
Bloco 29 9MPA	98	0,015	0,14842
Bloco 29 12MPA	98	0,015	0,14842
Bloco 29 15MPA	98	0,015	0,14842
Bloco 44 9MPA	63	0,015	0,23087
Bloco 44 12MPA	63	0,015	0,23087
Calha Bloco	144	0,015	0,10101
1/2 Bloco 29	168	0,015	0,08658

Tabela 29: Tempo de Processo Expedição

A tabela 29 apresenta este cálculo, que contém na primeira coluna (CI1) a relação dos produtos fabricados, na segunda (CI2) a quantidade de peças de cada produto que cabem em um Palet, na terceira (CI3) o tempo médio para se movimentar um Palet, na quarta coluna (CI4) apresenta-se o tempo necessário para se movimentar um milheiro de cada peça neste posto, obtido através da fórmula $((CI3/CI2) \times 1000)$.

4.3.6 Cálculo do Foto-Custo do Produto-Base

O produto-base escolhido foi aquele que apresentou o maior volume de produção nos meses pesquisados, tendo, também, os responsáveis pela produção chegado ao consenso de que o produto **Tijolo 6 F24**, representa bem a linha de produtos produzida.

Após definido o produto-base, calculo-se o seu foto-custo, usando os mesmos procedimentos apresentados no terceiro capítulo. Para o cálculo em todos os postos operativos foi utilizada a planilha apresentada na Tabela 30, onde: na primeira coluna apresenta uma relação com todos os postos operativos, na segunda importa os dados de tempo de permanência no referido posto, obtido nas planilhas Tempo de Processo, na terceira apresenta os Foto-Índice dos POs, na quarta consta o resultado da multiplicação entre o FIPO e o tempo de permanencia no PO, o somatório da terceira coluna resultará no Foto-Custo do Produto-Base.

PO	(T) Tempo de Permanência no PO	(F) Foto-Índice do PO	(Produto) (T) x(F)
Preparação da massa	0,071	90,45	6,40
Extrusão	0,286	254,89	72,90
Secador	1,101	26,00	28,63
Carregamento de Vagões	1,014	31,28	31,70
Queima	0,882	152,09	134,22
Classificação	0,261	43,17	11,28
Expedição	0,065	87,26	5,67
Somatório = Foto-Custo do Produto-Base			290,80

Tabela 30: Foto-Custo do Produto-Base

4.3.7 Cálculo do potencial produtivo do posto operativo

O potencial produtivo é a razão entre o FIPO e o FCPB. Para determinar o potencial produtivo de cada PO, basta dividir o FIPO pelo FCPB.

Este cálculo é apresentado na Tabela 31 onde, na primeira coluna é apresentada uma relação dos POs, na segunda os FIPO, na terceira os FCPB e por último na quarta coluna o PP (UEP/h) de cada posto operativo.

PO	FIPO	FCPB	PP (UEP/h)
Preparação da massa	90,45	290,80	0,31
Extrusão	254,89	290,80	0,88
Secador	26,00	290,80	0,09
Carregamento de	31,28	290,80	0,11
Forno	152,09	290,80	0,52
Classificação	43,17	290,80	0,15
Expedição	87,26	290,80	0,30

Tabela 31: Potencial Produtivo do Posto Operativo

4.3.8 Determinação dos equivalentes dos produtos em UEP

O equivalente de cada produto é o custo de transformação do mesmo, medido em UEP. Para chegar a este valor foi multiplicado o PP pelo tempo de permanência do produto no dado posto e, em seguida, somados todos os resultados.

A Tabela 32 foi usada para o cálculo do valor em UEP de cada produto fabricado. Onde, na primeira coluna possui uma relação dos POs, na segunda o PP em UEP de cada PO, na terceira o tempo de passagem do produto pelos postos e por último no somatório da quarta coluna obtém-se o equivalente em UEP do produto.

Será apresentado abaixo o cálculo do equivalente em UEP do produto (Tijolo 6F24).

PO	PP em UEP	Tempo (h)	UEP
Preparação da massa	0,3110	0,0708	0,0220
Extrusão	0,8765	0,2860	0,2507
Secador	0,0894	1,1012	0,0985
Carregamento de Vagões	0,1076	1,0136	0,1090
Queima	0,5230	0,8824	0,4615
Classificação	0,1484	0,2614	0,0388
Expedição	0,3001	0,0649	0,0195
Equivalente em UEP			1,0000

Tabela 32: Equivalentes dos Produtos em UEP

4.4 Operacionalização do Sistema

Da etapa de Implantação foram tiradas parte de informações necessárias para que se possa dar continuidade ao processo de Implementação. Com isso, a etapa de Operacionalização, busca complementar as informações restantes, porém, com características diferentes na periodicidade de revisão dos dados.

Os valores de Potenciais Produtivos e Equivalentes dos Produtos foram considerados constantes, norteados pelo princípio das Relações Constantes, de forma que a revisão destes dados será feita anualmente ou quando houver alguma mudança significativa na estrutura produtiva da empresa.

Na Operacionalização, que consiste na valorização monetária da UEP e análise dos dados, definiu-se que será revisada mensalmente, para um melhor controle dos processos e tomada de decisões.

Nesta etapa foi calculada a quantidade total de UEP produzida em um determinado período de tempo, o valor monetário da UEP, os custos totais de transformação e medidas de desempenho do setor produtivo.

4.4.1 Quantidade produzida em UEP

A quantidade de UEP produzida foi calculada multiplicando as quantidades produzidas de cada produto no mês de agosto de 2008, pelos seus respectivos equivalentes em UEP.

