



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

EDSON FIRMINO RIBEIRO

**UM MODELO DE GERENCIAMENTO DE CUSTOS PARA A
INDÚSTRIA DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS BASEADO
NA TEORIA DAS RESTRIÇÕES**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Florianópolis
2001**

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

Edson Firmino Ribeiro

**UM MODELO DE GERENCIAMENTO DE CUSTOS PARA A
INDÚSTRIA DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS BASEADO
NA TEORIA DAS RESTRIÇÕES**

Dissertação submetida a Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Paulo José de Freitas Filho, Dr.

Área de Concentração: Engenharia de Avaliação e Inovação
Tecnológica

Florianópolis
2001

Ficha catalográfica

UM MODELO DE GERENCIAMENTO DE CUSTOS PARA A
INDÚSTRIA DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS BASEADO NA
TEORIA DAS RESTRIÇÕES

EDSON FIRMINO RIBEIRO

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de "MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO" - Área de Concentração: Engenharia de Avaliação e Inovação Tecnológica e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Coordenador

BANCA EXAMINADORA

Paulo José de Freitas Filho, Dr.
Orientador

Antonio Cezar Bornia, Dr.

Dalvio Ferrari Tubino, Dr.

*Ao meu Pai: Dinho
Minha Mãe: Arlete
Minha Esposa: Edilene
Minha Filha: Amanda*

AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho somente foi possível pelo apoio concedido pela Empresa ELIANE Revestimentos Cerâmicos, que durante o período em que fui funcionário pude efetuar as disciplinas do Mestrado semanalmente sem nenhum ônus, e em seguida abrindo a porta de uma de suas plantas para realização do estudo de caso, viabilizando o mesmo. Estendo esse agradecimento especial nas pessoas do Sr. Leandro Rosa Medeiros, Diretor Industrial, Sr. Norberto Silva Souza, Gerente Industrial, Sr. José Celso Barbosa Junior, Engenharia de Mercado e o Sr. Veverson Bento, Técnico de Cerâmica.

Expresso meu agradecimento também a Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, e a CAPES que propiciaram financeiramente a realização deste Mestrado.

Desejo expressar o meu agradecimento sincero a todas as pessoas que contribuíram para esta realização:

- a) Ao Prof. José Paulo Freitas Junior, Dr; pela sua orientação durante todo o Mestrado e principalmente pelas lições de perseverança, paciência e simplicidade.
- b) Ao grande amigo Adm. Dimas Ailton Rocha, pelas boas conversas de seis horas semanais, durante três anos, no ir e vir de Florianópolis.
- c) A Professora e amiga Fernanda Cristina Barbosa Pereira, M.Sc, pela sua inteligência, sem as quais não sei como conseguiria terminar este trabalho.
- d) Aos colegas da Secretaria do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da UFSC, pelos inúmeros atendimentos fora de hora.
- e) Ao corpo docente do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da UFSC pela ampliação de meus conhecimentos.
- f) Aos colegas de trabalho do departamento do Curso de Administração de Empresas da UNESC de Criciúma SC.
- g) Ao DNER, por forçar-me a meditação nas intermináveis filas da duplicação da BR 101 em Palhoça.

RESUMO

São notáveis as mudanças que vêm ocorrendo no cenário mundial, na história da manufatura. O aumento da competitividade, impulsionado pelo advento da globalização, está forçando as empresas a reverem as formas de gerenciamento de seus recursos humanos, financeiros e de materiais, para assegurar sua sobrevivência. Do início do século até os dias atuais as organizações comerciais, de serviços e, principalmente, industriais têm mudado em uma velocidade significativa, caracterizada pela crescente evolução dos processos, aliado ao crescimento do *mix* de produtos. Nota-se de um lado a grande concorrência, com grande variabilidade de produtos, dificultando os processos e, de outro lado, a necessidade latente de otimizar os recursos. A Contabilidade Gerencial de Custos tem tentado nortear a tomada de decisão relativa ao desempenho dos produtos na manufatura, porém, percebe-se que os processos e produtos estão evoluindo em uma velocidade superior às mudanças oferecidas pela mesma. Esse estudo teve como objetivo aplicar a filosofia de gerenciamento de custos baseado na Teoria das Restrições, em uma empresa industrial do segmento de Revestimentos Cerâmicos, verificando a eficiência de seus indicadores de desempenho neste tipo de empresa. Os resultados obtidos demonstraram a facilidade de aplicação e principalmente de interpretação dos indicadores de desempenho propostos pela filosofia. O modelo proposto permitiu uma melhor definição do desempenho total e individual dos produtos, permitindo uma melhor gestão das variáveis que compõe o processo de fabricação, neste segmento industrial.

Palavras-chave: Globalização. Gestão. Manufatura. Contabilidade de Custos. Teoria das Restrições.

ABSTRACT

Worth noting are the changes taking place on the world stage in the history of manufacturing. Increased competitiveness, driven by the advent of globalization is forcing companies to review their ways of managing their human resources, financial and materials to ensure their survival. From the beginning of the century to the present day business organizations, services, and especially industrial have changed markedly at a speed characterized by the increasing development of processes, together with the growth of the product mix. It is observed from one side to great competition, with great variability of products, complicating the process and on the other, the latent need of optimizing resources. Managerial Cost Accounting has tried to guide decision making regarding the performance of products in manufacturing, however, one realizes that the processes and products are evolving at a speed higher than those offered by the same changes. This study aimed to apply the philosophy of c costs based on the Theory of Constraints in the industrial segment of Ceramic Coatings by checking the efficiency of its performance indicators in this type of company. The results demonstrated the ease of application and especially the interpretation of performance indicators proposed by philosophy. The proposed model allowed a better definition of total and individual performance of the products, enabling better management of the variables that make up the manufacturing process, this industry segment.

Keys-Word: Globalization. Management. Manufacturing. Cost Accounting. Theory of Constraints.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: A divisão dos custos em fixos e variáveis (total)	36
Figura 2: Formação do custo total	37
Figura 3: Ponto de Equilíbrio.....	51
Figura 4: Medidas Operacionais	65
 Quadro 1: Principais diferenças entre as filosofias de custeio.....	 47

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Produção Mundial.....	72
Tabela 3.2 – Produção Mundial por Regiões.....	73
Tabela 3.3 – Consumo Mundial.....	73
Tabela 3.4 – Consumo Mundial por Região.....	74
Tabela 3.5 – Consumo per capita.....	74
Tabela 3.6 – Capacidade de Produção Nacional.....	75
Tabela 3.7 – Capacidade do Consumo Nacional.....	75
Tabela 3.8 – Produção de Pisos e Azulejos.....	76
Tabela 3.9 – Venda Anuais Mercado Interno.....	76
Tabela 4.1 – Custo Totalmente Variável.....	84
Tabela 4.2 – Preço de Venda.....	87
Tabela 4.3 – Ganho Unitário.....	88
Tabela 4.4 – Tempo no RRC.....	89
Tabela 4.5 – GU / Tempo no RRC.....	90
Tabela 4.6 – Previsão da Demanda.....	90
Tabela 4.7 – <i>Mix</i> de Venda.....	91
Tabela 4.8 – Utilização RRR e RRC Acumulado.....	92
Tabela 4.9 – Ganho Total.....	93
Tabela 4.10 – Ganho Total da Empresa.....	93
Tabela 4.11 – Desempenho Por Produto.....	96
Tabela 4.12 – Evolução Anual do <i>Mix</i>	99
Tabela 4.13 – Custo Totalmente Variável.....	100
Tabela 4.14 – Desempenho por Produto – TOC.....	101
Tabela 4.15 – Despesas Operacionais.....	102
Tabela 5.1 - Classificação por Ordem de Desempenho.....	105
Tabela 5.2 – Classificação dos Produtos.....	107
Tabela 5.3 – Classificação dos Produtos.....	109
Tabela 5.4 – Desconto no Preço Médio.....	111
Tabela 5.5 – Desconto no Preço de Venda.....	111
Tabela 5.6 – Redução do Preço de Matéria Prima.....	112

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
1.1 ANTECEDENTES.....	23
1.2 ORIGEM DO TRABALHO.....	23
1.3 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO E O PROBLEMA.....	23
1.4 OBJETIVOS.....	24
1.4.1 Objetivo Principal	24
1.4.2 Objetivos Específicos	24
1.5 METODOLOGIA DO TRABALHO.....	25
1.6 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	26
1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	26
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	29
2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS E EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE CUSTOS.....	29
2.2 TERMOS APLICADOS NA ANÁLISE DE CUSTOS.....	32
2.2.1 Custo	33
2.2.2 Despesa	33
2.2.3 Investimento	33
2.2.4 Gasto e Desembolso	34
2.2.5 Perdas	34
2.2.6 Desperdícios	34
2.2.7 Custo dos produtos vendidos (CPV)	35
2.3 CLASSIFICAÇÃO DE CUSTOS.....	35
2.3.1 Classificação pela variabilidade	35
2.3.1.1 Custos fixos.....	35
2.3.1.2 Custos variáveis.....	36
2.3.2 Classificação pela totalidade	36
2.3.2.1 Custo total.....	37
2.3.2.2 Custo unitário.....	37
2.3.3 Classificação pela facilidade de alocação	38
2.3.3.1 Custos diretos.....	38
2.3.3.2 Custos indiretos.....	38
2.4 CRITÉRIOS DE RATEIO DE CUSTOS.....	39
2.4.1 Unidades produzidas	40
2.4.2 Valor em unidades monetárias da mão de obra direta (MOD)	40
2.4.3 Horas da mão de obra direta (MOD)	41

2.4.4 Horas de máquina.....	41
2.4.5 Valor em unidades monetárias de material aplicado... 41	41
2.5 FILOSOFIAS DE CUSTEIO.....	42
2.5.1 Custeio por Absorção.....	42
2.5.2 Custeio Variável.....	44
2.5.3 Custeio Variável versus Custeio por Absorção.....	46
2.6 ANÁLISE DO CUSTO-VOLUME-LUCRO.....	48
2.6.1 Margem de Contribuição (MC).....	48
2.6.2 Ponto de Equilíbrio (PE).....	49
2.6.2.1 Ponto de Equilíbrio Econômico (PEE).....	52
2.6.2.2 Ponto de Equilíbrio Financeiro (PEF).....	52
2.6.2.3 Ponto de Equilíbrio Contábil (PEC).....	53
2.6.2.4 Ponto de Equilíbrio <i>Mix</i> (PEM).....	53
2.6.2.5 Benefícios do Ponto de Equilíbrio.....	55
2.6.2.6 Limitações do Ponto de Equilíbrio.....	56
2.7 CONTABILIDADE DE CUSTOS X CONTABILIDADE DE GANHOS (TOC).....	57
2.7.1 Contabilidade de Custos.....	57
2.7.2 Contabilidade de Ganhos (Teoria das Restrições).....	60
2.7.2.1 Ganho (G).....	62
2.7.2.2 Investimento (I).....	63
2.7.2.3 Despesa Operacional (DO).....	63
2.7.2.4 Lucro Líquido (LL).....	64
2.7.2.5 Retorno Sobre o investimento (RSI).....	64
2.7.2.6 Fluxo de Caixa.....	64
2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
3 CONTEXTO DA INDÚSTRIA DE REVETIMENTOS CERÂMICOS.....	69
3.1 ASPECTOS TÉCNICOS E HISTÓRICOS DO PRODUTO E PROCESSO.....	69
3.1.1 Bi-Queima de Forno Túnel.....	70
3.1.2 Bi-Queima Rápida com Moagem a Úmido.....	70
3.1.3 Monoqueima com Moagem a Úmido.....	70
3.1.4 Monoqueima com Moagem a Seco.....	71
3.1.5 Monoporosa.....	71
3.1.6 Grês Porcelanato.....	71
3.2 CONTEXTO MUNDIAL DE PRODUÇÃO E MERCADO.....	72
3.3 CONTEXTO NACIONAL DE PRODUÇÃO E MERCADO... 75	75
3.4 ANÁLISE DE FORNECEDORES.....	77
3.5 ANÁLISE DA MÃO DE OBRA.....	78
3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79

4 MODELO PROPOSTO PARA O ESTUDO DE CASO	81
4.1 APLICAÇÃO DO ESTUDO.....	81
4.2 PERÍODO DE ANÁLISE.....	82
4.3 COLETA DAS INFORMAÇÕES.....	82
4.4 METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO.....	83
4.4.1 Determinação dos Custos Totalmente Variáveis (CTV)	83
4.4.2 Determinação do Preço de Vendas	86
4.4.3 Determinação do Ganho Unitário – GU	87
4.4.4 Tempo no Recurso com Restrição de Capacidade (RRC)	88
4.4.5 Ganho por Tempo no RRC	89
4.4.6 Previsão de Demanda	90
4.4.7 Mix de Venda	91
4.4.8 Utilização do RRC	91
4.4.9 Ganho Total por produto (GT)	92
4.4.10 Ganho Total da Empresa	93
4.4.11 Despesa Operacional (DO)	93
4.4.12 Lucro Líquido	94
4.4.13 Retorno Sobre o Investimento	94
4.5 O CASO DA EMPRESA ANALISADA.....	95
4.5.1 Demonstrativo dos Resultados Segundo o Modelo Atual	95
4.5.2 Demonstrativo dos Resultados Segundo Modelo Proposto	100
4.5.3 Determinação das Despesas Operacionais	102
5 ANÁLISE E COMPROVAÇÃO DOS RESULTADOS	105
5.1 CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS POR INDICADOR DE DESEMPENHO.....	105
5.2 PRIMEIRA DECISÃO - DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS.....	106
5.3 SEGUNDA DECISÃO – EXCLUSÃO DE PRODUTOS DO <i>MIX</i>	108
5.4 TERCEIRA DECISÃO – ALTERAR PREÇO DE VENDA...	110
5.5 QUARTA DECISÃO – ALTERAÇÃO DO PREÇO DA MATÉRIA PRIMA E EMBALAGEM.....	112
5.6 QUINTA DECISÃO – ANÁLISE DE INVESTIMENTOS.....	112

5.7 SEXTA DECISÃO – GERENCIAMENTO DA DESPESA OPERACIONAL.....	113
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
6.1 PROPOSTA PARA TRABALHOS FUTUROS.....	117
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119
ANEXO 1: Fluxograma do Processo Produtivo.....	123
ANEXO 2: Análise de Desempenho por Produto – Filosofia Atual.....	127
ANEXO 3: Determinação do Custo Totalmente Variável – CTV.....	130
ANEXO 4: Análise de Desempenho por Produto – Metodologia Proposta.....	132
ANEXO 5: Classificação dos Produtos segundo os dois Modelos.....	135

1 INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia na manufatura trouxe consigo a possibilidade do homem desenvolver produtos em grande escala e grande diversificação, através de complexos processos de fabricação. Este aspecto despertou nos consumidores cada vez mais apreço pela exclusividade no consumo de bens manufaturados. Isso deve ser lembrado com êxito, pois coloca os consumidores em um patamar de importância jamais mostrado pela história. O consumidor deixa de ser um usuário de produtos que são ofertados e passa a influenciar na decisão do que ofertar, através do aumento das exigências impostas pelo mesmo. Este aspecto é sem dúvida um marco que fica evidenciado ao fim deste século. Presume-se que esta dinâmica que vem mudando as características do mercado, deve cada vez mais se intensificar.

Arelado a este fator de extrema relevância no contexto mercadológico atual, soma-se o estreitamento das fronteiras das nações do mundo inteiro, transformando o mundo numa aldeia global, onde as relações comerciais estão em crescente e veloz evolução, colocando todos na exigência de aumentar a eficiência de seus processos, ou ser apagado da concorrência, o que tem acontecido com muitas empresas.

Esses dois aspectos estão sendo motivos de muitas discussões no âmbito acadêmico e empresarial no mundo todo, rendendo um vasto volume de produção científica nas universidades e estudos de casos de empresas que tem se destacado em compreender as mudanças na velocidade que elas surgem.

O contexto da Indústria de Revestimentos Cerâmicos no Brasil não foge deste cenário, sofrendo os impactos diretos destas transformações. Nos últimos dez anos esta indústria tem sofrido pelo aumento da oferta, que passou de menos de vinte milhões de metros quadrados por mês para um patamar de quase quarenta milhões de metros quadrados por mês. Já são mais de cento e vinte empresas produtoras no Brasil, que somado aos ataques de produtos externos aqui ofertados, se traduz em um mercado bastante agressivo, onde o intervalo de tempo entre estar bem posicionado estrategicamente e perder competitividade e ser engolido pela concorrência é muito curto.

Além da expansão da oferta de produtos no mercado nacional e mundial, soma-se à crescente evolução do *mix* de produtos, atrelada a vários tipos de processos necessários para produzi-los.

Frente a este cenário, vem à tona uma grande discussão com relação a formatação dos custos dos produtos, sendo estes na Indústria Cerâmica, formados por uma participação alta dos custos indiretos no custo total. É importante ressaltar também que a necessidade das empresas investirem na oferta de serviços juntamente com seus produtos, tem aumentado significativamente os custos indiretos.

Percebe-se que a filosofia de custeio que vem sendo empregada na maioria das empresas cerâmicas conhecidas baseia-se em alguma forma de rateio para a alocação dos custos indiretos aos produtos, podendo haver distorções de interpretações na tomada de decisão quanto a análise do resultado por produto, comprometendo o resultado global da empresa.

Neste ponto reside a maior preocupação deste estudo, que está galgado na revisão da filosofia de custeio até então adotada e concluir se a mesma ainda atende as mudanças ocorridas no setor de Revestimentos Cerâmicos. Atrelado a esta discussão pretende-se testar uma nova filosofia de gerenciamento dos custos baseada na Teoria das Restrições (TOC), como forma de atenuar este problema. A expressão gerenciamento de custos será utilizada mesmo sabendo que a Teoria das Restrições não advoga no mundo dos custos. Será utilizada a expressão custo apenas para traçar um marco de comparação entre os dois modelos.

Ao final pretende-se medir a eficiência desse novo modelo em comparação ao existente. Os benefícios deste estudo devem ser traduzidos através da possibilidade de gerar informações precisas para a tomada de decisão dos administradores na Indústria Cerâmica, levando-os sempre no caminho da eficácia empresarial e na perenidade da organização, lembrando que só através deste desempenho é que serão construídas organizações que possam e tenham a preocupação de melhorar a qualidade de vida de seus colaboradores, e conseqüentemente impulsionar o crescimento econômico.