A Tabela 33 apresenta este cálculo, onde apresenta na primeira coluna a relação dos produtos produzidos, na segunda as quantidades produzidas no

período citado, na terceira coluna os equivalentes de UEP de cada produto, e na quarta a quantidade de UEP de cada produto.

Produtos	Quantidade	Equiv. do Produto em UEP	UEP de Cada Produto
Tijolo 4 F24	344.050	0,6886	236.923
Tijolo 1/2 4 F24	17.990	0,3845	6.917
Tijolo 6 F24	1.584.304	1,0000	1.584.304
Tijolo 1/2 6 F24	56.362	0,6017	33.915
Tijolo 6 F29	687.416	1,2424	854.076
Tijolo 1/2 6 F29	28.119	0,6580	18.503
Canto 29	2.558	1,2153	3.109
Canto 21,75	3.672	0,8492	3.118
Canaleta 24	625	1,2136	758
Tijolo 8 F19	525	1,4073	739
Tijolo 8 F24	132.280	1,6164	213.819
Tijolo 1/2 8 F24	9.928	0,8752	8.689
Tijolo 6 F19	434.610	0,7774	337.861
Tijolo 1/2 6 F19	22.877	0,5010	11.461
Lajota 3008	23.532	1,7215	40.511
EVR	7.150	0,9461	6.765
EVI	4.020	1,0576	4.252
Tijolo 9 F24	861	2,0044	1.726
Tijolo 9 F29	17.269	2,3708	40.941
Tijolo 1/2 9 F29	5.586	1,4600	8.156
Bloco 29 6MPA	4.508	2,6859	12.108
Bloco 29 9MPA	652	2,5978	1.694
Bloco 29 12MPA	6.176	2,6821	16.565
Bloco 29 15MPA	340	2,1679	737
Bloco 44 9MPA	141	3,9475	557
Bloco 44 12MPA	860	4,3185	3.714
Calha Bloco	-	3,0429	-
1/2 Bloco 29	336	1,7887	601
Produção Total em UEP			3.452.517

Tabela 33: Total de UEP por Produto

4.4.2 Valorização monetária da UEP

O valor monetário da UEP é a razão entre os custos totais de transformação do período e a respectiva quantidade de UEP. Com isso a valorização monetária da UEP foi obtida utilizando a Tabela 34, que chega ao valor de UEP/R\$ dividindo os custos totais de transformação pela quantidade de UEP produzida em Agosto de 2008. Para este cálculo foram excluídos os custos de Matéria-prima e embalagem.

UEP (R\$) =	Custo de Transformação	281.001,99
	Total de UEP produzido	3.466.533,60
UEP (R\$) =		81,06

Tabela 34: Valorização Monetária da UEP com Custo de Transformação

No caso deste trabalho, optamos também em calcular o valor monetário da UEP utilizando o somatório (Custos Totais de Transformação+Custos Indiretos Totais), isso dará aos gestores uma informação relevante, em especial, nas decisões de formação do preço de venda. Para este cálculo foram excluídos os custos de Matéria-prima e embalagem.

A Tabela 35 demonstra esse cálculo, onde chega-se ao valor desejado pela divisão de (CTT+CIT)/TUEP.

UEP (R\$) =	Custo Total Fábrica	468.624,87
	Total de UEP produzido	3.466.533,60
	UEP (R\$) =	135,19

Tabela 35: Valorização Monetária da UEP com Custo Total da Fábrica

4.4.3 Custo de transformação

Para melhorar a qualidade da informação gerencial, optou-se por calcular o custo do milho produzido utilizando dois valores monetários da UEP. Com isso, o custo por milho em (R\$) de cada produto foi obtido multiplicando-se o valor monetário da UEP (Transformação e Total) pelo valor em UEP do respectivo lote. A Tabela 36 apresenta este cálculo, ela contém na primeira coluna a relação dos produtos, na segunda o valor em UEP dos produtos, na terceira o valor monetário da UEP (transformação), na quarta o valor monetário da UEP (total), na quinta o custo por milho (transformação) e na última coluna o custo o custo por milho (total).

Produtos	Valor em UEPs	Valor Monetário da UEP (Transf)	Valor Monetário da UEP (Total)	Custo Milheiro Transf	Custo Milheiro Total
Tijolo 4 F24	0,700	81,06	135,19	56,75	94,63
Tijolo 1/2 4 F24	0,403	81,06	135,19	32,69	54,52
Tijolo 6 F24	1,000	81,06	135,19	81,06	135,19
Tijolo 1/2 6 F24	0,633	81,06	135,19	51,30	85,56
Tijolo 6 F29	1,251	81,06	135,19	101,37	169,06
Tijolo 1/2 6 F29	0,680	81,06	135,19	55,09	91,88
Canto 29	1,315	81,06	135,19	106,56	177,71
Canto 21,75	0,916	81,06	135,19	74,27	123,87
Canaleta 24	1,310	81,06	135,19	106,16	177,04
Tijolo 8 F19	1,437	81,06	135,19	116,48	194,25
Tijolo 8 F24	1,612	81,06	135,19	130,63	217,86
Tijolo 1/2 8 F24	0,910	81,06	135,19	73,79	123,06
Tijolo 6 F19	0,774	81,06	135,19	62,72	104,60
Tijolo 1/2 6 F19	0,535	81,06	135,19	43,40	72,37
Lajota 3008	1,778	81,06	135,19	144,16	240,42
EVR	0,982	81,06	135,19	79,62	132,79
EVI	1,106	81,06	135,19	89,66	149,52
Tijolo 9 F24	2,025	81,06	135,19	164,12	273,71
Tijolo 9 F29	2,378	81,06	135,19	192,75	321,44
Tijolo 1/2 9 F29	1,544	81,06	135,19	125,15	208,72
Bloco 29 6MPA	2,555	81,06	135,19	207,12	345,41
Bloco 29 9MPA	2,627	81,06	135,19	212,96	355,15
Bloco 29 12MPA	2,702	81,06	135,19	219,06	365,33
Bloco 29 15MPA	2,769	81,06	135,19	224,44	374,29
Bloco 44 9MPA	4,006	81,06	135,19	324,72	541,54
Bloco 44 12MPA	4,422	81,06	135,19	358,42	597,73
Calha Bloco	3,073	81,06	135,19	249,11	415,44
1/2 Bloco 29	1,931	81,06	135,19	156,50	261,00

Tabela 36: Custo de Transformação

4.4.4 Custo de matéria-prima

O custo de matéria-prima da empresa consiste no custo de extração da argila, pois, a empresa possui uma jazida própria, não necessitando comprar o insumo de terceiros.

A Tabela 37 apresenta este cálculo, onde contem na primeira coluna os custos de manutenção de máquinas e equipamentos, depreciação, óleo

combustível, óleo lubrificante, na segunda coluna será calculado os valores, depois de achado o custo total este será dividido pelo total de matéria-prima produzida, com isso na última linha da planilha estará representado o custo de 1 kg de massa.

PLANILHA MATÉRIA-PRIMA	
Máquinas/Depreciação	Valores (R\$)/mês
Manutenção de Máquinas/ Equip	2.786,312
Depreciação	3.177,460
Óleo Combustível	7.889,895
Óleo Lubrificante	122,313
Custo Total de Matéria-Prima	13.975,980
Total de Matéria-Prima Produzida	12.000.000,00000
Custo de 1Kg de Matéria-Prima	0,001

Tabela 37: Custo de Matéria-Prima

4.4.4.1 Custo unitário e por milheiro de matéria-prima

Após ter achado o custo de 1 kg de matéria-prima, partiu-se para o cálculo do custo de matéria prima por produto e por milheiro, que será incorporado ao custo final do produto. Este cálculo é apresentado na Tabela 38, que contém na primeira coluna (C1) a relação dos produtos, na segunda (C2) o custo para produzir 1 Kg de matéria-prima, na terceira (C3) o peso de cada produto, na quarta (C4) coluna apresenta-se o custo de matéria prima por milheiro, obtido pela fórmula **((C2XC3)X1000))**.

Produtos	Custo 1Kg	Peso/Produto	Matéria-Prima
CI1	CI2	CI3	CI4
Tijolo 4 F24	0,001	2,28	2,65
Tijolo 1/2 4 F24	0,001	1,11	1,29
Tijolo 6 F24	0,001	3,54	4,12
Tijolo 1/2 6 F24	0,001	1,69	1,96
Tijolo 6 F29	0,001	4,37	5,09
Tijolo 1/2 6 F29	0,001	1,97	2,29
Canto 29	0,001	2,97	3,46
Canto 21,75	0,001	1,98	2,31
Canaleta 24	0,001	2,80	3,26
Tijolo 8 F19	0,001	3,98	4,64
Tijolo 8 F24	0,001	5,08	5,92
Tijolo 1/2 8 F24	0,001	1,83	2,13
Tijolo 6 F19	0,001	2,74	3,19
Tijolo 1/2 6 F19	0,001	1,20	1,39
Lajota 3008	0,001	4,67	5,43
EVR	0,001	2,38	2,78
EVI	0,001	2,76	3,21
Tijolo 9 F24	0,001	5,53	6,43
Tijolo 9 F29	0,001	6,78	7,90
Tijolo 1/2 9 F29	0,001	3,33	3,87
Bloco 29 6MPA	0,001	8,16	9,50
Bloco 29 9MPA	0,001	8,48	9,88
Bloco 29 12MPA	0,001	9,92	11,55
Bloco 29 15MPA	0,001	11,90	13,86
Bloco 44 9MPA	0,001	12,22	14,23
Bloco 44 12MPA	0,001	14,60	17,00
Calha Bloco	0,001	14,44	16,82
1/2 Bloco 29	0,001	4,39	5,11

Tabela 38: Custo Por Milheiro de Matéria-Prima

4.4.5 Custo de embalagem por milheiro

Para o cálculo do custo unitário de embalagem, foi utilizada a Tabela 39, que contém na primeira coluna (CI1) a relação dos produtos, na segunda (CI2) o custo de cada palet utilizado, na terceira (CI3) o custo total de plástico utilizado, na quarta (CI4) o custo total de embalagem **(CI2 + CI3)**, na quinta coluna (CI5) o número de peças por palet, na sexta (CI6) é apresentado o custo de embalagem por milheiro, obtido pela fórmula **((CI4/CI5)X1000)**.