1.1 ANTECEDENTES

A Teoria das Restrições (TOC) tem como autor o físico israelense, Eliyahu Goldratt, sendo uma ampliação de estudos anteriores sob a denominação de OPT – *Optimized Production technology* – Teoria da Produção Otimizada. Seus estudos iniciaram no fim da década de 70, sendo disseminados no Brasil, com a publicação do livro *A Meta* (1984). A Teoria das Restrições ultrapassou o estudo da Administração de Produção, indo ao entendimento da empresa como um todo, traçando críticas principalmente à Contabilidade de Custos.

Esta abordagem vem sendo discutida no Brasil, primeiramente no meio acadêmico, através de publicação de artigos e livros de vários autores. No meio empresarial sabe-se que no Brasil muitas empresas já estão adotando: na indústria automobilística, química, de peças, eletrônica entre outras.

Este trabalho pretende ser o primeiro na Indústria de Revestimentos Cerâmicos e servirá de modelo para o aprimoramento da filosofia neste segmento da indústria nacional.

1.2 ORIGEM DO TRABALHO

Tendo o autor deste estudo trabalhado doze anos na Indústria Cerâmica e conhecendo a realidade deste segmento, traduzida pelos desafios impostos pelo mercado consumidor, aliado ao excessivo aumento da oferta, e ainda ao crescente aumento do *mix* de produtos, surgiu a preocupação de estudar-se uma nova metodologia de custeio que conseguisse atenuar as dificuldades vividas por este segmento.

Sabe-se que a estrutura de custo deste segmento é composta por uma alta participação percentual de custos fixos e/ou indiretos, dificultando ainda mais a alocação destes ao elevado *mix* de produtos.

1.3 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO E O PROBLEMA

A competitividade internacional existente no país a partir do início dos anos 90, em todos os segmentos da indústria, é uma realidade que não pode ser ignorada.

A Indústria de Revestimento Cerâmico nacional viveu no início da década de 70, uma explosão de crescimento em sua

produção, acelerada pelo crescimento habitacional no País. A indústria viveu um longo período onde a maior eficiência era traduzida em volume de produção. O mercado brasileiro demandava grandes volumes.

Aproximadamente no início da década de 90 outros fatores vem fazer parte deste cenário, tais como: o aumento expressivo de novas plantas, aumentando substancialmente a oferta de produtos; crescente evolução dos conceitos de qualidade, mudando o comportamento do consumidor; crescente exigência por exclusividade, forçando o aumento do *mix* de produtos. A prova destas mudanças é demonstrada na evolução do *mix* da planta analisada, que era composto por 12 (doze) itens em 1990, aumentando para 274 (duzentos e setenta e quatro) no ano 2000.

A maior consequência do aumento do *mix*, sob a ótica do custo gerencial, reside na dificuldade de alocação dos custos indiretos aos produtos, quando estes se apresentam em grande número e com muita complexidade e variabilidade de processos.

Este estudo se justifica para responder as questões levantadas, estudando no segmento industrial pesquisado uma alternativa eficaz no gerenciamento de custos, reduzindo as distorções ocasionadas pelas variáveis citadas.

1.4 OBJETIVOS

Os objetivos desta dissertação dividem-se em objetivos principal e específico, conforme segue:

1.4.1 Objetivo Principal

O objetivo principal deste trabalho consiste em uma aplicação prática da filosofia de custeio baseada na Teoria das Restrições (TOC), em uma empresa de Revestimentos Cerâmicos, apontando as vantagens e desvantagens desta, quando comparada com a filosofia hoje adotada pela mesma.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a) analisar quatro meses de trabalho da empresa em estudo, levantando valores de demanda, preço médio, volume de produção, custo direto, custo indireto, índice

de qualidade, despesas operacionais, para 191 produtos do *mix* da unidade que foram produzidos e comercializados nesse período.

- b) analisar o desempenho de cada produto e o desempenho da planta, através do indicador de margem de contribuição do custo operacional, indicador de desempenho do modelo atual.
- c) determinar todos os indicadores de desempenho utilizados pelo modelo proposto baseado Teoria das Restrições (TOC), com ênfase ao indicador de Ganho por Hora do Gargalo.
- d) efetuar uma comparação entre as duas abordagens, analisando as vantagens e desvantagens quanto à adoção das mesmas, como ferramenta de gerenciamento de custos.

1.5 METODOLOGIA DO TRABALHO

O método desenvolvido para a elaboração deste trabalho foi constituído de cinco etapas inter-relacionadas, descritas a seguir:

Primeiramente, a partir dos conhecimentos da Teoria das Restrições, e da ideia de adaptação à indústria cerâmica, realizou-se uma revisão bibliográfica em publicações com temas relacionados ao assunto, bem como pesquisou-se a evolução desse segmento industrial no Brasil, para permitir maior consistência nas afirmações efetuadas ao longo trabalho.

A segunda etapa compreendeu a análise do problema em si, com o objetivo de viabilizar a utilização dos princípios da Teoria das Restrições.

A terceira etapa compreendeu o acompanhamento de quatro meses de operação da unidade industrial onde foram coletadas as informações consideradas relevantes e necessárias para o estudo.

A quarta etapa compreendeu o tratamento efetuado com as informações coletadas após os quatro meses de acompanhamento.

A quinta e última etapa constituiu-se na elaboração desta dissertação com a apresentação do trabalho desenvolvido e dos resultados obtidos.

Ressalta-se que durante todas as etapas houve contatos com os profissionais que atuam na unidade produtora onde foi desenvolvido o trabalho, com o propósito de certificar-se se as informações levantadas e os resultados obtidos possuem veracidade.

1.6 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

Esta dissertação está restringida às seguintes delimitações:

- a) o trabalho está limitado à análise dos produtos que efetivamente foram produzidos e vendidos durante os quatro meses de análise. Os produtos que somente foram vendidos ou somente foram produzidos foram descartados da análise, não fazendo parte do estudo analisar as variações dos estoques de produtos acabados.
- b) não é objetivo desta dissertação o estudo dos conceitos de Lucro Líquido e Retorno Sobre o Investimento, proposto pela Teoria das Restrições.
- c) o trabalho limita-se a encontrar pontos positivos desta filosofia em uma empresa produtora de revestimentos cerâmicos, para o período analisado, não tendo a preocupação de levantar possíveis ineficiências no processo produtivo desta empresa.

1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em seis capítulos, a saber:

O capítulo 1 apresenta a *introdução*, identificando o tema abordado, bem como seus antecedentes, a origem do trabalho, a justificativa, os objetivos, a metodologia e as delimitações do mesmo.

O capítulo 2 apresenta a *fundamentação teórica* sobre a função de custos e de produção, fundamentando o histórico e evolução destes temas no Brasil e no Mundo, bem como a fundamentação da Contabilidade de Custos e a Teoria das Restrições.

O capítulo 3 apresenta um relato do *contexto da indústria de revestimentos cerâmicos*, sob a ótica da produção e venda no

Brasil e no Mundo, com o objetivo de familiarizar o leitor com este segmento industrial.

O capítulo 4 apresenta o *modelo proposto para o estudo de caso*, confrontando o modelo atual com o modelo proposto.

O capítulo 5 apresenta a *análise e comprovação dos resultados* obtidos no capítulo anterior, bem como a discussão sobre a aplicabilidade ou não dessa filosofia no segmento industrial a que se propôs esta dissertação.

O capítulo 6 apresenta as *conclusões e recomendações para trabalhos futuros*, efetuando-se as considerações conclusivas traçando-se recomendações de aprofundamento do tema com a continuidade de trabalhos sobre o mesmo.

Ao final da dissertação encontram-se as *referências bibliográficas e os anexos*.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo destina-se a uma revisão bibliográfica da teoria da contabilidade de custos e sua relação com o desenvolvimento industrial ao longo da história. Dentro do contexto analisado pretende-se levantar os aspectos sobre o qual os sistemas de custos devem ser repensados a fim de atender seu papel principal, que é de fomentar as organizações com informações para o aprimoramento das tomadas de decisões (MARTINS, 2000). Para o melhor entendimento deste capítulo dividiu-se o mesmo em três partes: Primeiramente serão abordados os aspectos históricos e a evolução dos sistemas de custos; em seguida será feita a revisão bibliográfica da Contabilidade de Custos, como um modelo tradicional e em seguida a Teoria das Restrições, como proposta de nova direção aos sistemas tradicionais. Por fim serão traçadas considerações sobre a escolha da Teoria das Restrições, como ferramenta a ser adotada por este segmento industrial.

2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS E EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE CUSTOS

São notáveis as mudanças que vêm ocorrendo no cenário mundial, na história da manufatura, evidenciando um processo de evolução constante nas teorias e filosofias que nortearam os pensadores, administradores, engenheiros, economistas e empresários ligados a este processo, ao longo da mesma. No entanto, com maior ou menor ênfase, dependendo do período, nota-se que o desenvolvimento industrial esteve sempre em busca do maior rendimento com o máximo de bem estar, com o mínimo de esforço, amarrado ao crescimento constante da economia. Cada vez mais o termo custo insere-se neste contexto.

É necessário navegar na história para entender a afirmação antes citada. Iniciando no período medieval, encontra-se uma economia galgada na forma de corporações a qual tinham como funções, manter o monopólio do mercado local para

seus membros, e assegurar um sistema econômico estável, sem concorrência. Neste modelo econômico, que permaneceu inalterado durante séculos, não se encontra registro oficial da existência da contabilidade, tampouco de custos, talvez pela pouca complexidade de produtos e processos, e pelo fato das informações serem atribuídas a poucas pessoas.

A primeira revolução comercial, durante o período compreendido entre os anos 1400 e 1700, marcou a mudança de uma economia semi-estática para um modelo capitalista dinâmico. Porém os movimentos no campo da industrialização ainda eram muito lentos; ainda não foi neste período que a humanidade visualizou grande transformação econômica no campo da manufatura, menos ainda no que diz respeito à contabilidade voltada para determinação e análise de custos. A Europa passava pelo período de exploração de suas conquistas, fortalecendo ainda mais as relações comerciais, em detrimento ao baixo interesse pelo desenvolvimento industrial. (LODI, 1993),

Segundo Martins (2000), “até a Revolução industrial (século XVIII), quase só existia a Contabilidade Financeira (ou geral), que, desenvolvida na Era Mercantilista, estava bem estruturada para servir as empresas comerciais.”

Lodi (1993), afirma que a primeira Revolução Industrial iniciou em 1760, com o seu período mais ascendente a partir de 1860, tendo como fatores relevantes e determinantes para o seu desenvolvimento, a mecanização da indústria e da agricultura. Estes aspectos transformaram a economia, caracterizando um aumento populacional, com um crescimento acentuado da burguesia industrial. Iniciam-se os movimentos pela produção em escala.

A Revolução Industrial alterou todo o panorama econômico mundial. A concorrência, pela primeira vez, se tornou um tema central. A concorrência veemente, tanto naquela época como ainda hoje, necessitava de registros bem feitos. O uso de ferramentas e equipamentos tornou-se reinante, e a composição do custo do produto recebeu um interesse particular (LI, 1981).

O desenvolvimento da indústria nacional tem seu maior impulso após a segunda guerra mundial, com forte crescimento industrial. O Brasil vai a busca do crescimento econômico tendo como características o modelo americano de industrialização.

As mudanças que marcaram o final do século XIX, e início do século XX, sem dúvida contribuíram para o início do pensamento de custos dos produtos e serviços, que foi denominado de Contabilidade de Custos, com o objetivo de fornecer informações para fomentar a tomada de decisão, dando subsídios para os administradores direcionarem suas decisões no caminho certo. (MARTINS, 2000).

O desenvolvimento da contabilidade de custos deveu-se muito à participação ativa de pessoas tecnicamente orientadas. Foi um oficial de artilharia do exército americano quem contribuiu significativamente para a contabilização de materiais em 1885. Foi um inspetor francês quem descreveu as técnicas subjacentes do sistema de custos por processo em 1865. Foi um inglês quem usou dados de custos na análise de operações fabris em 1832. Na realidade, nomes famosos como Frederick W. Taylor, Henry Ford e Alfred P. Sloan participaram do progresso da metodologia da contabilidade de custos (LI, 1966).

Leone (1999), afirma que tenta-se descobrir o custo real de um determinado produto mesmo sabendo da impossibilidade deste objetivo. Fica então o desafio da melhor aproximação desse valor, e aqui cientistas no campo da contabilidade e administração empreenderam seus estudos.

Do início do século até os dias atuais, as organizações industriais, comerciais e de serviços têm mudado em uma velocidade muito acentuada, isso principalmente causado pela grande intensificação da concorrência e redução de recursos, exigindo cada vez mais a adaptação das empresas a esse cenário. Deve-se considerar também que a complexidade de novos processos atrelada ao desenvolvimento de um *mix* crescente de produtos caracteriza-se como outro fator que eleva o grau de dificuldade na determinação dos custos. Observa-se, a grande concorrência, com grande variabilidade de produtos, dificultando o processo fabril em detrimento à necessidade

latente de otimizar todos os recursos necessários a este processo.

Quando alguém diz que o custo não é real, esta pessoa deveria estender sua afirmação. Mesmo neste caso particular e raro, o custo do produto ou serviço não é verdadeiro, real e exato. A extensão da afirmação deveria conter aproximadamente os termos a seguir. São eles, entre muitos outros, os desperdícios, os refugos, as aparas, as sobras, a evaporação, o encolhimento, o regime de competência, os diferimentos, as depreciações, as amortizações, as estimativas, as provisões, as possibilidades de redução de custos, as mais e menos valia, as omissões de registros, a inflação e os critérios de avaliação de estoques. (LEONE, 1999).

[...] a ineficiência resulta sempre quando a estrutura não acompanha a estratégia. A expansão de volume, a dispersão geográfica, a integração vertical, a diversificação de produtos constituem um peso sobre a tomada de decisões da alta administração. (LODI, 1993).

Estas afirmações representam a importância do estudo de custos como ligação constante à estratégia das empresas em um cenário de mudanças contínuas, bem como a necessidade de atualização das filosofias de custeio que permeiam esta realidade.

2.2 TERMOS APLICADOS NA ANÁLISE DE CUSTOS

Para a eficiente utilização da contabilidade de custos, faz-se necessário à compreensão dos principais termos aplicados na análise de custos, a seguir:

2.2.1 Custo

Dutra (1995, p. 28), define custo como “parcela do gasto que é aplicado na produção, ou em outra qualquer função de custo, gasto este desembolsado ou não”. Para Martins (2000), a palavra custo pode ser associada a uma noção de sacrifício, ou seja, quanto foi gasto para adquirir determinado bem ou serviço, desde que seja utilizado para a fabricação de um produto ou execução de um serviço. Por fim, Leone (1998, p. 50), conceitua custo como sendo “o consumo de um fator de produção, medido em termos monetários para a obtenção de um produto, de um serviço ou de uma atividade que poderá ou não gerar renda”. Portanto, de um modo geral os custos são os gastos ligados ao setor produtivo, necessários para fabricar os produtos da empresa.

2.2.2 Despesa

Gouveia (*apud* LEONE, 1998, p. 49), diz que as “despesas de uma companhia são os gastos, desembolsados ou previstos pela mesma, necessários ao desenvolvimento de suas operações”. Para Perez Jr. et al (1999), despesas são os gastos relativos aos bens e serviços consumidos no processo de geração de receitas e manutenção dos negócios da empresa. Nesse sentido Padoveze (2000, p. 222), afirma, ainda, “Despesas são os gastos necessários para vender e enviar os produtos. [...] O custo dos produtos, quando vendidos, transformam-se em despesas”.

Considerando tais afirmações entende-se por despesa, o valor dos bens e serviços consumidos com o funcionamento da empresa, e que não se relaciona diretamente com a produção, sendo dividida, geralmente, em administrativa, comercial e financeira.

2.2.3 Investimento

Santos (2000, p. 25), define investimento como: “[...] todos os bens e direitos registrados no ativo das empresas para baixa

em função de venda, amortização, consumo, desaparecimento, perecimento ou desvalorização”.

Numa visão administrativa, o investimento compreende, geralmente, os gastos com a obtenção de bens de uso da empresa. Exemplo: Aquisição de um equipamento.

2.2.4 Gasto e Desembolso

De acordo com Bornia (1995), gasto é o valor de bens e insumos adquiridos, não sendo sinônimo de desembolso, pois este é o ato do pagamento e pode ocorrer em momento diferente do gasto. Por exemplo, ao efetuar uma compra de material com 60 dias de prazo para o pagamento, o gasto ocorre imediatamente, porém o desembolso só ocorrerá dois meses depois.

Portanto, considera-se o gasto como o valor dos bens e serviços adquiridos pela empresa. E o desembolso como o pagamento resultante dessa aquisição.

2.2.5 Perdas

Perez Jr. et al. (1999, p. 17), define perdas como: “Os gastos anormais ou involuntários que não geram um novo bem ou serviço e tampouco receitas e são apropriados diretamente no resultado do período em que ocorrem”. Afirmar ainda, que estes gastos ocorrem, geralmente, de fatos não previstos e não mantêm nenhuma relação com a operação da empresa.

Pode-se dizer, então, que perdas são os fatos ocorridos em eventuais situações e sendo considerados não operacionais, não fazem parte dos custos de fabricação dos produtos da empresa.

2.2.6 Desperdícios

De acordo com Perez Jr. et al (1999), os desperdícios são gastos incorridos nos processos produtivos ou de geração de receitas, podendo ser eliminados sem interferir no desempenho dos bens ou serviços da empresa. Os desperdícios, não adicionam valor aos produtos e são desnecessários ao trabalho e adicionam custos desnecessários a empresa.

Perez Jr. et al (1999, p. 18), ainda ressalta que: “atualmente, o desperdício está sendo classificado como custo ou despesa e sua identificação e eliminação é fator determinante do sucesso ou fracasso de um negócio”.

Para eliminar os desperdícios, faz-se necessário analisar todas as atividades realizadas na fábrica e tentar eliminar aquelas que não agregam valor à produção, buscando a melhoria da produtividade e eficiência dos processos.

2.2.7 Custo dos produtos vendidos (CPV)

Segundo Perez Jr. et al (1999, p. 18), o custo dos produtos vendidos (CPV) é definido como: “O valor dos gastos incorridos no processo de produção dos bens que foram sacrificados para que a empresa gerasse receita de vendas de produtos”.