Produtos	Custo Palet (R\$)	Custo Plástico (R\$)	Total da Embalagem (R\$)	Peças Palet	Embalagem por Milheiro (R\$)
CI1	CI2	CI3	CI4	CI5	CI6
Tijolo 4 F24	4,25	2	6,25	672	9,30
Tijolo 1/2 4 F24	4,25	2	6,25	1.320	4,73
Tijolo 6 F24	4,25	2	6,25	448	13,95
Tijolo 1/2 6 F24	4,25	2	6,25	860	7,27
Tijolo 6 F29	4,25	2	6,25	392	15,94
Tijolo 1/2 6 F29	4,25	2	6,25	772	8,10
Canto 29	4,25	2	6,25	392	15,94
Canto 21,75	4,25	2	6,25	576	10,85
Canaleta 24	4,25	2	6,25	476	13,13
Tijolo 8 F19	4,25	2	6,25	344	18,17
Tijolo 8 F24	4,25	2	6,25	280	22,32
Tijolo 1/2 8 F24	4,25	2	6,25	520	12,02
Tijolo 6 F19	4,25	2	6,25	524	11,93
Tijolo 1/2 6 F19	4,25	2	6,25	1.030	6,07
Lajota 3008	4,25	2	6,25	294	21,26
EVR	4,25	2	6,25	504	12,40
EVI	4,25	2	6,25	497	12,58
Tijolo 9 F24	4,25	2	6,25	244	25,61
Tijolo 9 F29	4,25	2	6,25	194	32,22
Tijolo 1/2 9 F29	4,25	2	6,25	396	15,78
Bloco 29 6MPA	4,25	2	6,25	196	31,89
Bloco 29 9MPA	4,25	2	6,25	196	31,89
Bloco 29 12MPA	4,25	2	6,25	196	31,89
Bloco 29 15MPA	4,25	2	6,25	196	31,89
Bloco 44 9MPA	4,25	2	6,25	126	49,60
Bloco 44 12MPA	4,25	2	6,25	126	49,60
Calha Bloco	4,25	2	6,25	288	21,70
1/2 Bloco 29	4,25	2	6,25	336	18,60

Tabela 39: Custo Por Milheiro de Embalagem

4.4.6 Custo por milheiro

Para chegar até o custo real de cada milheiro produzido foram adicionados aos custos de transformação, os custos de matéria-prima, e no caso deste trabalho também os custos unitários de embalagem.

Com isso o custo de cada produto é demonstrado na Tabela 40, que apresenta na sua primeira coluna a relação dos produtos, na segunda o custo de matéria-prima por milheiro, na terceira o custo de embalagem por milheiro,

na quarta o custo real de transformação por milheiro e na última coluna o custo real total por milheiro.

Produtos	Total de MP (R\$)	Total de Embalagem (R\$)	Custo Milheiro Transf (R\$)	Custo Milheiro Total (R\$)	Custo Total Milh (R\$) Transf	Custo Total Milh (R\$) Total
Tijolo 4 F24	2,65	9,30	56,75	94,63	68,70	106,58
Tijolo 1/2 4 F24	1,29	4,73	32,69	54,52	38,72	60,54
Tijolo 6 F24	4,12	13,95	81,06	135,19	99,14	153,26
Tijolo 1/2 6 F24	1,96	7,27	51,30	85,56	60,54	94,79
Tijolo 6 F29	5,09	15,94	101,37	169,06	122,41	190,10
Tijolo 1/2 6 F29	2,29	8,10	55,09	91,88	65,48	102,26
Canto 29	3,46	15,94	106,56	177,71	125,96	197,11
Canto 21,75	2,31	10,85	74,27	123,87	87,44	137,03
Canaleta 24	3,26	13,13	106,16	177,04	122,54	193,42
Tijolo 8 F19	4,64	18,17	116,48	194,25	139,28	217,05
Tijolo 8 F24	5,92	22,32	130,63	217,86	158,88	246,10
Tijolo 1/2 8 F24	2,13	12,02	73,79	123,06	87,93	137,20
Tijolo 6 F19	3,19	11,93	62,72	104,60	77,84	119,72
Tijolo 1/2 6 F19	1,39	6,07	43,40	72,37	50,86	79,83
Lajota 3008	5,43	21,26	144,16	240,42	170,86	267,11
EVR	2,78	12,40	79,62	132,79	94,80	147,96
EVI	3,21	12,58	89,66	149,52	105,45	165,31
Tijolo 9 F24	6,43	25,61	164,12	273,71	196,17	305,76
Tijolo 9 F29	7,90	32,22	192,75	321,44	232,87	361,56
Tijolo 1/2 9 F29	3,87	15,78	125,15	208,72	144,81	228,37
Bloco 29 6MPA	9,50	31,89	207,12	345,41	248,51	386,80
Bloco 29 9MPA	9,88	31,89	212,96	355,15	254,73	396,92
Bloco 29	11,55	31,89	219,06	365,33	262,50	408,77
Bloco 29	13,86	31,89	224,44	374,29	270,19	420,04
Bloco 44 9MPA	14,23	49,60	324,72	541,54	388,56	605,37
Bloco 44	17,00	49,60	358,42	597,73	425,03	664,34
Calha Bloco	16,82	21,70	249,11	415,44	287,63	453,96
1/2 Bloco 29	5,11	18,60	156,50	261,00	180,22	284,71

Tabela 40: Custo por Milheiro

4.4.7 Medidas de desempenho

Os indicadores de desempenho utilizados pelo método são eficiência, eficácia e produtividade. Mas pela falta de dados referentes à programação e controle da produção, esta análise ficou impossibilitada, tendo como único indicador do desempenho da produção o índice de capacidade utilizada da empresa.

A Tabela 41 apresenta um resumo dos dados da produção e este indicador da capacidade utilizada da empresa. E contém na primeira coluna a relação dos POs, na segunda o potencial produtivo de cada PO, na terceira a capacidade em horas de cada PO, na quarta coluna são apresentadas as horas realmente trabalhadas no período, na quinta a produção normal em UEPs utilizando todas as horas disponíveis, na sexta a produção real em UEPs utilizando as horas realmente trabalhadas, e, por último, na sétima coluna é apresentado o índice de utilização da capacidade instalada da empresa, obtido através da fórmula $((\text{Produção Real}/\text{Produção Normal}) \times 100)$.

PO	PP	Horas Teóricas	Horas Práticas	Produção Normal	Produção Real	Capacidade Utilizada
Preparação Massa	0,31	198	176	61,59	54,74	88,89
Extrusão	0,88	360	219,25	315,54	192,17	60,90
Secagem	0,09	1080	1080	96,56	96,56	100,00
Carreg.Vagões	0,11	720	636	77,44	68,41	88,33
Queima	0,52	720	720	376,57	376,57	100,00
Classificação	0,15	396	352	58,78	52,25	88,89
Expedição	0,30	198	176	59,41	52,81	88,89
Totais	2,36	3672	3359,25	1.045,89	893,51	85,43

Tabela 41: Medidas de desempenho

4.5 Considerações Finais

O sistema de gestão de custos de produção proposto para as empresas de cerâmica vermelha estrutural, se mostrou uma ferramenta eficiente para auxiliar a gestão dessas empresas, em especial por criar informações relacionadas com o processo produtivo, para que elas possam medir o seu desempenho e dispor de informações de custos sistematizadas, com base em uma metodologia confiável, que dá maior segurança ao processo de tomada de decisão.

O sistema possui características que vão de encontro com os interesses da administração dessas empresas, como, a sua simplicidade de operacionalização, apesar de exigir certo grau de complexidade e detalhamento na etapa de implantação. Mas, as planilhas eletrônicas

desenvolvidas, auxiliaram muito nesta primeira etapa, tendo também como atenuantes a seu favor, o baixo investimento no seu desenvolvimento e o fácil aprendizado e manuseio por parte das pessoas responsáveis.

Conclui-se, portanto, que o sistema proposto tem a capacidade de suprir as necessidades de informações de custos, e do processo produtivo, que a empresa de cerâmica vermelha estrutural desse estudo necessita.

4.6 Comentários da Gerência

Com intuito de avaliar o resultado da aplicação, algumas perguntas foram formuladas ao gerente administrativo da empresa. Foram feitas as seguintes perguntas:

1. Que benefícios tem a empresa com as informações trazidas pela aplicação do método da UEP?
2. O que se pode dizer sobre a confiabilidade das informações desenvolvidas pelo método?
3. O que muda no processo de tomada de decisão com a utilização de um método de custo de produção?

As respostas são transcritas adiante.

Que benefícios tem a empresa com as informações trazidas pela aplicação do método da UEP?

O benefício mais importante é poder conhecer o custo de produção de cada produto, que traz segurança nas negociações e formação do preço de venda. Outros benefícios importantes são: a simples operacionalização do método e a unificação da produção que possibilita a mensuração da capacidade produzida.

O que se pode dizer sobre a confiabilidade das informações desenvolvidas pelo método?

A confiabilidade das informações geradas pelo método, esta vinculada diretamente ao envolvimento dos responsáveis da empresa no processo de implantação, e um dos pontos mais críticos esta vinculada a precisão nas tomadas dos tempos dos produtos nos postos operativos. Se estes detalhes dos tempos e também a mensuração dos itens de custos, não forem feitos com

acuidade necessária haverá comprometimento com relação à qualidade e, portanto distorções nos valores dos custos.

O que muda no processo de tomada de decisão com a utilização de um método de custo de produção?

O processo de tomada de decisão baseado na experiência dos gestores começa a migrar para um processo de tomada de decisão sistematizado e embasado em dados reais, que dão maior segurança e competitividade para empresa. Isso faz com que haja uma mudança na cultura gerencial da empresa, com uma motivação para a melhoria, pois se passou a ter controle e medição de desempenho.

CAPITULO 5. CONCLUSÕES

As mudanças que ocorrem no ambiente empresarial vêm deixando-o cada vez mais competitivo e dinâmico, fazendo com que os gestores necessitem de mais informações sobre o comportamento das suas empresas, para poder medir o seu desempenho, antecipar-se aos concorrentes, e posicionar-se melhor no mercado. Dentre as ferramentas disponíveis para auxiliar os administradores, o sistema de gestão de custos torna-se essencial para o efetivo controle e melhoria dos processos produtivos, além de fomentar o processo de tomada de decisão geral com informações estratégicas.

A presente pesquisa consistiu na aplicação do método das UEPs em empresas de cerâmica vermelha. As empresas de cerâmica vermelha estrutural, de um modo geral, dispõem somente das informações contábeis e formam os preços dos seus produtos com base no custo da matéria-prima, tendo como referência os preços praticados pelos concorrentes.

O estudo de caso foi realizado em uma Empresa de Cerâmica Vermelha, que atende as características pressupostas pelo sistema. O contato se deu através do projeto Arranjo Produtivo Local (APL) de Cerâmica Vermelha de Santa Catarina, ao qual a empresa objeto de estudo, apresentou suas dificuldades na análise e apuração dos custos dos produtos e processos. Isto trouxe à tona a necessidade do desenvolvimento de um sistema de gestão de custos. Sendo assim, o produto final deste estudo, foi um sistema de gestão de custos de produção adaptado às necessidades da empresa em questão.