Entendendo-se por custo dos produtos vendidos (CPV) todos os custos decorrentes do processo de fabricação (da matéria-prima até o produto acabado), que foram vendidos aos clientes durante o período.

2.3 CLASSIFICAÇÃO DE CUSTOS

A principal finalidade da divisão dos custos nas diferentes classes é de facilitar a determinação do custo final e total por unidade de produção, facilitando as decisões sobre as alternativas mais vantajosas, a serem adotadas no sistema produtivo. Neste sentido, dentre as várias classificações de custos que podem ser usadas, destaca-se as principais:

2.3.1 Classificação pela variabilidade

A classificação dos custos, considerando sua variação com o volume de produção, divide-se em custos fixos e variáveis.

2.3.1.1 Custos fixos

Conforme Santos (2000, p. 25), os custos estruturais fixos “são gastos incorridos, de natureza fixa, necessárias para manter

a estrutura organizacional de uma empresa em condições adequadas de funcionamento[...]"

Sendo assim, consideram-se custos fixos, aqueles que permanecem constantes com alteração no volume de produção da empresa. E em termos unitários, diminuem à medida que o volume de produção aumenta. Exemplo: Seguro da fábrica.

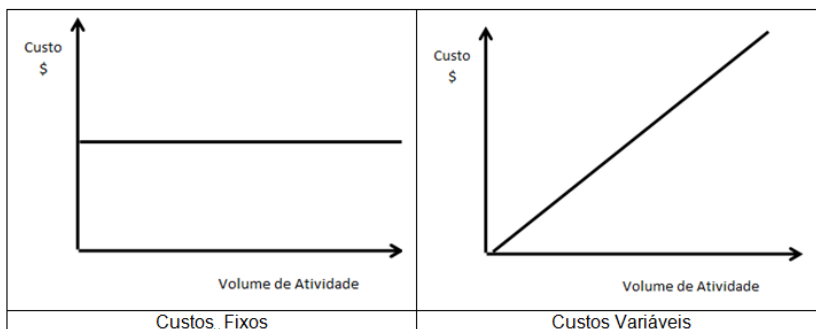
2.3.1.2 Custos variáveis

Para Martins (2000), o valor do custo que varia de acordo com o volume de produção tais como matérias primas e comissões de vendedores são denominadas de custos variáveis.

Logo, entende-se por custos variáveis aqueles que variam de acordo com o volume produzido. Sendo constante por unidade, como os custos de matérias-primas, por exemplo.

As figuras que seguem, demonstram o comportamento dos custos fixos e variáveis, na sua totalidade quanto à variação do volume produzido ou vendido.

Figura 1: A divisão dos custos em fixos e variáveis (total)



Fonte: Adaptado de Martins (2000, p. 270).

2.3.2 Classificação pela totalidade

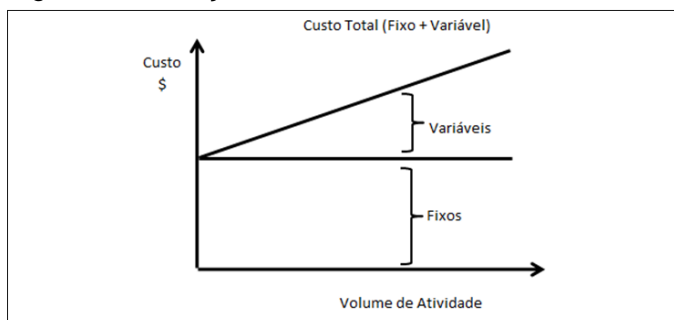
Quanto à totalidade pode-se classificar os custos em custo total e unitário.

2.3.2.1 Custo total

Conforme afirma Leone (1991, p. 66): “São todos os custos (diretos e indiretos) de determinado objeto ou atividade”. Para Dutra (1995) a formação do custo total se dá pela somatória de todos os seus custos, diretos e indiretos.

Pode-se afirmar, portanto, que o custo total corresponde aos insumos consumidos para fabricar um conjunto de unidades de produto. Conforme representado na figura a seguir.

Figura 2: Formação do custo total



Fonte: Adaptado de Martins (2000, p. 271)

2.3.2.2 Custo unitário

Para Sá (1984, p. 122), o custo unitário “[...] é um valor médio e, resulta da divisão do custo global da produção de um período pela quantidade que produziu no mesmo período”.

Entende-se por custo unitário, o valor dos insumos consumidos para fabricar uma unidade de produto. Sendo obtido através da divisão do custo total pelo número de unidades produzidas.

O conhecimento do custo unitário é bastante importante à administração para auxiliá-la em várias decisões, dentre elas: determinar o preço de venda dos produtos, eliminar ou acrescentar linha de produto, e ainda permitir aceitar pedidos especiais a preços diferentes do tabelado.

2.3.3 Classificação pela facilidade de alocação

Outra classificação importante às tomadas de decisão é a separação dos custos em diretos e indiretos, de acordo com a facilidade de identificação desses com o produto.

2.3.3.1 Custos diretos

Dutra (1995, p. 35), afirma: “O custo direto pode ser diretamente apropriado a cada tipo de bem ou órgão, no momento da sua ocorrência, isto é, está ligado diretamente a cada tipo de bem ou função de custo”. Para Santos (2000) os custos diretos “[...] são os custos que podem ser convenientemente identificados com a produção de bens ou serviços. Exemplos: materiais diretos”.

Entende-se, portanto, que os custos diretos são aqueles facilmente atribuíveis a um determinado produto acabado, permitindo identificar, sem dificuldade, se é deste ou daquele item que está sendo produzido.

2.3.3.2 Custos indiretos

Segundo o Conselho Regional De Contabilidade Do Estado De São Paulo (1994, p. 35), os custos indiretos são considerados como:

Aqueles incorridos dentro do processo de produção, mas que, para serem apropriados aos produtos, nos obrigam ao uso de rateios, que são artifícios usados para distribuir os custos que não conseguimos ver com objetividade e segurança a quais produtos se referem.

Para Dutra (1995), o custeio indireto não pode ser apropriado diretamente a cada tipo de bem ou função no momento da sua ocorrência, utilizando para isso o critério de rateio.

De acordo com as afirmações os custos indiretos apresentam algumas dificuldades para serem atribuídos aos produtos, necessitando de alocações para estes. Como por

exemplo, à mão de obra indireta e o aluguel da fábrica. Bornia (1995), afirma que essas alocações causam a maior parte das dificuldades e deficiências dos sistemas de custos, pois não são simples, podendo ser feitas por vários critérios.

O mesmo autor ainda comenta que em empresas modernas, a discussão sobre a alocação dos custos indiretos tem relevância crescente, pelo fato desses custos estarem se tornando cada vez mais importante.

Diante desses fatores, percebe-se, que as empresas normalmente conhecem seus custos totais, porém, a principal dificuldade no custeio dos produtos, reside em saber que parcela desses custos deverá ser alocada em cada item produzido. Assim sendo, quanto mais indireto forem os custos, mais difícil será o seu processo de alocação.

2.4 CRITÉRIOS DE RATEIO DE CUSTOS

Tendo em vista a dificuldade encontrada no tratamento dos custos indiretos de produção, Hermann Jr. (apud LEONE 1998, p. 91), afirma: “O estabelecimento das bases para a incorporação dos gastos gerais de fabricação ao custo dos produtos e serviços industriais constitui uma das operações mais delicadas em matéria de contabilidade industrial”.

Leone (1998, p. 93), ressalta que: “Um dos critérios para a seleção da base de rateio será aquele fator que relacionará a grandeza do elemento escolhido ao custo fabril total.”

O mesmo autor esclarece tal citação com um exemplo: “Se o valor do material contribui significativamente para a composição do custo final, então vários dos custos indiretos poderão ser apropriados aos produtos, com base nas unidades monetárias do material aplicado.”

Para apropriar os custos fixos aos produtos, é necessário constituir a fórmula da taxa de absorção de acordo com o critério de rateio mais conveniente. Essa taxa de absorção representa a quantia que cada unidade a ser produzida vai absorver dos custos indiretos de fabricação.

Seguem, então, os critérios de rateio mais utilizados.

2.4.1 Unidades produzidas

Este critério de rateio considera o volume total de unidades produzidas para apropriação dos custos indiretos. A taxa de absorção é assim calculada, conforme Leone (1998, p. 92):

$$\text{Taxa de absorção} = \frac{\text{Custos indiretos}}{\text{Unidades produzidas}}$$

Entretanto, segundo Leone (2000), Com base nesse critério de rateio, considerando a quantidade fabricada de cada produto onde o produto que teve uma produção maior deve absorver parcela maior dos custos indiretos. Podendo assim ser calculado.

$$\text{Taxa de absorção} = \frac{\text{Custos indiretos}}{\text{Unidades produzidas}} \times \text{unidades produzidas por produto}$$

2.4.2 Valor em unidades monetárias da mão de obra direta (MOD)

Os custos indiretos são apropriados proporcionalmente à mão de obra direta, uma vez que muitos itens desses (férias, treinamentos etc) estão relacionados com o valor de mão de obra. Portanto, conforme Leone (1998, p. 93), o valor da taxa de absorção será:

$$\text{Taxa de absorção} = \frac{\text{Custos indiretos}}{\text{Mão de obra direta aplicada}}$$

De acordo com Leone (1998), esta base de rateio pode ser utilizada, nos casos, em que os operários qualificados utilizam instalações caras com equipamentos complexos, permitindo com seu uso, o fornecimento de bons resultados.

2.4.3 Horas da mão de obra direta (MOD)

Os custos indiretos, neste critério, são apropriados levando em consideração o tempo de operação da fábrica, ou seja, o tempo de trabalho dos operários. Onde os custos indiretos variam de acordo com a habilidade de cada operário envolvido no processo produtivo. Assim, em Leone (1998, p. 94), a taxa de absorção será:

2.4.4 Horas de máquina

$$\text{Taxa de absorção} = \frac{\text{Custos indiretos}}{\text{Número de horas de MOD}}$$

Apropriação dos custos indiretos proporcional às horas de funcionamento de cada máquina do setor produtivo da empresa. A taxa de absorção, de acordo com Leone (1998, p. 95), será:

$$\text{Taxa de absorção} = \frac{\text{Custos indiretos}}{\text{Número de horas / máquina}}$$

2.4.5 Valor em unidades monetárias de material aplicado

Apropria os custos indiretos de fabricação proporcionalmente à matéria-prima consumida. Ou seja, se o valor do material contribui significativamente para a composição do custo final dos produtos, tem-se o seguinte cálculo, proposto por Leone (1998, p. 93):

$$\text{Taxa de absorção} = \frac{\text{Custos indiretos}}{\text{Valor do material consumido}}$$

Sendo os custos indiretos, na maioria formado pelos custos fixos, esses, por sua vez, não mantêm nenhuma relação com os produtos fabricados, dificultando, assim, suas alocações. Por isso, qualquer que seja o critério adotado para o seu rateio, trará sempre uma margem de dúvida quanto aos resultados apresentados.

Segundo Perez Jr. et al, (1999, p. 26), “Não há critérios que sejam válidos para todas as empresas e sua definição depende do gasto que estiver sendo rateado e do produto que esteja sendo custeado [...]”. Pode-se dizer, então, que a principal regra para determinação de critérios de rateio é o bom senso.

De acordo com Sardinha (1995), não existe um critério perfeito capaz de eliminar totalmente as distorções, a ponto de transformar os custos indiretos em diretos. Por isso a busca do critério mais justo para cada caso.

Diante dessa problemática surgida em virtude do aumento do custo fixo, bem como da diversidade de produtos produzidos e comercializados pelas empresas, é necessário conhecer as filosofias de custeio, que têm por finalidade possibilitar à administração identificar os custos dos produtos envolvidos no seu processo produtivo. Permitindo, desta forma, que a empresa utilize o método mais conveniente à sua atividade industrial, comercial ou de serviço.

2.5 FILOSOFIAS DE CUSTEIO

Existem vários métodos de apropriação dos custos e cada um utiliza critérios diferentes para alocação dos custos indiretos de fabricação. Neste trabalho, discorre-se sobre duas filosofias de custeio: Custeio por Absorção e Custeio Variável, consideradas por vários autores como Métodos Tradicionais de Custeio.

2.5.1 Custeio por Absorção

A filosofia de Custeio por Absorção caracteriza-se pela alocação de todos os custos de produção, baseado no volume normal produzido. Ou seja, todos os custos fixos ou variáveis, diretos ou indiretos, incorridos no processo de produção, são apropriados aos produtos através de critérios de rateio.

De acordo com Conselho Regional De Contabilidade Do Estado De São Paulo (1994, p. 36): “Custeio por Absorção significa a apropriação aos produtos fabricados pela empresa, de todos os custos incorridos no processo de fabricação, quer sejam de comportamentos *fixo* ou *variável*”.

Para Leone (1998), a finalidade principal do método de Custeio por Absorção é o custo total (direto ou indireto) de cada produto ou serviço. Esse custo total se destina, entre outros fins, determinar a rentabilidade de cada atividade, avaliar os elementos que compõem o patrimônio e ainda, compor os preços de venda dos produtos ou serviços da empresa.

Em contrapartida, sabe-se que o método de Custeio por Absorção, torna-se inconveniente como instrumento gerencial de tomada de decisão, pelo fato de trabalhar intensamente com os custos indiretos de fabricação, distribuídos através de bases de rateios duvidosos.

Por outro lado, apesar desse inconveniente, Leone (1998), afirma que o método de Custeio por Absorção é derivado dos princípios contábeis geralmente aceitos e atende a legislação fiscal e comercial. Muitas empresas utilizam o método de Custeio por Absorção, inclusive para orientar o processo de formação de preços de venda, embora apresentem grandes desvantagens para esse fim.

Nesse sentido, Padoveze (2000, p. 259), justifica:

[...] o Custeio por Absorção, por ser mais conservador, tende a deixar os empresários mais tranquilos, sabendo que todos os custos foram apropriados e, com isso, os parâmetros para formação dos preços de venda estariam mais bem embasados.

Porém, em função desse método ter que ratear os custos indiretos aos produtos, estando sujeito a distorções nos custos, utilizar o Custeio por Absorção para tal fim pode resultar em problemas como os citados pelo Conselho Regional de Contabilidade do Estado de São Paulo (1994), onde a fixação de preços sem o conhecimento real da margem de contribuição de cada produto vendido, será feita de forma menos eficiente, em

virtude da incerteza na identificação do *mix* de produção mais adequado para a empresa.

Considerando tais afirmações, verifica-se no Custeio por Absorção algumas vantagens e desvantagens, citadas por Padoveze (2000), como:

Vantagens:

- a) os custos são alocados aos produtos em sua totalidade, podendo reduzir-se o consumo excessivo de recursos;
- b) é aceito para fins fiscais;
- c) determina a rentabilidade e avalia o patrimônio.

Desvantagens:

- a) no processo de rateio, é possível perder de vista determinados custos;
- b) a alocação dos custos fixos indiretos podem distorcer análises para fins gerenciais;
- c) o lucro não depende somente do volume de vendas, variando de acordo com o volume de produção.

Em suma, o método de Custeio por Absorção é útil em vários aspectos contábeis, que interessam ao funcionamento da empresa. Por outro lado, apresenta consideráveis desvantagens para efeito de tomadas de decisão, pois se utiliza critérios de rateio para alocar os custos indiretos aos produtos, sujeitos à arbitrariedade pessoal de quem define as bases, comprometendo a veracidade dos resultados apurados por produto.

2.5.2 Custeio Variável

Em oposição à filosofia de Custeio por Absorção, o Custeio Variável leva em consideração, para o custeamento dos produtos, apenas os custos variáveis, eliminando as necessidades de rateios e, conseqüentemente, as distorções dele decorrentes.

De acordo com Santos (2000), essa filosofia apropriada aos produtos, mercadorias e serviços vendidos apenas os custos variáveis. Os demais custos necessários para manter a capacidade instalada da empresa, ou seja, os custos fixos são tratados como despesas do exercício, lançadas diretamente no resultado.

Segundo Dutra (1995, p. 165), o conceito do custeio variável surgiu em função dos custos fixos, onde afirma:

[...] Pelo fato de as empresas terem seus custos fixos, isto é, os custos de sua estrutura independentes do nível de produção efetiva, a primeira necessidade de cada produto ou serviço é gerar recursos acima dos seus custos variáveis, sendo o excesso, por menor que seja, uma contribuição para absorver custos fixos.

Sob o aspecto de custeio variável, Dutra (1995), afirma, ainda, que os custos fixos são considerados como prejuízo, pois se a empresa estiver parada, isto é, sem produção, não está gerando receita, mas está com custos fixos, proporcionando, nesse momento, resultado negativo.

Nesse sentido, para o Conselho Regional De Contabilidade Do Estado De São Paulo (1994), o método de custeio variável prevê uma apropriação de caráter gerencial, sendo considerados apenas os custos variáveis dos produtos vendidos.

Considerando tais afirmações, entende-se que a filosofia de custeio variável está relacionada com as tomadas de decisões de curto prazo. Pois considerando somente os custos variáveis, permite ao administrador determinar quanto cada produto contribuiu para absorver os custos fixos, identificando o real custo proporcionado por cada um dos produtos produzidos e vendidos pela empresa.

O gerenciamento da empresa com base nas informações geradas através dessa filosofia de custeio apresenta algumas vantagens e desvantagens, conforme citadas pelo Conselho Regional De Contabilidade Do Estado De São Paulo (1994, p.38):

Vantagens:

- a) facilidade na obtenção dos custos dos produtos, pois não sofrerão rateios;
- b) conhecimento da efetiva margem de contribuição de cada produto;
- c) otimização dos resultados operacionais da empresa

com base na identificação do *mix* mais adequado de vendas;

- d) Possibilita maior clareza com relação ao lucro e às tomadas de decisão.

Desvantagens:

- a) os resultados apurados não são aceitos no ponto de vista contábil, tampouco reconhecidos para fins fiscais (Legislação);
b) dificuldade quanto à definição dos custos de comportamento efetivamente variáveis.

Diante das vantagens e desvantagens apresentadas, Leone (1998, p. 360), afirma que:

Muitas empresas já estão contabilizando administrativamente seus custos de acordo com esse procedimento, porque ele evidencia, desde logo, a relação custo-volume-lucro. A administração sente que esse método fornece um meio mais adequado para análise das operações do que pelo método convencional de contabilização.