Sendo assim, esta pesquisa procurou demonstrar:

1. O Método das Unidades de Esforço de Produção (UEP), sua origem, evolução, características, princípios básicos e suas etapas de desenvolvimento. Após esta análise pode-se verificar a sua aplicabilidade e constatar que esse é considerado uma ferramenta importante para a apuração dos custos de produção, gerando informações necessárias para orientar o processo de tomada de decisão gerencial.

2. Em um segundo momento foi apresentada uma caracterização do setor de cerâmica vermelha, no Brasil e em Santa Catarina, mostrando os

principais indicadores de produção e custos, juntamente com um histórico da evolução do setor e aspectos gerais. Este retrato do setor propiciou um melhor entendimento do mesmo, sendo estas informações de suma importância para o desenvolvimento do modelo de adaptação do método da UEP para a realidade dessas empresas.

3. O terceiro objetivo específico deste trabalho propunha a aplicação do modelo do método das UEPs em uma empresa de cerâmica vermelha. Após a caracterização do setor, desenvolveu-se um modelo genérico de sistema de custos, baseado no método da UEP, para essas empresas. Este modelo teve como influência a estrutura produtiva e de custos de três cerâmicas e a literatura especializada. A partir da análise em loco (in locu) do sistema produtivo e de custos destas empresas, foi possível elaborar este modelo focando nas principais necessidades de informações e suas limitações gerenciais.

A aplicação do modelo seguiu a seqüência apresentada no terceiro capítulo, contendo pequenas modificações.

A etapa de implantação foi facilitada no seu começo devido à empresa possuir uma estrutura produtiva bem definida e um banco de dados com anotações de custos, que possibilitaram uma clara divisão da fábrica em Postos Operativos (POs), e um ganho de exatidão no cálculo do Foto-Custo dos Postos Operativos (FCPB). As suas principais contribuições foram:

- Além da divisão a priori dos POs, que facilita a implantação por parte das empresas, a divisão do setor produtivo não foi apenas em POs, mas também em atividades de apoio, que não estão diretamente ligadas a transformação da matéria-prima, mas dão um suporte imprescindível ao processo produtivo. Estas atividades irão absorver seus custos diretos incorridos, que posteriormente serão alocados aos POs por critérios sugeridos pelo modelo;
- A empresa não dispunha de informações sobre os tempos de passagem dos produtos pelos POs, e também possuía máquinas que executam o mesmo trabalho dentro da estrutura produtiva com capacidades

diferentes. Para solucionar esses problemas foram utilizados, no modelo, dados médios das capacidades e tempos de produção, com o intuito de unificar as máquinas semelhantes em apenas um PO.

Essa unificação dos POs traz prejuízos quanto à análise das informações que permitem a melhor escolha das máquinas e equipamentos que mais se ajustam em uma seqüência de produção ótima, mas, simplificam as informações de custos, fator importante para o processo de tomada de decisão de empresas de pequeno porte, que é o caso da empresa deste estudo. Com isso foram desenvolvidas tabelas juntamente com os responsáveis da produção, buscando adequar à fórmula de cálculo, todas as características e variáveis inerentes ao processo que podem interferir no cálculo desses tempos.

Na etapa de operacionalização, foi analisada a produção referente ao mês de agosto de 2008, para poder definir a quantidade total de UEP produzida na fábrica. As principais contribuições nesta etapa foram:

- O cálculo do valor monetário da UEP foi feito de duas maneiras diferentes, a primeira utiliza apenas os custos de transformação, enfatizando totalmente o custo de produção do produto; E a segunda, além dos custos de transformação, utiliza os custos de estrutura, fornecendo uma informação gerencial voltada para a formação do preço de venda.
- A criação de planilhas para o cálculo do custo de matéria-prima, pelo fato de que essas empresas não possuem um custo de compra desta matéria-prima, pois são proprietárias da jazida, foi necessário efetuar este cálculo nos moldes do método da UEP, integralizando todos os custos diretos responsáveis pela extração da argila.
- Criação de planilhas específicas para o cálculo do custo de embalagem de cada produto. O valor apurado nesta planilha será alocado ao custo final do produto, juntamente com a matéria-prima;

Na seqüência desta etapa foram calculados os custos por milheiro de cada produto, levando em consideração os dois valores citados acima. Finalizando esta etapa, esta gama de informações disponibilizadas possibilitou

também à determinação do índice de utilização da capacidade instalada da empresa, que mostra em percentual o quanto a empresa utilizou da sua capacidade produtiva no período estudado, dando aos gestores a possibilidade de fazer comparações com os meses subseqüentes.

A aplicação do sistema de custos possibilitou um melhor planejamento e controle da atividade produtiva, por disponibilizar informações relevantes e confiáveis sobre o desempenho desta área. Num contexto geral, o sistema proposto apresentou resultados importantes, gerando informações rápidas e de cunho estratégico, melhorando o processo decisório e a administração de custos e produção. Desta forma, acredita-se que este trabalho pode contribuir para a melhoria do processo de gestão da empresa, pois conseguiu sistematizar uma ferramenta de gestão de custos adaptada as suas necessidades de informação, dando assim, maior subsidio de informações aos administradores no processo de tomada de decisão.

Conforme as características e necessidades apresentadas pode-se concluir que o objetivo geral deste estudo foi alcançado, pois se conseguiu verificar e comprovar a adequação do uso do método das Unidades de Esforço de Produção (UEP) pra a geração de informações de custos para empresas de cerâmica vermelha estrutural.