Pelo fato da filosofia de custeio variável oferecer características mais vantajosas ao administrador no processo de tomadas de decisão em curto prazo, essa filosofia de custeio vem sendo cada vez mais utilizada, pelas empresas, em caráter gerencial.

2.5.3 Custeio Variável versus Custeio por Absorção

Diante das duas filosofias de custeio apresentadas, o Conselho Regional de Contabilidade do Estado de São Paulo (1994, p. 130), expõe as principais diferenças entre elas, conforme quadro a seguir:

Quadro 1: Principais diferenças entre as filosofias de custeio

CUSTO POR ABSORÇÃO	CUSTO DIRETO
a) Debita custos diretos e indiretos aos produtos através de taxas de absorção. b) É critério legal e fiscal. c) Apresenta melhor visão para controlar os custos e da capacidade ociosa da empresa.	a) Debita somente custos diretos (variáveis aos produtos). b) É critério administrativo e gerencial. c) No custeio direto, o controle de absorção dos custos de capacidade ociosa não é bem explorado.

Fonte: Conselho Regional De Contabilidade Do Estado De São Paulo (1994, p.130)

Pode-se dizer, contudo, que a principal diferença entre essas filosofias de custeio, reside nas diferentes interpretações dos custos fixos de fabricação, sendo no Custeio por Absorção apropriados aos produtos através de critérios de rateio, e no Custeio Variável tratados como despesas do período. Portanto, esses tratamentos levam à resultados diferentes.

No que se referem à determinação da lucratividade da empresa, as referidas filosofias de custeio tratam de forma diferenciada. De acordo com a visão de Santos (2000), pelo método de Custeio por Absorção obtém-se o lucro unitário dos produtos produzidos e comercializados, e no Custeio Variável a margem de contribuição encontrada deve contribuir tanto para absorver os custos fixos como para a obtenção do lucro total da empresa. Estes indicadores gerados pelas duas filosofias de custeio serão detalhados nos próximos itens.

Nesse sentido, Padoveze (2000, p. 254), afirma que: “Os métodos de custeio do produto utilizam-se de valores diferentes para apurar os custos, gerando margens unitárias diferentes”. Por outro lado, essa diferença na margem encontrada, é uma das características da filosofia de custeio variável que vem sendo aproveitada pelas organizações. Pois leva ao administrador a possibilidade de identificar o real custo de cada produto que compõe o *mix*, bem como saber quanto que cada produto desse poderá contribuir para cobrir os custos da estrutura fixa da empresa.

Percebe-se que, para a tomada de decisão, a filosofia de Custeio por Absorção torna-se inviável em função do rateio,

tratamento dado aos custos fixos de produção, pois por melhor que sejam os critérios de rateio, sempre ocasionará distorções. Segundo Perez Jr. et al (1999, p. 186), “Basta verificar que a simples modificação de critérios de rateio pode fazer um produto não rentável passar a ser rentável e, é claro, isto não está correto”.

Entende-se que as vantagens e desvantagens de um ou outro critério de custeio aparecerão quando surgir à necessidade de tomada de decisões para a produção ou venda fora da programação normal da empresa, ou ainda, quando houver necessidade de mudança no *mix* de produtos oferecidos.

Através da adequação da filosofia de custeio às estratégias administrativas da organização, obtêm-se informações confiáveis que venham auxiliar o administrador no processo de controle e planejamento, bem como nas tomadas de decisões.

2.6 ANÁLISE DO CUSTO-VOLUME-LUCRO

Como o Custeio Variável oferece uma especial organização dos dados, possibilitando estimado auxílio às tomadas de decisões, sua utilização no sentido de determinação do lucro leva à análise do custo-volume-lucro. Segundo Kliemann (1991, p. 15), “[...] o lucro é uma variável – resultado, ou seja, ele é a consequência final da gestão empresarial”. Sendo assim, para a realização do lucro ocorrem muitas variáveis, tais como receitas, custos, despesas, volume produzido ou vendido.

Por essa razão, é de considerável importância para a administração da empresa dispor dessa técnica de análise, que permita entender a relação entre essas variáveis acima mencionadas, bem como verificar a influência das mesmas sobre o lucro final. Lembrando que o lucro total da empresa é obtido a partir da diferença entre o faturamento e os custos totais ocorridos no mesmo período. Sendo assim, dois importantes conceitos são conduzidos pela análise de custo-volume-lucro que são à margem de contribuição e ponto de equilíbrio.

2.6.1 Margem de Contribuição (MC)

A margem de contribuição segundo Martins (2000, p. 195), “é a diferença entre receita e o custo variável de cada produto; é o valor que cada unidade efetivamente traz à empresa de sobra

entre sua receita e o custo que de fato provocou e lhe pode ser imputado sem erro”. Para o Conselho Regional de Contabilidade do Estado de São Paulo (1994), o conceito de margem de contribuição é extremamente simples. É o valor com que cada unidade de um produto fabricado e comercializado contribui para cobrir os custos de operação da empresa, isto é, os custos fixos. De acordo com Perez Jr. et al, (1999, p. 190), “A margem de contribuição, em termos de produto, é a diferença entre o preço de venda e a soma dos custos e despesas variáveis”.

Considerando tais afirmações, entende-se, portanto, por margem de contribuição a parcela excedente dos custos e despesas que os produtos geraram que por sua vez, irão contribuir para cobrir os custos e despesas fixas da estrutura da empresa. Diante dos conceitos de margem de contribuição, têm-se algumas vantagens quanto a sua utilização, citadas pelo Conselho Regional de Contabilidade do Estado de São Paulo (1994, p. 130):

- a) identificação de produtos que justifiquem maior esforço de venda;
- b) definição do abandono ou não de um segmento produtivo;
- c) decisões mais rápidas quanto à redução de preços e descontos;
- d) decisões pelo produtor de oferecer maior margem de contribuição.

Pode-se verificar, então, que a margem de contribuição é um indicador importante e fundamental às decisões de curto prazo, pois possibilita ao administrador inúmeras análises no âmbito gerencial que vem auxiliar no controle e planejamento dos custos dos produtos fabricados e vendidos pela empresa.

2.6.2 Ponto de Equilíbrio (PE)

Uma vez obtida a margem de contribuição pela filosofia de Custeio Variável, poderá ser calculado o ponto de equilíbrio da empresa, a fim de se verificar o nível de vendas que deve ser praticado que venha proporcionar nem lucro e nem prejuízo no

resultado da empresa.

Nesse sentido, Padoveze (2000, p. 281), afirma que o ponto de equilíbrio é:

O ponto em que o total da margem de contribuição da quantidade vendida / produzida se iguala aos custos e despesas fixas. Assim, o ponto de equilíbrio calcula os parâmetros que mostram capacidade mínima em que a empresa deve operar para não ter prejuízo [...].

Para Leone (1998), “o ponto da atividade da empresa na qual não há lucro nem prejuízo, isto é, o ponto em que a receita é igual ao custo total. Além do ponto de equilíbrio, a empresa obterá lucros; aquém do ponto de equilíbrio, a empresa terá prejuízos”.

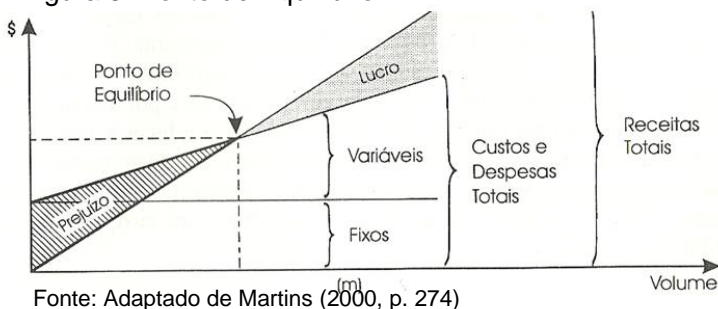
O Conselho Regional de Contabilidade do Estado de São Paulo (1994, p. 22), afirma que:

A análise do ponto de equilíbrio é importante para a gestão financeira, pois possibilita determinar o nível de operações mínimo para a viabilidade do negócio, além de propiciar a avaliação da lucratividade decorrente de níveis de vendas distintos.

Perez Jr. et al., (1999, p. 191), afirma que o ponto de equilíbrio “[...] se refere ao nível de venda em que não há lucro nem prejuízo, ou seja, os gastos totais (custos totais + despesas totais) são iguais às receitas totais”.

Tais afirmações podem ser confirmadas na figura a seguir:

Figura 3: Ponto de Equilíbrio



Conforme visto, os autores citados diferem pouco entre si na definição de ponto de equilíbrio, portanto, adota-se como conceito de ponto de equilíbrio o volume de vendas necessário para que as receitas igualem-se aos custos e despesas, ou seja, para que o resultado da empresa não seja de lucro, nem de prejuízo.

Padoveze (2000, p. 282), resume o ponto de equilíbrio na seguinte fórmula:

$$\text{PE Quantidade} = \frac{\text{Custos Fixos Totais}}{\text{Margem de Contribuição Unitária}}$$

É importante lembrar que o ponto de equilíbrio também pode ser calculado em valor. Conforme citado por Martins (2000, 274) “Esse ponto pode ser definido tanto em unidades (volume) quanto em reais”.

Padoveze (2000), diz que em determinadas situações, quando a diversidade de produtos é muito grande e há dificuldades de se obter o *mix* ideal de produtos e suas quantidades no ponto de equilíbrio, bem como dificuldades de identificar os custos e despesas fixas para cada produto, é necessário traduzir o ponto de equilíbrio em valor de vendas. Mostrando, desta forma, qual o valor mínimo que deve ser vendido para que a empresa não tenha prejuízo e obtenha lucro zero.

Com isso, ainda em Padoveze (2000, p. 284), o ponto de equilíbrio em valor pode ser obtido através da seguinte fórmula:

$$\text{PE Valor} = \frac{\text{Custos Fixos Totais}}{\text{Margem de Contribuição Percentual}}$$

Dependendo da análise a ser realizada e das decisões a serem tomadas, podemos determinar algumas situações de equilíbrio que fornecem importantes subsídios para um bom gerenciamento da empresa. Assim tem-se:

2.6.2.1 Ponto de Equilíbrio Econômico (PEE)

Padoveze (2000), conceitua o ponto de equilíbrio econômico como aquele que inclui as despesas e receitas financeiras mais o saldo de correção monetária, que serão considerados como as despesas fixas. Obtém-se, assim, o valor da receita mínima que irá gerar lucro zero, porém que cubra todos os gastos operacionais e financeiros da empresa.

Já em Santos (2000, p. 176), o ponto de equilíbrio econômico é “aquele em que as receitas totais são iguais aos outros custos totais acrescidos de um lucro mínimo de retorno do capital investido”.

Sintetizando, pode-se afirmar que o ponto de equilíbrio econômico está voltado ao interesse dos proprietários de empresas e sócios, pelo fato de fornecer informações quanto ao retorno do capital aplicado em termos do que seria necessário vender para recuperar o investimento com rentabilidade desejada.

2.6.2.2 Ponto de Equilíbrio Financeiro (PEF)

Outro ponto de equilíbrio útil aos gestores é o financeiro. Para Padoveze (2000, p. 286), o ponto de equilíbrio financeiro é:

Uma variante do ponto de equilíbrio econômico, excluindo apenas a depreciação, pois, momentaneamente, ela é uma despesa não desembolsável. É importante em situações de eventuais reduções da capacidade de pagamento da empresa.

De acordo com Martins (2000), uma visão mais simplista do ponto de equilíbrio financeiro é levar em conta as receitas recebidas e os custos e despesas (exceto depreciação) desembolsados. Mas também, pode-se admitir elaborar um ponto de equilíbrio que leve a amortização de empréstimos necessários a sua operação.

Nesse caso, o ponto de equilíbrio financeiro informa o quanto a empresa terá que vender para não ficar sem dinheiro e, conseqüentemente, ter que fazer empréstimos, prejudicando ainda mais a lucratividade da empresa.

2.6.2.3 Ponto de Equilíbrio Contábil (PEC)

Já no ponto de equilíbrio contábil, segundo Martins (2000), são levados em conta todos os custos e despesas contábeis relacionados com o funcionamento da empresa.

2.6.2.4 Ponto de Equilíbrio *Mix* (PEM)

Uma das dificuldades que se apresentam no cálculo do Ponto de Equilíbrio é a diversidade de produtos que compõem o *mix* ofertado pela empresa e as conseqüentes distintas margens de contribuição.

Santos (2000), defende que o princípio básico para se chegar ao Ponto de Equilíbrio de produtos com margens de contribuição diferentes não varia muito das fórmulas tradicionais, o que talvez possa gerar um pouco mais de trabalho, por causa das ponderações que deverão ser feitas entre os vários produtos com volume e margens de contribuição diferentes.

Santos (2000, p. 182), apresenta a fórmula básica do ponto de equilíbrio em unidades para o *mix* de produtos ofertados, considerando ponderações de dados, numa fórmula bem mais

complexa que as anteriormente mencionadas.

A fórmula proposta para o ponto de equilíbrio *mix* em unidades é apresentada por:

$$PE \text{ unidades (mix)} = \frac{\text{Custos Fixos Totais}}{\frac{(\text{MCUi} \times \text{Xi})}{(\sum \text{Xi})}}$$

Onde:

Σ = somatório

MCUi = margem de contribuição unitária

Xi = volume previsto de venda por produto

Para obter-se o ponto de equilíbrio em valor (*mix*), segundo Santos (2000, p. 181) utiliza-se a fórmula:

$$PE \text{ valor (mix)} = \frac{\text{Custos Fixos Totais}}{\frac{(\text{PMCi} \times \text{pi} \times \text{Qi})}{\text{pi} \times \text{Qi}}}$$

Onde:

pi = preço de venda unitário por produto

Qi = volume previsto por produto

PMCi = proporção da margem de contribuição por produto

No mesmo sentido, Perez Jr. et al. (1999, p. 201), para cálculo do ponto de equilíbrio para mais de um produto, é necessário que haja uma relação de vendas entre eles, sendo assim afirmado:

Quando se trabalha com mais de um produto, basta dividir a margem de contribuição esperada pela margem de contribuição ponderada para encontrar a quantidade do produto cuja unidade foi utilizada como referência para determinar a quantidade dos demais produtos. Então, basta multiplicar essa quantidade pelo fator de ponderação dos demais produtos para encontrar a quantidade de cada um. Dessa forma, pode-se trabalhar com qualquer

variedade de produtos ou demais linhas de produtos.

Ainda em Perez Jr. et al (2000), este ponto de equilíbrio destinado para vários produtos é o caso mais freqüente de aplicabilidade gerencial. Enfocam-se, a seguir, as informações de utilidade gerencial que o ponto de equilíbrio proporciona.

2.6.2.5 Benefícios do Ponto de Equilíbrio

A utilização do ponto de equilíbrio e respectiva análise proporcionam diversos subsídios aos gerentes, que serão discorridas na seqüência.

Padoveze (2000, p. 282), alega que:

Como toda análise de margem de contribuição, o conceito de ponto de equilíbrio também é um conceito que auxilia a gestão de curto prazo da empresa. É importante ressaltar esse enfoque. Isso é claro porque o Ponto de equilíbrio mostra o ponto mínimo em que a empresa pode operar, onde o lucro é zero. Nesse ponto mínimo de capacidade de operação, a empresa consegue cobrir os custos variáveis das unidades vendidas ou produzidas e, também, cobrir os custos de capacidade, os custos fixos.

Segundo Santos (2000, p. 171), o cálculo do ponto de equilíbrio atende às decisões empresariais relacionadas à:

- a) alteração do *mix* de vendas, tendo em vista o comportamento do mercado;
- b) alteração de políticas de vendas com relação a lançamentos de novos produtos;
- c) definição do *mix* de produtos a nível de produção e preço do produto;
- d) avaliação de desempenho através da análise da margem de contribuição de cada produto;
- e) planejamento e controle de vendas e de resultado.

Pelas vantagens citadas, pode-se perceber as inúmeras aplicações desta ferramenta como subsídios importantes para o dia-a-dia administrativo, permitindo a tomada de decisões com maior segurança. O ponto de equilíbrio apresenta algumas limitações que serão abordadas na seqüência.

2.6.2.6 Limitações do Ponto de Equilíbrio

Restrições ao ponto de equilíbrio podem ser consideradas na sua utilização, sendo interessante o gerente estar atento nesses aspectos. Na visão de Padoveze (2000, p. 282), trata-se de uma técnica, evidente, para ser utilizada em gestão de curto prazo, “[...] porque não se pode pensar num planejamento de longo prazo para uma empresa que não dê resultado positivo e não remunere os detentores de suas fontes de recursos”.

Santos (2000, p. 174), relaciona limitações da análise do ponto de equilíbrio quando menciona que devem ser levados em consideração os seguintes pontos:

- a) variação de um componente: considerar mudança no preço sem a influência dos demais componentes;
- b) custos fixos e variáveis: geralmente o comportamento do custo fixo não é tão constante e o custo variável tem certos aspectos que não variam sempre proporcionalmente ao volume;
- c) análise estatística: as próprias dificuldades existentes na montagem dos dados para a análise não levam em consideração todo o dinamismo envolvido nas empresas e no dia-a-dia dos negócios.

Segundo Martins (2000), na hipótese da existência de diversos produtos sendo elaborado pela empresa, o cálculo do ponto de equilíbrio fica mais complexo, já que os custos e despesas variáveis são diferenciados para cada produto o que provoca a impossibilidade de um ponto de equilíbrio total.

Constata-se, assim, que o ponto de equilíbrio tem limitações que devem ser consideradas pelo gestor de acordo com o tipo de atividade da empresa, bem como mediante o tempo para a tomada de decisão na qual será empregado. Cabe ao gerente pensar os prós e os contras em cada caso, verificando a conveniência ou não de sua utilização.

2.7 CONTABILIDADE DE CUSTOS X CONTABILIDADE DE GANHOS (TOC)

Em primeiro lugar será feita uma abordagem a idéia central da Contabilidade de Custos, em seguida será abordada a Teoria das Restrições, e então traçar um comparativo entre as duas filosofias de custeio.

2.7.1 Contabilidade de Custos

Moreira (1998, *apud* Campos 1996), afirma que a contabilidade de custos engloba técnicas para o registro, organização, análise e interpretação dos dados relacionados à produção ou prestação de serviços. Desta forma, a contabilidade de custos, quando acumula os custos e os organiza em informações relevantes, pretende atingir três objetivos principais: a determinação do lucro, o controle das operações e a tomada de decisões.

Quando as atividades industriais começaram a surgir e expandir-se, mais evidente ficou sendo a necessidade de registros sobre o custo dos produtos. Esta abordagem está classificada em três alicerces, quais sejam:

- a) matérias primas;
- b) mão de obra direta;
- c) custos indiretos de fabricação.

Baseada nestas três classificações, algumas abordagens em torno da contabilidade de custos tentam encontrar uma forma de melhor agregar os dois últimos itens aos produtos produzidos, visto que os mesmos não possuem variabilidade direta de acordo com o volume de produção, ou seja, se a produção variar, estes custos não terão variações lineares ao volume. É aqui reside o maior problema que a contabilidade vem enfrentando ao longo do desenvolvimento industrial. Encontrar uma alternativa de melhor alocar estas despesas, usando para este fim, a técnica de rateios.

Padoveze (1999), afirma que os procedimentos de aplicação dos custos fixos e indiretos de produção aos produtos,

baseados em percentuais de absorção de medidas como horas máquina de fabricação, horas de mão de obra direta, pode provocar erros na atribuição destes ao custo dos produtos individuais ou custo unitário.

Bornia (1995), afirma que é comum os sistemas tradicionais ratearem os custos indiretos de fabricação, e até despesas indiretas, aos produtos de acordo com uma base de rateio vinculada ao trabalho da mão de obra direta. Mais usualmente são utilizadas horas de trabalho direto ou o custo da MOD. Tal atitude distorce os custos alocados aos produtos, pois dificilmente custos e despesas indiretas relacionam-se ao trabalho direto. Esta distorção cada vez torna-se maior, pois os custos de MOD vêm diminuindo, cedendo espaços para os custos indiretos.

Alguns fatores podem ser destacados nesta mudança de comportamento na estrutura de custo de um produto, quais sejam:

- a) advento da produção em massa,
- b) mecanização das indústrias,
- c) criação de planos de cargos e salários, com salário fixo,
- d) grande agregação de serviços aos produtos,
- e) crescimento de estruturas administrativas de apoio,
- f) aumento do *Mix* de produtos e complexidade dos mesmos.
- g) redução do ciclo de vida dos produtos

Moreira (1998, *apud* Campos 1996), afirma que “a contabilidade evoluiu o bastante para identificar, mensurar, registrar e tornar público todos os eventos de relevância envolvidos no desenvolvimento das atividades de uma empresa, com isso fornecendo fundamentos para a escolha mais acertada entre as alternativas possíveis em relação à alocação de recursos escassos...”

No entanto Kaplan (2000), afirma que “em um meio em que a variedade de produtos e processos era limitada um único sistema de custeio talvez bastasse, não sendo isso possível hoje”.

Já Leone (1999), afirma que “se algum Contador de Custos não passou informações adequadas à administração de sua empresa, e esta – adicionando-se outros fatores, muito mais significativos, que não são causados pela Contabilidade - deixou

de ser produtiva; o problema não é do sistema de custo, porque sempre existirá alguma forma mais específica de organização dos dados de custos mais adequada (...) os custos são causados pelas atividades, pelas decisões e pelas estratégias; nunca o contrário”.

Corbett (1999), afirma que “a Contabilidade gerencial está perdendo credibilidade. Com todas essas mudanças no ambiente, ela não mudou quase nada desde o começo do século. Isso faz com que as informações fornecidas pela contabilidade gerencial sejam incoerentes”.

Muitos executivos financeiros ainda estão voltados para a contabilidade tradicional, preocupada com a alocação de custos com base em volume, horas-máquina e outros meios. Shank (2000), afirma que esse tipo de contabilidade lembra pasta de amendoim, que quando espalhada no pão uma camada espessa, ela cobre os outros sabores. Na contabilidade tradicional, se for espalhado uma camada suficientemente grossa de números, ninguém fica sabendo o que está acontecendo.

Todas estas afirmações não finalizam o pensamento em si, porém servem de referência para formulação de conclusões sobre o assunto abordado. Talvez a citação seqüente possa atenuar as diferenças expostas anteriormente.

Um excelente sistema de contabilidade gerencial não vai sozinho garantir o sucesso nos mercados de hoje [...] Mas um sistema de contabilidade gerencial ineficaz pode minar o desenvolvimento de produtos, o aprimoramento de processos e os esforços de marketing. Onde um sistema de contabilidade gerencial prevalece, o melhor resultado ocorre quando os administradores entendem a irrelevância do sistema e se desviam dele criando sistemas de informação personalizados. (CORBETT, 1999, *apud* KAPLAN, 2000).

Pode-se concluir entre as diferenças conceituais expostas, que existe unanimidade quando se fala sobre as mudanças que

o cenário econômico mundial vem sofrendo. Essas mudanças sem dúvida estão exigindo muita velocidade de informações dos analistas de custos. A contabilidade tradicional deixou lacunas, e nelas vêm sendo desenvolvidas novas filosofias de custeio que buscam soluções para este problema.

2.7.2 Contabilidade de Ganhos (Teoria das Restrições)

Esse tópico aborda os conceitos sobre a Teoria das Restrições com o objetivo de estabelecer posteriormente uma relação com a contabilidade de custos.

A TOC encara qualquer empresa como um sistema, isto é, um conjunto de elementos entre os quais há alguma relação de interdependência. Cada elemento depende um do outro de alguma forma, e o desempenho global do sistema depende dos esforços conjuntos de todos os seus elementos. Um dos conceitos mais fundamentais é o reconhecimento do importante papel da restrição de qualquer sistema... A afirmação de que todo sistema tem que ter pelo menos uma restrição é explicada pelo fato de se não houvesse algo que limitasse o desempenho do sistema, este seria infinito. Se uma empresa não possuísse uma restrição, seu lucro seria infinito. (CORBETT, 1999).

Goldratt (1992), afirma que este raciocínio deu origem ao processo de otimização contínua, contendo cinco etapas, quais sejam:

- a) identificar a restrição do sistema.
- b) decidir como explorar esta restrição.
- c) subordinar tudo mais à decisão acima.
- d) elevar a restrição do sistema.
- e) se num passo anterior uma restrição for quebrada, deve-se voltar à primeira etapa. Não se deve deixar que a inércia cause uma restrição no sistema.

A TOC adota como analogia, para explicar a importância da restrição ou gargalo de um sistema, uma corrente, que quando tracionada deverá arrebentar no seu elo mais fraco, e somente nesse elo. Isso implica na afirmação de que deve-se atuar apenas nesse elo para fazer a corrente resistir a tração, sem a perda de tempo ou recurso em qualquer outro elo que não determina a melhor eficiência da mesma. Fica claro que quem está determinando a maior resistência da corrente é o elo mais fraco.

A analogia da corrente traduz da mesma forma a realidade de uma fábrica, onde o maior ou menor desempenho será conseguido dependendo da eficiência da sua restrição ou gargalo. Numa fábrica haverá sempre um recurso que limita a sua capacidade máxima, assim como numa corrente há sempre um elo mais fraco. Para poder aumentar o desempenho do sistema ou a resistência da corrente é necessário identificar o elo mais fraco. A TOC estabelece que em fábrica o recurso que determina o fluxo máximo é chamado Recurso com Restrição de capacidade (RRC). (GOLDRATT, 1992)

Na TOC, quem determina o ajuste da produção é o recurso com limitação de capacidade, ou o gargalo, determinando a capacidade de todo processo, exigindo o máximo de eficiência do mesmo. Esse aspecto caracteriza um dos princípios básicos da Teoria das Restrições que afirma que a soma dos ótimos locais não é igual ao ótimo global. Isoladamente, a maior produção de cada máquina ou setor, atribui resultado à contabilidade, não resultando em ganho de dinheiro pela empresa em função do custo financeiro do inventário ou estoques.

A TOC e o JIT “Just-in-Time” concordam que os inventários de material em processo podem criar grandes problemas operacionais que prejudicam os mais óbvios custos de retenção associados com os inventários. Os inventários tanto criam como escondem ineficiências e problemas operacionais. (NOREEN, 1996).

Noreen (1996), afirma que na TOC, o conceito de custo deve ser substituído pelas medidas operacionais globais, que são Ganho, Investimento e Despesas Operacionais, bem como

os indicadores de desempenho sobre os quais os mesmos têm impactos. Os indicadores de desempenho são Lucro Líquido, Retorno Sobre o Investimento e Fluxo de Caixa. Todas as medidas e os indicadores de desempenho serão analisados nos tópicos a seguir:

2.7.2.1 Ganho (G)

É o índice no qual o sistema gera dinheiro através das vendas. Pode ser também definido como todo dinheiro que entra na empresa, menos o que ela pagou a seus fornecedores, que é considerado o dinheiro pago por outras empresas. É considerado o que a empresa gerou de dinheiro. O Ganho unitário é expresso pela seguinte fórmula:

$$G_u = P_v - CTV \quad (1)$$

Onde: G_u = Ganho unitário do produto.

P_v = Preço de venda unitário do produto.

CTV = Custo Totalmente Variável (geralmente a Matéria prima e embalagem)

Multiplicando-se o G_u de um determinado produto pelo montante vendido deste mesmo produto obtêm-se o Ganho Total do Produto (GT_q), que é dado pela fórmula abaixo:

$$GT_p = G_u \times q \quad (2)$$

Onde: GT_q = Ganho Total do produto

Q = quantidade vendida no período

E o Ganho Total da empresa é dado pela expressão $\sum GT_p$, que corresponde ao somatório dos ganhos de todos os produtos produzidos pela mesma. É importante ressaltar que o custo totalmente variável corresponde somente aquele custo que tem variação direta com o montante de unidades vendidas, na sua maioria, refere-se à matéria prima.

2.7.2.2 Investimento (I)

É todo dinheiro que o sistema investe na compra de coisas que o sistema pretende vender. Esta definição de Inventário se desvia das definições tradicionais, já que exclui o valor adicionado de mão de obra e despesas gerais. É escolhido o uso desta definição para eliminar as distorções e as decisões contraproducentes causadas pelos lucros e perdas de inventário, geradas pela contabilidade. (GOLDRATT e FOX, 1992).

A partir desta definição pode-se atribuir aos estoques de produtos acabado e material em elaboração apenas o valor da aquisição. Não existe valor agregado pelo próprio sistema, nem a mão de obra direta. Os valores são iguais aos seus custos totalmente variáveis (CTV).

Corbett (1999), afirma que com esta metodologia não é possível aumentar os estoques em processo e de produtos acabados para aumentar os lucros do período (adiando o reconhecimento de algumas despesas que com certeza irão diminuir os lucros futuros).

2.7.2.3 Despesa Operacional (DO)

É todo o dinheiro que o sistema gasta para transformar inventário em ganho.

Despesa Operacional (DO) é intuitivamente compreendida como todo o dinheiro que temos de colocar constantemente dentro da máquina para mover suas engrenagens – salários, desde o presidente da empresa até a mão de obra direta, aluguéis, luz, encargos sociais, depreciações etc. A TOC não os classifica em custos fixos, variáveis, indiretos, diretos etc. A DO é simplesmente todas as outras contas (despesas) que não entraram no ganho ou no investimento. (GOLDRATT, 1992).

A TOC trata os indicadores abaixo como medidas de resultados, que aqui serão tratadas como indicadores de desempenho, com o intuito de diferir da expressão de medidas operacionais, já definidas nos tópicos anteriores.

2.7.2.4 Lucro Líquido (LL)

O Lucro Líquido (LL) é tratado como o indicador absoluto que a empresa adota para medir o montante de dinheiro ganho.(GOLDRATT, 1992). A expressão abaixo caracteriza a aplicação das medidas operacionais para determinação do Lucro Líquido.

$$LL = G - DO \quad (3)$$

Onde: G = Ganho Total, $\sum GTq$
DO = Despesa Operacional Total

2.7.2.5 Retorno Sobre o investimento (RSI)

O Retorno Sobre o Investimento é um indicador que mostra o quanto de dinheiro é ganho pela empresa relativo ao dinheiro investido. Ou seja, é o indicador relativo de desempenho. A expressão abaixo caracteriza esta medida.

$$RSI = (G - DO) / I \quad (4)$$

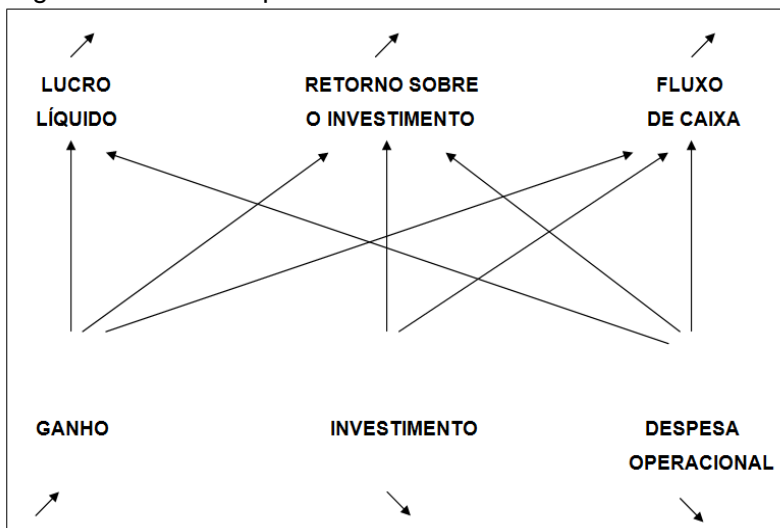
Onde: G = Ganho Total, $\sum GTq$
DO = Despesa Operacional Total
I = Investimento Total

2.7.2.6 Fluxo de Caixa

“Fluxo de Caixa é um indicador de sobrevivência, ou um indicador de liga-desliga; quando o caixa é suficiente, ele não importa, porém quando não existe caixa, nada mais importa”. (GOLDRATT, 1992).

A figura 4 demonstra o impacto direto que as medidas de desempenho operacionais provocam nos indicadores de desempenho das empresas:

Figura 4: Medidas Operacionais



Fonte: Goldratt (1998)

Goldratt (1992), afirma que a ligação sentida de maneira intuitiva entre Ganho-Investimento-Despesa Operacional (G-I-DO) e as medições dos resultados ficam mais claras com estas novas definições. Agora, pode-se ver que, quando o ganho é aumentado sem afetar adversamente o investimento e a despesa operacional, o lucro líquido, o retorno sobre o investimento e o fluxo de caixa aumentam simultaneamente. Consegue-se o mesmo resultado quando a despesa operacional diminui sem um efeito adverso no Ganho ou no Investimento.

Porém é importante ressaltar que quando o Investimento reduz, tem-se um impacto direto e positivo apenas sobre o Fluxo de Caixa e o Retorno Sobre o Investimento, não interferindo diretamente no Lucro Líquido. (GOLDRATT, 1992). No entanto, um processo de melhoria contínua destes dois indicadores

afetados pela redução de inventário ocasionará um resultado positivo no Lucro Líquido.

2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão bibliográfica ora efetuada garante total segurança para a aplicação dos conceitos da TOC na tomada de decisão, no que se refere ao gerenciamento dos recursos produtivos numa Indústria Cerâmica. Porém, todas as opiniões dos autores pesquisados, alguns com relativas preocupações, outros com total apoio a esta filosofia, deverão constituir um ponto de preocupação constante na elaboração do trabalho.

A necessidade de mudanças no cenário nacional no que refere-se à gerência de custos, como informações estratégicas, principalmente na Indústria Cerâmica, onde o trabalho foi desenvolvido, é latente. Talvez o sistema de contabilidade financeira tenha servido bem às necessidades de executivos, porém não têm sido úteis aos gerentes que tomam as decisões operacionais internas. (PLOSS, 1993).

A produção tem mudado de forma drástica, sendo necessárias novas medidas para acompanhar essas mudanças com igual eficiência do passado. Ressalta-se que essas novas medidas devem possuir um grau de simplicidade e flexibilidade maior, visto que o tempo dos administradores está cada vez mais reduzido, em função do aumento da concorrência e mudanças no mercado.

Não cabe aos gestores o risco das distorções na formação do preço de venda dos produtos, menos ainda interpretações errôneas sobre o desempenho de um produto para o resultado da empresa, e essa possibilidade de erro deve ser inibida com um gerenciamento de custos que permita o aprimoramento contínuo dos procedimentos de aplicação dos custos fixos e indiretos de produção aos diversos produtos, através de medidas razoáveis de alocações.

Conclui-se pois, que é necessária uma avaliação criteriosa dos modelos atuais, adotados para gerenciamento de custos, seja pela impossibilidade do modelo traduzir as mudanças no cenário econômico (CORBETT 1999), ou pela incompetência dos gestores na aplicação dos mesmos (LEONE 1999).

A Teoria das Restrições, mesmo estando ainda pouco difundida no meio empresarial e acadêmico, revela uma abordagem diferente, abrangente, lógica e de muita simplicidade de entendimento e aplicação, trazendo para a gestão de custos e empresarial uma dinâmica de “bom-senso”, (GOLDRATT, 1998).

3 CONTEXTO DA INDÚSTRIA DE REVETIMENTOS CERÂMICOS

O presente capítulo destina-se a familiarizar o leitor a respeito do contexto da indústria de revestimentos cerâmicos no Brasil e no mundo, bem como analisar o impacto desta evolução no controle e análise dos resultados de custos.

A caracterização do setor cerâmico demonstra aspectos sobre a tipologia de produto, processo de fabricação, crescimento da produção, exportações, consumo aparente, distribuição geográfica, aspectos tecnológicos, cadeia produtiva e perspectivas de crescimento futuro.

3.1 ASPECTOS TÉCNICOS E HISTÓRICOS DO PRODUTO E PROCESSO

A indústria nacional de revestimentos cerâmicos viveu no início da década de 70, uma explosão de crescimento em sua produção, acelerada pelo crescimento habitacional no País. Este aumento foi traduzido em mudanças tecnológicas em nível de instalações e produtos. Começam a fazer parte do parque Nacional, e em especial, na região sul de Santa Catarina, modernos sistemas Italianos de produção de pisos e azulejos. Esta nova tecnologia, foi caracterizada pôr equipamentos que possibilitavam um aumento significativo do volume de produção, permitindo à indústria Nacional suprir com eficiência, a demanda crescente de pisos e azulejos.