5.1 Recomendações

Com o intuito de auxiliar no desenvolvimento de outros trabalhos nesta área, segue algumas sugestões de temas:

- Sugere-se o desenvolvimento de sistemas de custos baseados no método da UEP para outros setores industriais;
- Utilizar o método da UEP juntamente com o método ABC, com o objetivo de analisar com mais detalhamento os custos de estrutura;
- O sistema aqui proposto foi desenvolvido utilizando o Microsoft Excel, poder-se-ia então utilizar em trabalhos futuros linguagens de programação mais avançadas, com o intuito de dar maior agilidade e flexibilidade às simulações que o método propicia.

REFERÊNCIAS

ABCERAM. Associação Brasileira de Cerâmica. Disponível em: http://www.abceram.org.br/asp/abc_281.asp. Acessado em 20 nov. 2007.

ABCERAM. Associação Brasileira de Cerâmica. Disponível em: http://www.abceram.org.br/asp/abc_283.asp. Acessado em 20 nov. 2007.

ABRACEVEC. Associação Brasileira de Cerâmicas Vermelhas Certificadas. Disponível em: <http://www.abracevec.com.br/index.php?pg=30>. Acessado em Julho de 2008.

ANSOFF, H Igor; MCDONNELL, Edward J. **Implantando a Administração Estratégica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

ANICER. Associação Nacional de Indústria Cerâmica. Disponível em: <http://www.anicer.com.br>. Acessado em 21 jan. 2008.

ALLORA, Franz. **Engenharia de custos técnicos**. São Paulo: Liv. Pioneira Ed.; [Blumenau, SC]: Fundação Universidade Regional de Blumenau, 1985.

ALLORA, Franz; ALLORA, Valério. **UP': unidade de medida da produção para custos e controles gerenciais das fabricações**. São Paulo, 1995.

ALLORA, Valério. Up` - Production Unit, a new method to measure costs and industrial controls. 1 Annual International Conference on Industrial Engineering Application and Practice, Houston, 1996.

ANTUNES JUNIOR. **Fundamentação do método das unidades de esforço de produção**. 1988. 169f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Tecnológico

BATEMAN, Thomas S.; SNELL, Scott A. **Administração: construindo vantagem competitiva**. São Paulo: Atlas, 1998.

BEUREN, I. M. ; RAUPP, Fabiano Maury ; MARTINS, Samuel João . **Utilização de controles de gestão nas maiores indústrias catarinenses**. Revista Contabilidade & Finanças, São Paulo - SP, v. 1, n. 40, p. 120-132, 2006.

BERNARDES, Simone. **Implementação do método da unidade de esforço de produção em uma pequena indústria moveleira em Santa Catarina: estudo de caso.** Florianópolis. 140p. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.

BNDES, Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. **Porte de Empresa.** Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/clientes/porte/porte.asp>. Acessado em 21 jan. 2008.

BORNIA, Antonio Cezar. **Análise dos princípios do método das unidades de esforço de produção.** Florianópolis, 1988. 135p. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos, aplicação em empresas modernas.** Porto Alegre, 2002.

_____. **A Fusão de Postos Operativos no Método da Unidade de Esforço de Produção, 1995.** Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?view=44>. Acessado em 20 jan. 2008.

CACOZZI, Alexandre. **Gestão Estratégica de custos: uma proposta sobre o custo financeiro no ciclo operacional do produto com base num estudo de caso.** 2007. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

CALLADO, Aldo Leonardo Cunha, MIRANDA, Luiz Carlos CALLADO, Antônio André Cunha. **Fatores associados à gestão de custos: um estudo nas micro e pequenas empresas do setor de confecções.** *Prod.*, 2003, vol.13, no.1, p.64-75.

CASTRO, C. M. **A prática da pesquisa.** São Paulo, 1977.

CREPALDI, Silvio Aparecido. **Curso básico de contabilidade de custos.** São Paulo: Atlas 1999.

DIENG M. Et al. **Gestão Estratégica de Custos Aplicada à Atividade Hoteleira: um estudo empírico nos hotéis de médio e grande porte da grande Recife.** In: **Anais do 6º Congresso USP de Contabilidade**, 2006.

DUALIBI, FILHO, J. & CARVALHO, O.O. **Os Números da Cerâmica Vermelha.** Revista Mundo Cerâmico, São Paulo, n. 83, p. 34-38, set. 2002.

FADANELLI, V. G. **A utilização do método da unidade de esforço de produção como modelo de gestão de custo: o caso de uma empresa do ramo metalúrgico.** Porto Alegre, 2007. 189p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC). Arranjo Produtivo Local de Cerâmica Vermelha em Santa Catarina. 2004.

GANTZEL, Gerson; ALLORA, Valério. **Revolução nos custos: os métodos ABC e UP e a gestão estratégica de custos como ferramenta para a competitividade.** Salvador, 1996.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas S.A., 1991.

HANSEN, D. R; MOWEN, M. M. **Gestão de custos: contabilidade e controle.** São Paulo: Pioneira, 2001.

IAROSINSKI NETO. A. **A gestão industrial através do método das unidades de esforço de produção (UEP's).** Florianópolis, 1989. 190p. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais
<http://www.indi.mg.gov.br/backup%5Fsite%5F29072008/Perfis/ceramicavermelha.pdf>

KAPLAN, R. S. e COOPER, R. **Custo e desempenho: Administre Seus Custos Para Ser Mais Competitivo.** São Paulo: Editora Futura, 1998.