Acredita-se que este foi o marco do desenvolvimento da Indústria de pisos e azulejos no País, os quase extintos processos de bi-queima, com sistema robusto de moagem a úmido e Forno a Túnel. Analisaremos a evolução dos processos de fabricação de revestimentos no Brasil, a partir da década de 70, sobre a ótica dos sistemas de Moagem e Queima:

3.1.1 Bi-Queima de Forno Túnel.

Processo caracterizado pela moagem das matérias primas por via úmida, com moinhos de bolas. A secagem da pasta é processada pelo sistema *spray dryer* (atomizadores). A queima do produto ocorre em duas etapas, primeiro a queima do biscoito (base do revestimento), e após a aplicação do esmalte dá-se a queima do mesmo. As duas queimas ocorrem em fornos túneis. Caracteriza-se pelo alto consumo energético para preparação da massa e queima do produto, possuindo também um alto lead time. O produto é considerado de alto padrão de qualidade.

3.1.2 Bi-Queima Rápida com Moagem a Úmido

Com a crise do petróleo, na década de 80, inicia-se o processo de redução da matriz energética das Cerâmicas. O processo de bi-queima rápido difere-se do primeiro somente na queima do vidrado (segunda queima), com a introdução de fornos a rolo com ciclos de queima reduzidos de 12 horas para 40 minutos.

Houve uma redução do consumo energético e do lead time. O produto também foi sempre considerado de alto padrão de qualidade.

3.1.3 Monoqueima com Moagem a Úmido

O período ainda é a década de 80. Nesse processo deixam de fazer parte do cenário os robustos fornos Túneis, que cedem espaço para uma única queima em forno a Rolo, que adquirem maior capacidade que os mesmos usados na bi-queima rápida. Aqui ocorre uma drástica redução do lead time e consumo energético. Esse processo foi desenvolvido apenas para fabricação de pisos. O produto elaborado pelo processo de monoqueima obtém uma grande aceitação no mercado consumidor, traduzido pelas excelentes características técnicas do mesmo, possibilitando também a introdução de produtos com bitolas maiores, com grande aceitação no mercado.

3.1.4 Monoqueima com Moagem a Seco.

Nesse processo, os moinhos de bolas para moagem a úmido, e secadores “*spray dryer*”, com alto investimento de instalação e alto consumo energético, dão espaço para sistema de moagem a seco. São processos menos robustos, empregados na preparação da massa, composto por secadores rotativos, moinhos para moagem a seco e granuladores. O processo garante uma grande redução do consumo energético. Há uma explosão em instalações deste tipo de planta no Brasil, principalmente no interior de São Paulo. Nesse processo perde-se a identidade do produto anterior de alto valor agregado, dando início a popularização e conseqüentemente redução drástica do preço e qualidade dos pisos no mercado.

3.1.5 Monoporosa

O processo de monoporosa possui as mesmas características do processo de monoqueima com moagem a úmido. Mono-queima foi o nome dado à produção de pisos, e monoporosa aplicado à produção de azulejos, ou seja, produção de azulejos com uma única queima. Este produto começou ser fabricado no Brasil na década de 90, para substituir os azulejos de bi-queima. O produto possui altíssima qualidade técnica e estética, com alto valor agregado. Teve excelente aceitação no mercado, atendendo um público seletivo. Nesse tipo de processo ainda não se conseguiu implantar o sistema de moagem a seco, o que torna o custo de preparação da massa ainda alto. Também é alto o investimento para implantação de uma planta de Monoporosa.

3.1.6 Grês Porcelanato

Este produto traduz a mais alta tecnologia de produção e processo na indústria de revestimento no mundo. No Brasil teve como pioneiro na implantação deste processo, a ELIANE Revestimentos Cerâmicos, com a instalação de uma planta na cidade de Criciúma, Santa Catarina. O processo caracteriza-se

por uma tecnologia de Monoqueima, com massa atomizada, sofrendo ainda um processo especial de mistura das matérias primas. A queima difere-se das demais pela temperatura, que ocorre acima dos 1.200 graus centígrados, ficando com a absorção de água próxima a zero. O revestimento possui uma característica única, não sendo esmaltado. O produto é polido após queima, atribuindo alto brilho a sua superfície. Caracteriza-se ainda por ser um produto de alto valor agregado.

3.2 CONTEXTO MUNDIAL DE PRODUÇÃO E MERCADO

A indústria brasileira tem um lugar de destaque entre os maiores fabricantes mundiais de revestimentos cerâmicos, com uma produção de 400,7 milhões de metros quadrados por ano. A produção mundial é de cerca de 4,24 bilhões de metros quadrados produzidos segundo o seguinte ranking:

Tabela 3.1 – Produção Mundial

PAÍS	% PRODUÇÃO MUNDIAL
China	31,6
Itália	13,3
Espanha	12,7
Brasil	9,0
Turquia	3,5
México	2,8
Índia	1,6
Alemanha	1,4
França	1,4
Japão	1,4
Total	78,6

Fonte: ANFACER (1999).

A produção mundial pode ser avaliada por macro-regiões obtendo-se a seguinte distribuição:

Tabela 3.2 – Produção Mundial por Regiões

REGIÃO	% PRODUÇÃO MUNDIAL
União Européia	35,1
Outros Países da Europa	8,1
América do Norte	4,7
América do Sul	13,3
Ásia	35,7
África	3,0
Oceania	0,1
Total	100

Fonte: ANFACER (1999)

O consumo de revestimentos no mundo atinge atualmente 4,169 bilhões de metros quadrados de revestimentos cerâmicos. A distribuição por consumo de revestimentos analisado por países apresenta o seguinte quadro:

Tabela 3.3 – Consumo Mundial

PAIS	% CONSUMO MUNDIAL
China	33,6
Brasil	8,7
Espanha	6,0
Alemanha	4,7
Itália	4,4
EUA	2,6
França	2,4
Turquia	2,2
México	1,5
Japão	1,4
Total	67,5

Fonte: ANFACER (1999)

O consumo mundial avaliado por macro-regiões apresenta a seguinte distribuição:

Tabela 3.4 – Consumo Mundial por Região

Região	% CONSUMO MUNDIAL
União Européia	23,1
Outros Países da Europa	6,8
América do Norte	6,5
América do Sul	11,5
Ásia	48,0
África	3,5
Oceania	0,6
Total	100

Fonte: ANFACER (1999)

O consumo per capita de revestimentos cerâmicos obedece ao seguinte ranking mundial:

Tabela 3.5 – Consumo Per capita

PAÍS	CONSUMO PER CAPITA [m²/ano/habitante]
Espanha	5,5
Taiwan	5,5
Portugal	4,9
Itália	3,1
Alemanha	2,4
Brasil	2,2
Turquia	1,7
Coréia do Sul	1,3
Tailândia	1,0
Japão	0,6
EUA	0,6
Média	2,6

Fonte: ANFACER (1999)

As tabelas de 3.1 a 3.5 demonstram em nível macro, o potencial de mercado existente para revestimentos cerâmicos no Brasil. A produção nacional permanece no mesmo patamar do consumo nacional, restando ainda, todo o potencial de vendas para o mercado externo, hoje favorecido pela desvalorização do Real frente ao Dólar.

3.3 CONTEXTO NACIONAL DE PRODUÇÃO E MERCADO

O segmento produtor de revestimentos cerâmicos no Brasil é responsável por um faturamento anual de R\$ 1,2 bilhões e mais US\$ 155 milhões em exportações. O setor produtivo está distribuído em cerca de 121 empresas produtoras com a participação de 20.000 empregos diretos e 140.000 indiretos. Especificamente, o Brasil distribui geograficamente sua capacidade de produção da seguinte forma:

Tabela 3.6 – Capacidade de Produção Nacional

Região	% CAPACIDADE DE PRODUÇÃO NACIONAL
Sudeste	60,0
Sul	32,0
Nordeste	5,0
Centro-oeste	2,0
Norte	1,0
Total	100

Fonte: ANFACER (1999)

Com relação à capacidade de consumo do mercado brasileiro, pode-se avaliar o seguinte quadro:

Tabela 3.7 – Capacidade do Consumo nacional

Região	% CAPACIDADE DO CONSUMO NACIONAL
Sudeste	56,0
Sul	19,0
Nordeste	12,0
Centro-oeste	9,0
Norte	4,0
Total	100

Fonte: ANFACER (1999)

Com relação à tipologia de produto, o mercado de revestimentos cerâmicos é fortemente influenciado pelas tendências ditadas na Europa, principalmente pela Itália e

Espanha. No Brasil a evolução de produção segundo a tipologia de produtos pode ser percebida como mostra a tabela:

Tabela 3.8 – Produção de Pisos e Azulejos

ANO	PRODUÇÃO DE PISOS [Milhões de m²]	Varição [%]	PRODUÇÃO DE AZULEJOS [Milhões de m²]	Varição [%]
1990	101,4		71,4	
1991	103,6	2,17	62,4	-12,61
1992	132,8	28,19	69,9	12,02
1993	168,4	26,81	74,5	6,58
1994	212,4	26,13	71,1	-4,56
1995	230,1	8,33	64,9	-8,72
1996	273,8	18,99	62,6	-3,54
1997	318,0	16,14	65,3	4,31
1998	339,9	6,89	60,8	-6,89
Média		16,71		-1,68

Fonte: ANFACER (1999)

As vendas no mesmo período apresentaram uma tendência similar à observada na produção. Os quadros a seguir mostram esta evolução nos mercados interno e externo:

Tabela 3.9 – Venda Anuais Mercado Interno

ANO	VENDAS DE PISOS [Milhões de m²]	Varição [%]	VENDAS DE AZULEJOS [Milhões de m²]	Varição [%]
1990	88,6		69,3	
1991	87,2	-1,58	62,7	-9,52
1992	123,8	41,97	55,3	-11,80
1993	156,3	26,25	57,8	4,52
1994	203,2	30,01	56,7	-1,90
1995	212,9	4,77	48,7	-14,11
1996	261,8	22,97	47,3	-2,87
1997	289,9	10,73	49,9	5,50
1998	312,2	7,69	46,5	-6,81
Média		17,85		-4,63

Fonte: ANFACER (1999)

Relativo a tipologia de produto, as tabelas de 3.6 a 3.9 demonstram o forte apelo para produção de piso, com 16,71% de aumento na produção, 17,85% nas vendas mercado interno, já que o mesmo vem atendendo as especificações de chão e parede. Pode-se destacar também o aumento significativo do *mix* de produção nas indústrias cerâmicas no Brasil, influenciado por uma tendência mundial, mas não descartando o motivo do alto crescimento desta indústria no país, forçando as empresas buscarem diferencial competitivo na oferta de produtos diferenciados. Pode-se destacar também a instalação dos grandes fabricantes mundiais de matérias primas no Brasil, subsidiando o desenvolvimento de novos produtos para as empresas que não possuíam departamentos e equipamentos que propiciassem este desenvolvimento. Esse aumento de volume de produção e do *mix*, traduzidos nos dados levantados, reflete a importância do estudo de gerenciamento de custos na Indústria Cerâmica.

3.4 ANÁLISE DE FORNECEDORES

Com o crescimento da Indústria de Revestimentos Cerâmicos no sul de Santa Catarina, desenvolveu-se também todo um complexo de fomento para a mesma. Em um raio de 40 Km, estão localizados todos os principais fornecedores Nacionais e Estrangeiros para a Indústria de revestimentos Cerâmicos do Brasil, os quais alguns serão citados:

- 1- Fornecedores de esmaltes, fritas e corantes: Ferro Enamel, Esmalglas, Torrecid, Fritas S.L, Vidres, Cerâmicos Caravagio, Cerdec, Master Glas, Johnson Matthey.
- 2- Aditivos para Cerâmica: Lambra produtos químicos, Manchester química do Brasil.
- 3- Máquinas, equipamentos e estamperia: ICON (Industrial Conventos), CMC (Construções Mecânicas Cocal Ltda), ENTEC, MEPIL (metalúrgica Pierini).
- 4- Mineração: COMINAS MINERADORA (mineradora conventos S.A). Mineração Tabatinga.

- 5- Combustível: Gás Natural (gasoduto Bolívia-Brasil), além da presença e interesse de todos os fornecedores nacionais de GLP.
- 6- Energia Elétrica: Usina Jorge Lacerda, maior usina termo-elétrica do estado.
- 7- Transporte Rodoviário: Transportadora Mares do Sul, Rodozap, Cassiano, Nascisul, Sultran, Trol, Manique, Possoli.

Além dos principais fornecedores acima relacionados, a região consta com um grande número de prestadores de serviços para Indústria Cerâmica, nas áreas de manutenção geral, vigilância, serviços gerais, expedição, alimentação, peças de reposição e consultoria técnica. Deve-se relatar também o grande potencial de argilas para produção de revestimentos cerâmicos existente na região.

3.5 ANÁLISE DA MÃO DE OBRA

Passados 40 anos de desenvolvimento e crescimento da indústria cerâmica no Sul de Santa Catarina, a região deixa de ser essencialmente produtora de carvão mineral, dando ênfase à cerâmica. Com isso, é visível o grande número de trabalhadores que entram no mercado de cerâmica. Além da mão de obra operacional, esta região é responsável, sem dúvida pela maior exportação de mão de obra especializada para todo o Brasil. A região conta hoje com algumas instituições responsáveis pela formação do pensamento cerâmico, os quais serão relatadas:

- 1- Colégio Maximiliano Gaidzinski : Curso secundário de formação Técnica em Cerâmica, com 4 anos de duração. São 20 anos de experiência, localizado em Cocal do Sul. Instituição mantida pela ELIANE Revestimentos Cerâmico, aberto a toda comunidade cerâmica do Brasil.
- 2- Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC: Localizada em Criciúma, 40 Km, conta com os cursos de Tecnologia Cerâmica em nível superior, e de Engenharia de Materiais, com especialização em polímeros e Cerâmica.

- 3- Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL: Localizada em Tubarão, 23 Km, conta com o curso de Engenharia Química.
- 4- Centro de Tecnologia Cerâmica – CTC: Localizado em Criciúma, é o maior centro de estudos e caracterização de materiais para cerâmica da América Latina. Atua ainda como órgão certificador para ISO 9000, e com consultoria técnica em cerâmica.

3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tabelas 3.8 e 3.9 demonstram a evolução da produção e vendas de revestimentos cerâmicos no Brasil, sobretudo no estado de Santa Catarina que foi a mola propulsora deste desenvolvimento, principalmente no quesito de tecnologia. Nota-se que o desenvolvimento da indústria cerâmica mudou o perfil econômico do sul de Santa Catarina, deixando um desenvolvimento baseado na extração de carvão, para a dedicação em manufatura. O relatório de 1999 da ANFACER demonstra que o setor cerâmico no Brasil gerou R\$ 443 milhões em impostos sendo um dos mais produtivos da economia nacional. Emprega diretamente 20.000 pessoas e mais 140.000 indiretamente. Teve um crescimento em exportações nos últimos dez anos de 110 %, passando de 20,3 para 42,6 milhões de metros quadrados por ano, sendo que Santa Catarina é responsável por 63 % destas exportações, atestando o alto índice tecnológico desta indústria no País. O incremento da produção brasileira foi de 102 % nos últimos dez anos, evoluindo de 213 milhões de metros quadrados para 429 milhões de metros quadrados ao ano, com 121 fábricas em operação.

Avaliando-se os indicadores expostos, conclui-se que existe uma necessidade latente de um esforço no sentido de estudar alternativas de análise gerencial neste segmento, sobretudo sob a ótica do gerenciamento de custos, tentando alcançar em gestão, o grande desenvolvimento tecnológico e de produção da última década. O crescimento de produção aqui analisado está intimamente ligado ao crescimento do mix, o que cada vez mais requer atenção relativo à determinação dos custos

de fabricação. O capítulo posterior tem o objetivo de descrever o modelo a ser testado na indústria de revestimentos cerâmicos, com o propósito de melhor implementar o gerenciamento de custos.

4 MODELO PROPOSTO PARA O ESTUDO DE CASO

Este capítulo apresenta a sistemática pelo qual foi analisada a estrutura de custo da planta onde foi desenvolvido o estudo de caso, bem como a proposta de um modelo baseado na Teoria das Restrições, que tenta atenuar as dificuldades de rateios dos custos indiretos de fabricação, principalmente quando se trata de um *mix* de produtos elevado, que foi abordado na fundamentação teórica, capítulo II. Para esta finalidade o estudo de caso foi dividido em partes que seguem:

4.1 APLICAÇÃO DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em uma unidade produtora de revestimentos cerâmicos, com capacidade nominal de 350.000 m² por mês. A unidade pertence à Empresa Maximilino Gaidzinski SA, ELIANE Revestimentos Cerâmicos, com Matriz em Cocal do Sul, Santa Catarina, grupo com capital nacional composto por 12 unidades produtoras nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. A ELIANE destaca-se como a maior produtora de revestimentos cerâmicos do Brasil, com capacidade para 3.000.000 m²/mês e faturamento superior a R\$ 350.000.000,00/ano. Foi escolhida a mesma para a aplicação da metodologia por tratar-se de uma empresa que destaca-se pela inovação tecnológica ao longo de sua história, contribuindo substancialmente para o desenvolvimento da indústria cerâmica no Brasil. Dentre as doze unidades que compõe o complexo industrial da empresa, adotou-se a unidade que será tratada de **X**, por tratar-se de uma planta com um elevado *mix* de produtos, enriquecendo o estudo, e também por possuir diferentes técnicas de fabricação com diferentes tipologias de produtos, da mais simples a mais complexa.

Como foi visto no capítulo III, as diferentes técnicas de fabricação dos produtos interferem no custo dos mesmos por tratarem de diferentes níveis de dificuldades agregados aos mesmos.

4.2 PERÍODO DE ANÁLISE

O período de análise está compreendido entre os meses de julho a outubro de 1999. Adotou-se este período por dois motivos. Primeiro por tratar-se do período do ano onde existe o maior aquecimento das vendas de produtos cerâmicos, tendo maior probabilidade de produção de itens diferenciados no mesmo mês, favorecendo e fortalecendo a metodologia adotada para o estudo de caso. Outro motivo foi por entender-se que ao longo de quatro meses de estudo, todos os produtos que compõem o *mix* poderiam ser produzidos, possibilitando a análise integral, além de poder-se analisar um número maior de combinações de produtos na programação mestre de produção.

4.3 COLETA DAS INFORMAÇÕES

Todas as informações contidas no caso são reais, salvaguardando-se apenas o nome dos produtos e da unidade produtora, por tratar-se de informações estratégicas para a empresa. Os dados foram todos coletados diretamente na unidade de produção, com auxílio de todo o corpo gerencial e técnico desta unidade. O estudo foi estendido a todos os produtos que compõem o *mix* da unidade X, que foram produzidos e vendidos durante o período de análise, totalizando 191 itens ativos. Algumas informações já faziam parte do cotidiano de controle da empresa, sendo mais fácil a coleta, outras, entretanto, tiveram que ser tratadas durante a elaboração do estudo, para facilitar o desenvolvimento e interpretação do mesmo. Dessa forma os dados referentes aos quatro meses de análise foram agrupados utilizando-se a média ponderada pelo volume de produção quando se refere aos indicadores da produção e pelo volume de vendas para formação do preço médio. O preço médio ainda foi tratado, utilizando-se os valores do mercado externo e interno. No tópico de metodologia aplicada, que vem em seguida, será mais bem detalhada a forma de coleta das informações obtidas.

4.4 METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

O modelo a ser seguido foi desenvolvido de acordo com a seqüência de passos (Corbett, 1999), que serão detalhados nos subitens abaixo:

4.4.1 Determinação dos Custos Totalmente Variáveis (CTV)

A filosofia de custeio baseada na TOC trata como custos variáveis aqueles que podem ser alocados integralmente ao produto, variando diretamente e linearmente ao montante de produção (Goldratt, 1998). Foram considerados Custos Totalmente Variáveis os custos de matérias primas, embalagens e os custos de corte, que possuem variabilidade proporcional ao aumento ou redução da produção de um dado item que compõe o *mix*. O custo de matéria prima foi dividido em matéria prima de base, que caracteriza o corpo do revestimento, e matéria prima de acabamento ou de cobertura que caracteriza a superfície vítrea ou esmaltada do mesmo. Os custos de matérias primas são equivalentes ao custo da estrutura ou árvore dos produtos, sem considerar as perdas; estas, no entanto foram tratadas separadamente, visto que ocorrem variações para cada tipo de produto e/ou processo, conforme mostra o fluxograma do processo produtivo (anexo 1). As perdas ocorridas no corte e as perdas de embalagens também foram tratadas separadamente, pelo mesmo motivo das perdas de matérias primas. A tabela 4.1 caracterizará o método que foi utilizado para a determinação do CTV por produto.

Tabela 4.1 – Custo Totalmente Variável

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n	o	p	q
Produto Código	Bitola Cód.	M.P.A (R\$/m ²)	M.P.M R\$/m ²	EMBAL (R\$/m ²)	CORTE R\$/m ²	GR	% perda M.P.A	% perda M.P.M	M.P.A R\$/m ²	M.P.M R\$/m ²	% Perda Embal.	% Perda Corte	EMBAL R\$/m ²	CORTE R\$/m ²	TOTAL R\$/m ²

Para melhor esclarecimento da planilha foram usadas as letras do alfabeto acima da coluna como forma de identificar cada indicador analisado:

- Coluna (a): Corresponde à nomenclatura dos itens de fabricação. A nomenclatura foi alterada e codificada novamente para manter a informação em sigilo.
- Coluna (b): Indica a bitola ou tamanho de fabricação, estas duas colocadas apenas como forma de identificar os produtos.
- Coluna (c): Indica o custo de matéria prima de esmalte ou de cobertura, ou ainda da parte vítrea do revestimento, em R\$/m², este valor também se refere ao custo da estrutura teórica de cada produto.
- Coluna (d): Indica o custo de matéria prima de massa ou da base do revestimento, ainda não esmaltado, em R\$/m², este valor refere-se ao custo da estrutura do produto teórica (árvore do produto). A base do revestimento corresponde ao corpo do mesmo sem considerar a camada de cobertura, ou superfície vítrea (anexo 1). A perda foi tratada separadamente.
- Coluna (e): O custo de embalagem é determinado pelo preço da embalagem em função da quantidade de produtos dados em m², acondicionada na mesma. Esta relação também é dada em R\$/m².
- Coluna (f): Alguns itens do *mix* passam pelo processo de corte, onde os mesmos são transformados em bitolas de menor tamanho que são combinados com peças de tamanho original formando uma linha de valor agregado maior. Para os custos de corte não serem rateados em todos os produtos, ocasionando distorções no custo unitário, selecionou-se os mesmos e alocou-se estes somente para os produtos que passam por esse

processo. O valor deste indicador é apresentado em R\$/m².

- Coluna (g) e (h): Em função da complexidade do processo de esmaltação, dificultando a determinação do índice de perda real por produto (%), classificou-se o mesmo em três grandes famílias de produtos. A família A, B, e C com 4,0 %, 6,0 % e 8,0 % de perda respectivamente. Esses índices foram determinados baseados em levantamentos históricos da fábrica, podendo-se afirmar que a acuracidade dos mesmos representa valores aceitáveis para o modelo em estudo. Na filosofia atual de custeio esta classificação não é feita, apenas lança-se a média do índice de perda a todos os produtos. Entretanto poderá ser visto o impacto que os diferentes índices de perda, para cada família de produtos, ocasionam no custo totalmente variável.
- Coluna (i): Refere-se ao índice de perda (%) no processo para fabricação da base do revestimento, sendo para este caso, igual para todos os itens, em função de que enquanto o produto em elaboração está na forma de massa, a mesma pode transformar-se em qualquer um dos itens analisados.
- Colunas (j) e (l): Corresponde aos custos de Matérias primas de esmalte e massa com seus respectivos índices de perdas somados.
- Coluna (m): O índice de perda de embalagem (%), foi determinado baseado no histórico de perda dos quatro meses de análise. Os itens produzidos que passam pelo processo de corte possuem maior perda de embalagem em função de serem embalados duas vezes (anexo 1). A primeira embalagem acontece após a classificação, indo para o setor de corte, onde é retirado da embalagem e embalado novamente após corte. Isso ocorre por que o produto pode ser comercializado na forma normal ou cortado para compor com bitolas de diferentes tamanhos. É importante salientar que na filosofia atual de custeio, esta separação não é feita,

sendo o custo rateado em todos os produtos, podendo distorcer o resultado do custo unitário. Produtos que não passam pelo processo de corte, não terão perdas de embalagens, não recebendo esta carga de custos.

- Coluna (n): O mesmo procedimento foi efetuado para as perdas geradas durante o processo de corte. Este índice somente aparecerá nos produtos que passam por este processo.
- Colunas (o) e (p): Representam os custos de embalagem e corte com seus respectivos índices de perdas.
- Coluna (q): Representa o somatório dos Custos Totalmente Variáveis, que foram determinados para todos os produtos que devem ser ordenados nas linhas abaixo da tabela. Essa dinâmica foi efetuada para todos os 191 itens que foram analisados. A equação está representada abaixo.

$$CTV = MPb \times ia + MPa \times ib + E \times ic + C \times id \quad (5)$$

Onde:

CTV = Custo Totalmente Variável (R\$/m²).

MPb = Custo de matéria prima de base (R\$/m²).

MPa = Custo de matéria prima de acabamento ou esmalte (R\$/m²).

E = Custo de embalagem (R\$/m²).

C = Custo de corte (R\$/m²).

i = Índice de perda dos respectivos custos (%).

4.4.2 Determinação do Preço de Vendas

O preço de venda do produto foi determinado pela média ponderada de vendas dos quatro meses em análise, para todos os produtos analisados. Foi considerado o preço líquido a vista com o objetivo de não haver necessidade de correlacionar o valor no tempo. É importante salientar que na média calculada constam os preços praticados no mercado interno e externo. Para efeito de análise, a filosofia TOC determina o uso do preço efetivamente pago pelo cliente. A indústria cerâmica opera com duas ou mais classes de produtos em seu processo produtivo. A

empresa analisada possui duas classes, uma “extra” ou “A” (produto isento de defeitos), e outra “comercial” ou “C” (com alguns defeitos superficiais), onde o preço reduz significativamente. O preço analisado corresponde à média ponderada das duas classes. É importante salientar que quanto maior o índice de “extra” o produto apresentar, maior será o seu preço médio. Para organização dos dados foi optado pelo modelo de tabela abaixo, onde o preço de venda está posicionado após o CTV que foi determinado no item anterior. Observa-se que os valores usados nas tabelas que seguem, são hipotéticos e servem de exemplo para melhor apresentar a metodologia.

Tabela 4.2 – Preço de Venda

Itens	Bitola	CTV (R\$/m ²)	Preço (R\$/m ²)
1	33x33	5,5	10,00
2	40x40	8,0	12,00

4.4.3 Determinação do Ganho Unitário – Gu

O Ganho Unitário é o quanto cada unidade do produto está contribuindo para o ganho total da empresa, que segundo Goldratt (1992), é o índice no qual a empresa gera dinheiro através das vendas, não através da produção. Se algo é produzido e não é vendido, isso não é ganho, pois não gera caixa. O ganho unitário é determinado pela subtração do Preço de Venda pelo CTV. O Gu determina quanto o preço de venda do produto em análise contribui para pagar no mínimo as despesas variáveis. Adiante será visto a importância da análise deste indicador em diferentes cenários de demanda no mercado. É importante relembrar que na fórmula do ganho não entram todas as outras despesas operacionais, por não fazer parte da filosofia adotada (TOC), qualquer forma de rateio. A expressão matemática usada para determinação do Gu é dada a seguir:

$$\text{Gui} = \text{Pvi} - \text{CTVi} \quad (6)$$

Onde:

Gui = Ganho Unitário (R\$/m²).

Pvi = Preço de Venda (R\$/m²).

CTVi = Custo Totalmente Variável (R\$/m²).

O Gu foi colocado na tabela modelo como segue abaixo:

Tabela 4.3 – Ganho Unitário

Itens	Bitola	CTV (R\$/m ²)	Preço (R\$/m ²)	Gu (R\$/m ²)
1	33x33	5,50	10,00	4,50
2	40x40	8,00	12,00	4,00

4.4.4 Tempo no Recurso com Restrição de Capacidade (RRC)

A determinação do tempo no RRC ou gargalo possui como objetivo classificar os produtos por tempo de uso neste recurso, ou seja, analisar quanto tempo o produto em análise consome do gargalo. A partir desta informação passa ser importante, não apenas o ganho unitário (Gu), e sim quanto se pode ganhar no recurso mais importante para o sistema, que é aquele que limita a capacidade do mesmo. É importante que todos os produtos estejam sendo avaliados na mesma unidade de tempo. Para uma análise fidedigna são necessários dados atualizados e confiáveis. Para a realização deste trabalho foi considerada válida a análise que a empresa efetua para determinação do gargalo. A mesma revela que todos os produtos passam pelo gargalo, que nessa empresa são os fornos, na mesma velocidade. Isso significa que o ganho unitário já é suficiente para determinar o desempenho do produto, pois todos os produtos consumirão a mesma quantidade de tempo no gargalo. O item 2.2.2 fundamenta a importância do estudo do gargalo, mostrando as cinco etapas que deram origem ao processo de otimização contínua. Nesse exemplo hipotético, os valores foram diferenciados para melhor exemplificar e afirmar a importância do recurso que limita a capacidade do sistema.

Deverá ser representado na tabela como segue:

Tabela 4.4 – Tempo no RRC

Itens	Bitola	CTV (R\$/m ²)	Preço (R\$/m ²)	Gu (R\$/m ²)	Tempo no RRC (m ² /h)
1	33x33	5,50	10,00	4,50	180
2	40x40	8,00	12,00	4,00	210

4.4.5 Ganho por Tempo no RRC

Após a determinação do RRC, e quanto cada produto analisado consome deste, deve-se determinar o ganho unitário relativo ao consumo de recurso do RRC. Na indústria cerâmica essa análise é relativamente fácil, em função de todos os produtos passarem por todas as etapas do processo, e principalmente pelo gargalo. Essa análise evidencia que um produto pode possuir um ganho unitário expressivo, porém quando analisado quanto o mesmo representa em função de quanto consome de tempo do gargalo o mesmo pode ser inibido. O ganho por tempo do RRC é dado pela multiplicação do Gu de um determinado produto pelo seu tempo no RRC, como mostra a equação abaixo:

$$\text{Gu/Tempo no RRC} = \text{Gu} \times \text{Tempo no RRC} \quad (7)$$

Onde:

Gu/Tempo no RRC = Ganho unitário do produto no Gargalo (R\$)

Gu = Ganho Unitário (R\$/m²)

Tempo no RRC = Tempo que o produto consome do gargalo, ou quanto produto é Processado por hora no gargalo.

A sequência da tabela abaixo caracteriza o exemplo, evidenciando que o produto 1 possui um Gu (ganho unitário) maior quando analisado sem levar em consideração a restrição, porém quando verificado este fator, o mesmo passa a ter um

desempenho menor em função da sua taxa de ocupação do RRC ser maior. Por esta definição elegeríamos o produto 2 como sendo mais rentável para a empresa.

Tabela 4.5 – Gu / Tempo no RRC

Itens	Bitola	CTV (R\$/m ²)	Preço (R\$/m ²)	Gu (R\$/m ²)	Tempo no RRC (m ² /h)	Gu/ Tempo no RRC (R\$/h)
1	33x33	5,5	10,00	4,50	180	810
2	40x40	8,0	12,00	4,00	210	840

4.4.6 Previsão de Demanda

Através da previsão de demanda pode-se fazer uma análise comparativa da contribuição do ganho de cada produto para o ganho global da empresa. Um dado produto pode ter um ganho por tempo de RRC unitário excelente, porém analisando o resultado unitário com a demanda do mesmo, pode-se concluir que no resultado global sua contribuição não é significativa. O contrário também é verdadeiro, um produto de pouco ganho unitário, quando analisado a sua alta demanda pode contribuir com um resultado global significativo. Através da previsão de demanda pode-se também determinar qual o *mix* estratégico de produção para um dado período. Baseado no resultado que cada produto poderá contribuir para o ganho total pode-se analisar o desempenho de todo o *mix*.

Tabela 4.6 – Previsão da Demanda

Itens	Bitola	CTV (R\$/m ²)	Preço (R\$/m ²)	Gu (R\$/m ²)	Tempo no RRC (m ² /h)	Gu/ Tempo no RRC	Previsão Demanda
1	33x33	5,50	10,00	4,50	200	810	7000
2	40x40	8,00	12,00	4,00	210	840	10000

4.4.7 Mix de Venda

Corbett (1999) traduz o *mix* de venda como sendo a quantidade que a empresa decidiu produzir e vender de cada produto no período analisado. Se o RRC da fábrica estiver ocioso, essa coluna deverá ser igual a da demanda. Porém se estiver totalmente tomado, a quantidade nessa coluna deverá ser igual ou inferior a da demanda. Isso é explicado pela impossibilidade da empresa determinar o que deseja colocar no mercado. Alguns produtos, mesmo não sendo tão lucrativo, deverão ser vendidos, até mesmo para atender toda a capacidade do RRC. A TOC determina que se a restrição da empresa está no mercado, ou seja, a demanda é menor que a oferta, este indicador deixa de ser importante, tendo a empresa que produzir qualquer produto de seu *mix*.

Tabela 4.7 – *Mix* de Venda

Itens	Bitola	CTV (R\$/m ²)	Preço (R\$/m ²)	Gu (R\$/m ²)	Tempo no RRC (m ² /h)	Gu/ Tempo no RRC	Previsão Demanda	Mix de Venda
1	33x33	5,50	10,00	4,50	180	810	7000	7000
2	40x40	8,00	12,00	4,00	210	840	10000	10000

4.4.8 Utilização do RRC

Nessa coluna deverá ser colocado o tempo que será consumido do RRC, para produzir o *Mix* de Venda escolhido. Multiplicando-se a quantidade a ser produzida pelo tempo que cada unidade do produto consome do RRC, tem-se o total de horas consumidas para a fabricação deste produto, dado pela equação descrita abaixo. Ao lado deve-se acumular este valor ao do produto abaixo, até esgotar todo o tempo disponível do gargalo.

$$\text{Utilização RRC} = \text{Mix de Venda} : \text{Tempo RRC} \quad (8)$$

Onde:

Utilização RRC = Tempo que será consumido da RRC para produzir o *Mix* de venda

Mix de Venda = O volume que a empresa decidiu produzir.

Tempo RRC = Tempo que o produto consome do gargalo, ou quanto produto é Processado por hora no gargalo.

A tabela 4.8 ilustra o exemplo.

Tabela 4.8 – Utilização RRR e RRC acumulado

Itens	Bitola	CTV (R\$/m ²)	Preço (R\$/m ²)	Gu (R\$/m ²)	Tempo no RRC (m ² /h)	Gu/ Tempo no RRC	Previsão Demand	Mix de Venda	Útil. RRC (h)	Útil. Acum. RRC (h)
1	33x33	5,50	10,00	4,50	200	810	7000	7000	35	35
2	40x40	8,00	12,00	4,00	210	840	10000	10000	47,6	82,6

O exemplo ilustra que para a produção dos produtos em análise seriam consumidas 82,6 horas do RRC ou gargalo. Este tempo deverá ser acumulado até esgotar todas as horas disponíveis do gargalo.

4.4.9 Ganho Total por produto (GT)

O Ganho Total por produto é o resultado da multiplicação do mix de venda pelo ganho unitário do produto, como é descrito na equação abaixo. Este resultado determina quanto cada produto contribui para o ganho total da empresa.

$$\text{GT} = \text{GU} \times \text{Mix de Venda} \quad (9)$$

Onde:

GT = Ganho total por produto dado (R\$)

Gu = Ganho Unitário dado em R\$/m²

Mix de Venda = O volume que a empresa decidiu produzir.