KOLIVER, O. **Os Custos dos Portadores Finais e os Sistemas de Custeio.** [S. l s.n.], 2000.

LEONE, George Sebastião Guerra. **Curso de contabilidade de custos: contem critério do custeio ABC.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LIMA. R. O; MENEZES, E. A. **Alinhamento de Estratégias Organizacionais à Tomada de Decisão de Investimento de Capital: aplicação na indústria de beneficiamento de café.** Florianópolis, 168 p. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos.** 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Administração de projetos: como transformar idéias em resultados**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MEDEIROS. E. N. M; SPOSTO. R. M. Caracterização das indústrias de cerâmica vermelha do estado de Goiás e Distrito Federal para a implantação de um sistema integrado de gestão da qualidade e ambiental. Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, SIBRAGEC. Encontro latino-americano de Gestão e Economia da Construção. Porto Alegre 2005.

MINTZBERG, Henry. **Criando Organizações Eficazes**: estruturas em cinco configurações. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORGADO, João Francisco. **Aplicação do método da UEP em uma pequena empresa de confecção de bonés**: um estudo de caso. Florianópolis, 2003. 142p. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

MOROZINI *et all*. Aplicação da abordagem UEP em uma empresa do setor fabril: um estudo de caso. In: **Sistemas & Gestão**, v.1, n. 2, maio-ago, 2006.

MOTTA,J.F *et all*. **As Matérias-Primas Cerâmicas**. Parte I: O Perfil das Principais Indústrias Cerâmicas e seus Produtos. Cerâmica Industrial, 2001.

MULLER, C. J. Gestão de Custos e Resultados em Serviços. In: **VIII Congresso Internacional de Custos (IIC)**, 2003.

OLIVEIRA, Silvio Luiz. **Tratado de metodologia científica**. São Paulo: Pioneira, 1997.

PADOVEZE, Clovis Luis. **Contabilidade gerencial: um enfoque em sistema de informação contábil**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

PAULETTI, M. C. **Modelo para introdução de nova tecnologia em agrupamentos de micro e Pequenas empresas: estudo de caso das indústrias de cerâmica vermelha no Vale do Rio Tijucas**. Florianópolis, 2001. 149p. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

PEDROTI. L. G. ET AL. Resultados em Ensaio de Blocos Cerâmicos Prensados e Queimados. In: **Anais do 51º Congresso Brasileiro de Cerâmica**. Salvador, 2007.

PIZZETTI, Joselito; **VILLAR**, Vladilen dos Santos.. O uso do benchmarking para o diagnóstico setorial: o caso da cerâmica estrutural do sul de Santa Catarina referida a Portugal. Florianópolis, 1999. 105p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina.

PORTER, Michael E. **Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 9. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

PRACIDELLI, S. **Cerâmica Vermelha**. Escola SENAI Armando de Arruda Pereira.1989. 300p.

REDIVO, Rosânio Bortolato. **Uma análise da gestão de empresas produtoras de cerâmica vermelha do sul de Santa Catarina**. Florianópolis, 96 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal De Santa Catarina Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2007.

Revista Pólo Cerâmico. Disponível em:
http://www.poloceramico.com.br/ler_ce.php?ler_materia=sim&materia_id=422.
Acessado em 30 nov. 2007.

RIBEIRO, Osni. **Contabilidade de Custos**. 6 ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

ROMAN, H. R. **Determinação das Características Físicas e Análise Estatística da Capacidade de Resistência de Tijolos Cerâmicos Maciços**. Porto Alegre, 1983. 102 p. Dissertação (Mestrado)Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do rio Grande do Sul.

SEBRAE. **Setores estratégicos 2005-2007: Cerâmica**. SEBRAE Minas, s/d.

SANTOS, Gabriel Mann dos. **Estudo do comportamento térmico de um forno túnel aplicado à indústria de cerâmica vermelha**. Florianópolis. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

SEBRAE-SP. Micro e Pequenas Empresas. Disponível em:
<http://www.sebraesp.com.br/principal/conhecendo%20a%20mpe/mpes%20em%20n%C3%BAmeros/faturamentobrutoanual.aspx>. Acessado em 30 jan. 2008.

SEBRAE-MG. Setores Estratégicos – Cerâmica. 2005-2007. Disponível em: http://www.sebraemg.com.br/arquivos/programaseprojetos/construcaocivil/diagnostico/perfil_setordeceramica.pdf. Acessado em 30 jan. 2008.

SILVA, Marcia Zanievicz. **Mensuração dos custos de procedimentos médicos em organizações hospitalares**: sistematização de um método de custeio híbrido à luz do ABC e da UEP. Florianópolis, 169 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

SOUZA SANTOS, P. **Ciência e tecnologia de argilas**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1989.

SPILLERE, Renato Alamini. **Sistema de Custos para PMEs, Baseado no todo das UEPs**: uso de planilhas eletrônicas. Florianópolis, 2003. 166 p. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

STONER, James Arthur Finch; FREEMAN, R. Edward. **Administração**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 5. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1992. 108p

VILLAR, Vladilen dos Santos; KOPITKE, Bruno Hartmut. **Perfil e perspectivas da indústria de cerâmica vermelha do sul de Santa Catarina**. Florianópolis, 1988. 133p .Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Tecnológico.

WERNKE, Rodney. **Gestão de Custos: uma abordagem prática**. São Paulo, 2001.

XAVIER, Guilherme Guedes. **Proposta de abordagem computacional para a metodologia das unidades de esforço de produção**. Florianópolis, 1988. 155p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Tecnológico.