A tabela 4.9 mostra o exemplo hipotético de quanto cada produto teria de ganho total:

Tabela 4.9 – Ganho Total

Itens	Bitola	Gu (R\$/m ²)	Mix de Venda (m ²)	GT por Produto (R\$)
1	33x33	4,50	7000,00	31500,00
2	40x40	4,00	10000,00	40000,00

4.4.10 Ganho Total da Empresa

É a soma do ganho de todos os produtos produzidos e vendidos no período em análise, até chegar o limite de utilização do RRC. Não considera os produtos produzidos para gerar estoques, pois a empresa só terá resultado após a venda de seus produtos. Através da combinação dos produtos mais rentáveis, pode-se chegar a um ganho ótimo para a empresa. A tabela 4.10 ilustra através do exemplo hipotético o somatório de ganhos dos produtos analisados:

Tabela 4.10 – Ganho Total da Empresa

Itens	Bitola	Gu (R\$/m ²)	Mix de Venda (m ²)	GT por Produto (R\$)	GT Para a Empresa
1	33x33	4,50	7000,00	31500,00	31500,00
2	40x40	4,00	10000,00	40000,00	71500,00

4.4.11 Despesa Operacional (DO)

A Despesa Operacional é considerada todo valor que a empresa gasta para transformar matéria prima em produto acabado. Goldratt (1992), afirma que “DO é compreendida

intuitivamente como sendo todo o dinheiro que temos que colocar constantemente dentro da máquina para mover suas engrenagens”. A TOC não classifica em custos fixos, variáveis, diretos e indiretos, considera que qualquer despesa que não entrou no Custo Totalmente Variável (CTV), gerando o Ganho (Gu), deve ser tratado como despesa operacional. Cabe lembrar que a Teoria das Restrições não classifica a DO como custo fixo, podendo esta ser questionada a qualquer momento dentro da empresa (GOLDRATT, 1992).

A decisão de que produto produzir terá impacto na DO, podendo contribuir também para o aumento do Lucro Líquido que será abordado no tópico seguinte.

4.4.12 Lucro Líquido

É conseguido através da subtração do Ganho Total da Empresa, analisado no item anterior, pela Despesa Operacional. É o indicador que mede se a empresa está gerando lucro com a fabricação dos produtos escolhidos em seu *Mix*. O resultado do Lucro Líquido pode ser interpretado sob a ótica do Ganho Total, que avalia o desempenho dos produtos frente ao preço de venda, ou pela ótica da Despesa Operacional, que mede quanto a empresa está gastando para produzir esses produtos. No entanto a combinação das duas análises pode otimizar o resultado global da empresa. É dado pela equação a seguir:

$$LL = GT - DO \quad (10)$$

Onde:

LL = Lucro Líquido

GT = Ganho Total da Empresa

DO = Despesa Operacional

4.4.13 Retorno Sobre o Investimento

Determina a velocidade pela qual o investimento na empresa está sendo remunerado. Pode ser expresso pelo lucro líquido anual dividido pelo investimento. Não será dada ênfase a este indicador neste estudo de caso, apenas sendo citado como referência.

4.5 O CASO DA EMPRESA ANALISADA

Após a aplicação do modelo detalhado no item anterior, onde foi analisado o período de quatro meses, com valores reais da empresa em estudo, foi feito um comparativo entre as decisões que o modelo atual sugere, comparando-se com o modelo proposto.

A filosofia atual de custeio empregada é o Custeio por Absorção, onde os custos fixos e/ou indiretos são rateados para todos os produtos produzidos e comercializados em um período. Após demonstração dos resultados dos quatro meses em análise, baseado no modelo atual, foi aplicado o modelo proposto com as mesmas informações do modelo atual, traçando um paralelo de comparações entre as duas filosofias, para então efetuar a conclusão do estudo de caso, verificando as vantagens e desvantagens da adoção da mesma na indústria cerâmica.

4.5.1 Demonstrativo dos Resultados Segundo o Modelo Atual

Atualmente, a empresa adota como filosofia de custeio, o custo por absorção, que se fundamenta, basicamente, na alocação dos custos fixos aos produtos fabricados, pelo critério de rateio. O modelo de planilha que segue demonstrará a dinâmica do levantamento e tabulação dos dados, bem como o tratamento efetuado com os mesmos. Efetuou-se essa análise para traçar um marco de discussão com a metodologia proposta após a aplicação da mesma. A planilha integral está no anexo 2.

Análise de Desempenho por Produto

Tabela 4.11 – Desempenho por Produto

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Produto	Bitola	Demanda	Índice	Produção	Produção	Preço	Preço	Custo	Margem
Código	Código	(m ²)	Qualida de	(m ²)	C (m ²)	Liq.A	Liq. Ajustado	Oper. R\$/m ²	Operac. (%)
M93	C	199.58	1.00	199.58	0.00	38.05	38.05	6.1	83.97
D68	C	102.18	1.00	102.18	0.00	31.69	31.69	5.55	82.49
M92	C	177.00	0.80	221.89	44.89	37.44	34.41	6.19	82.01
M103	C	268.50	0.79	341.79	73.29	37.20	34.01	6.12	82.00

Para melhor entendimento da planilha, as informações levantadas e apresentadas foram detalhadas como segue:

Coluna 1: Esta coluna apenas apresenta os produtos codificados por números e letras para efeito de sigilo das informações aqui apresentadas.

Coluna 2: Apresenta a bitola também codificada por letras. O produto identificado pela palavra, “várias”, corresponde ao agrupamento de 63 itens diferentes. Esse agrupamento foi efetuado por tratar-se de itens de alto valor agregado e baixo volume de venda, sendo possível e mais simples avaliá-los em conjunto.

Coluna 3: Esta coluna apresenta a demanda média mensal dos quatro meses em análise, para produtos com classificação de primeira, chamado “Classe Extra ou A”. Essa é a demanda média que efetivamente aconteceu durante os meses de análise.

Coluna 4: O índice de qualidade aqui apresentado refere-se ao índice de produtos na Classe A produzido pela empresa. Esse índice varia de acordo com cada produto, dependendo do grau de dificuldade que os mesmos apresentam no processo produtivo. Para tabulação deste índice levantou-se a produção dos mesmos nos quatro meses de análise fazendo-se a média ponderada pelo volume de cada mês. Todo produto não classificado nesta classe possui outra classe que é chamada de “Classe C ou Comercial”.

Coluna 5: Baseado na demanda da Classe A de cada produto e no índice de qualidade médio do mesmo, foi determinado quanto a empresa teria que produzir no mínimo para atender esta demanda. O restante teria de ser vendido como Classe C, que será descrito na próxima coluna. Nesse

caso considera-se que todos os produtos fabricados foram vendidos durante o período de análise, não sendo necessário efetuar-se valorização das variações de estoque de produtos acabado, que tornaria o trabalho muito complexo. Exemplificando: se um produto apresenta uma demanda média de 1000 m² /mês na classe “extra”, e possui um índice de qualidade de 85 %, a fábrica teria de produzir 1177 m² para atender os 1000 m² nessa classe. Os outros 177 m² teria de ser comercializado na classe comercial, com preço inferior. Para análise do resultado do produto, seria determinado o preço médio do mesmo ponderado pelo volume de venda de cada classe de qualidade.

Coluna 6: Esta coluna apresenta o volume de produção na Classe C, que foi calculado através da subtração da coluna 5 pela coluna 3. Os produtos de Classe C são vendidos normalmente com 60% (sessenta por cento) do preço da Classe A, interferido sensivelmente no preço médio de venda.

Coluna 7: Trata-se do preço de venda líquido médio dos quatro meses em análise, para todos os produtos de Classe A. Esses foram os preços reais praticados nos meses em análise, considerando-se os preços praticados no mercado interno e externo.

Coluna 8: Esta coluna foi formatada para ajustar o preço médio baseado na quantidade de produtos da Classe C que teria de ser vendido com preço abaixo da Classe A . Para facilitar o estudo foi considerado que todos os produtos da classe C foram vendidos, mesmo sabendo que isso não ocorre normalmente, ficando parte em estoque de produtos acabados. É importante salientar que quanto menor o índice de qualidade de um produto, maior será a redução de seu preço médio. Os valores aqui apresentados são oriundos da média de preços de A e C, ponderados pelos seus respectivos volumes de vendas em metros quadrados.

Coluna 9: Essa coluna mostra o custo operacional por produto, sendo constituído de todos os custos variáveis e fixos, diretos e indiretos ocorridos na fábrica, de acordo com a filosofia adotada pela empresa.

Coluna 10: Essa coluna apresenta a Margem Operacional por produto. É o resultado da subtração do Preço Médio ajustado, coluna 8, pelo seu respectivo Custo Operacional, coluna 9. Os valores estão apresentados em percentual e dispostos em ordem decrescente de margem. Esse é o indicador de desempenho que será utilizado para a comparação entre as duas abordagens.

O indicador de Margem operacional, calculado por produto é que orienta a tomada de decisão na empresa relativa a formação do preço médio de venda, e conseqüentemente exclusão ou inclusão de itens no *mix* de fabricação. Quando o produto apresenta este indicador abaixo da expectativa da empresa, o mesmo deverá ser excluído de linha. É importante salientar que toda distorção ocorrida na formatação do custo total do produto pode comprometer a tomada de decisão. Pode-se valorizar produtos não rentáveis e excluir produtos rentáveis. A última linha da tabela em anexo apresenta a Margem de Contribuição média da empresa neste período de análise, bem como todos os outros indicadores que foram necessários calcular para chegar nesse valor. A tomada de decisão também é efetuada com base em aspectos mercadológicos, que não serão tratados nesse estudo, porém é importante ressaltar que uma análise econômica eficaz dos produtos facilita a análise mercadológica.

O estudo permitiu também identificar que os custos indiretos de fabricação nos dez primeiros meses de 1999 correspondem a 60 % (sessenta por cento) dos custos totais, sendo outros 40 % (quarenta por cento) formados pelos custos variáveis, que teriam maior facilidade de alocação. Esses custos basicamente são formados pela matéria prima e embalagem, que são considerados verdadeiramente diretos e variáveis. Soma-se essa dificuldade de alocação dos custos indiretos, ao *Mix* de produtos excessivamente grande, ter-se-ia na indústria cerâmica uma necessidade latente de estudo relativo à determinação dos custos dos produtos.

Para corroborar a afirmação acima, efetuou-se um levantamento da evolução do *Mix* de produto da fábrica, no período compreendido entre 1990 a 2000, demonstrando grande evolução do mesmo e ainda uma forte tendência de aumentar. O estudo apresentado no capítulo III, também evidenciou essa tendência, causada pela forte pressão do mercado por

exclusividade e pelo aumento da oferta de produtos no mercado brasileiro e mundial. O resultado da pesquisa está demonstrado na tabela 4.12:

Tabela 4.12 – Evolução anual do *mix*

Bitola	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1			1								
2								8	9	9	3
3								8	9	9	3
4								4	4	4	1
5			2								
6						3	6	10	14	30	25
7						3	5	18	22	39	27
8	1		29	35	1	1				4	4
9		4	14	14	1	1					
10							5	5		4	4
11											5
12											5
13	11	15	37	71	49	51	64	74	85	72	129
14				16	15	10	31	33	25	31	43
15						26	22	28	23	28	25
Total	12	19	83	136	66	95	133	188	191	230	274

A tabela demonstra que em 1990 a fábrica operava com 12 produtos produzidos em dois formatos, e no ano 2000 este indicador cresceu para 274 produtos produzidos em 15 bitolas. Fica evidenciada a necessidade de desenvolver uma forma de melhorar a alocação dos custos indiretos na Indústria Cerâmica, visto as transformações do mercado traduzida na tabela acima. É uma dinâmica difícil e de risco efetuar rateio de 60 % dos custos operacionais aos produtos, e principalmente quando se trata de um *mix* composto por 274 itens agrupados em 15 formatos diferentes, todos com características de processamento diferenciadas.

O estudo demonstrado no capítulo III mostra, além do aumento da diversificação dos produtos, o crescente número de novos “entrantes” no mercado de Revestimentos Cerâmicos nos últimos dez anos. Sem dúvida, além de uma eficaz estratégia de Marketing, precisa-se adotar uma filosofia de custeio que garanta

uma total segurança dos valores calculados, a fim de minimizarem-se as distorções de análise individual dos produtos, que resultaria em decisões globais de alto risco.

4.5.2 Demonstrativo dos Resultados Segundo Modelo Proposto

Após o levantamento dos dados apresentados no item anterior, foi aplicada a metodologia proposta, descrita no item 4.4. Os valores de preço e custos aqui utilizados foram os mesmos empregados para determinação dos resultados segundo o modelo atual. Primeiramente foi calculado o Custo Totalmente Variável para todos os produtos que foram analisados. A tabela 4.13 mostra como ficariam dispostos estes valores, sendo que a planilha integral está no anexo 3.

Determinação do Custo Totalmente Variável por Produto

Tabela 4.13 – Custo Totalmente Variável

Produto Código	Bitola Código	M.P.A (R\$/m ²)	M.P.M (R\$/m ²)	EMBAL (R\$/m ²)	CORTE (R\$/m ²)	GR	% perda M.P.A	% perda M.P.M	M.P.A (R\$/m ²)	M.P.M (R\$/m ²)	% Perda Embal	% Perda Corte	EMBAL (R\$/m ²)	CORTE (R\$/m ²)	TOTAL (R\$/m ²)
A1	A	1,2631	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,3641	0,4454	13,740		0,1752		1,9847
A10	A	1,3925	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,5039	0,4454	13,740		0,1752		2,1245
A11	B	1,4315	0,4340	0,2906	2,3800	C	8,0000	2,6392	1,5460	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,7296
A12	C	1,3937	0,4340	0,1540	1,3100	C	8,0000	2,6392	1,5052	0,4454	16,960		0,1801	1,3100	3,4407

A última coluna apresenta o Custo Totalmente Variável (CTV), composto basicamente pelos custos de matérias primas de massa e esmalte, embalagem e custo de corte, com suas respectivas perdas. Alguns produtos não apresentam os custos de corte por não passarem por processo.

Após a determinação CTV, aplicou-se o modelo baseado na Teoria das Restrições, efetuando-se uma análise individual por produto, conforme mostra o exemplo da tabela 4.14, sendo que a planilha integral encontra-se no anexo 4.

O indicador que será usado como ponto de comparação com a Margem Operacional, demonstrado no tópico anterior, será o Ganho por Unidade de Tempo do RRC, representado na sétima coluna da tabela 4.14. O gargalo nesta empresa corresponde ao setor de Fornos, com capacidade para 240 m²/h para cada produto. Este é o valor que a empresa estava

adotando no período de análise, porém ressalta-se a importância de um estudo mais detalhado para determinação do mesmo.

Análise de Desempenho por Produto – TOC

Tabela 4.14 – Desempenho por Produto - TOC

Produto Código	Bitola Código	Px (R\$/m ²) Ajustado	CTV (R\$/m ²)	GU (R\$/m ²)	Cap.RRC (m ² /h)	Gu/tempo RRC (R\$)	Demanda (m ² /mês)	Utilização RRC (h)	Utilização acumul. (h)	Ganho total Produto (R\$)
M93	C	38,05	3,02	35,03	240,00	8.407,50	199,58	0,83	0,83	6.991,652
M92	C	34,41	2,98	31,43	240,00	7.543,20	221,89	0,92	1,75	6.973,854
M103	C	34,01	2,95	31,06	240,00	7.453,39	341,79	1,42	3,18	10.614,68
D68	C	31,69	3,05	28,64	240,00	6.874,11	102,18	0,43	3,60	2.926,651

Os valores de ganho por produto estão dispostos em ordem decrescente, que permitirá a comparação das duas filosofias de custeio, verificando-se a classificação de eficiência dos produtos.

A penúltima coluna da tabela 4.14 apresenta a utilização acumulada do gargalo em horas, permitindo a visualização na última linha da planilha do anexo o somatório de horas necessárias para produzir a demanda mensal. Esse total não pode ultrapassar a 1440 horas por mês, que é a capacidade dos dois fornos em operação, sendo que cada forno trabalha 24 horas/dia e 30 dias por mês continuamente. Multiplicando-se o ganho por hora do gargalo de cada produto pela quantidade de horas necessárias para produzir a sua demanda, tem-se o Ganho Total por produto no mês, que está demonstrado na última coluna da tabela. A última linha desta coluna apresenta o somatório de todos os produtos, ou o quanto esta empresa terá de Ganho Total produzindo o *mix* que está sendo analisado no mês. Este valor corresponde a R\$ 2.337.126,63. Deste total ainda é necessário deduzir as Despesas Operacionais para determinar-se o Lucro Líquido.

4.5.3 Determinação das Despesas Operacionais

As despesas operacionais foram levantadas nos quatro meses de análise sendo apresentada na tabela 4.15:

Tabela 4.15 – Despesas Operacionais

Meses Analisados	julho	agosto	Setembro	outubro	Média
Total	893.553,00	901.817,00	889.559,00	898.945,00	895.968,50

A tabela 4.15 não apresenta os valores classificados por sub-contas por se tratar de informações estratégicas para a empresa. Estas sub-contas compreendem a Mão de Obra Direta e Indireta, Encargos Sociais, Materiais de Manutenção, Serviços de Terceiros, materiais de Consumo, Depreciação, Combustíveis, Energia Elétrica e Gastos Gerais de Fabricação. Entretanto será necessário somente o valor médio dos quatro meses em análise para a determinação do lucro líquido, que é dado pela subtração do Ganho Total no mês, para o *Mix* produzido, pelo montante de Despesas Operacionais, demonstrado na equação que segue:

$$LL = GT - DO \quad (11)$$

$$LL = 2.337.126,63 - 895.968,50$$

$$LL = 1.441.158,13$$

Sendo:

LL = Lucro Líquido (R\$/mês)

GT = Ganho Total (R\$/mês)

DO = Despesa Operacional (R\$/mês)

Deste valor de lucro líquido médio do período analisado, ainda é necessário deduzir as despesas não operacionais, como despesas comerciais, marketing, financeiras, tributárias e administrativas, que segundo a filosofia proposta não devem ser rateadas também aos produtos, fazendo parte de uma outra análise fora das limitações deste estudo. A figura 2.3 da fundamentação teórica aborda com consistência a interpretação dos indicadores estudados na filosofia proposta.

A tabela 4.15 mostra que para qualquer *mix* de produto que a empresa produzir, a variação do montante das despesas operacionais, no período analisado foi mínima, comprovando que o aspecto da filosofia de eleger o melhor produto a ser produzido no gargalo com estas despesas operacionais possui impacto direto na maximização do lucro líquido. Como já foi visto os melhores produtos são aqueles que possuem a maior diferença entre o preço médio e o custo totalmente variável, traduzido como ganho, e ainda aquele que possui a menor ocupação do gargalo para ser processado, sendo que nestes dois casos são necessários que os mesmos possuam demanda.

Ainda com relação às despesas operacionais e lucro líquido, não se pretende centrar o estudo nesses indicadores, apenas mostrá-los como forma de possibilitar maior entendimento da filosofia proposta. Maior destaque será dado a determinação do indicador que permite analisar qual o impacto do resultado de cada produto no resultado final da empresa. Se a filosofia proposta permitir identificar com segurança o desempenho de cada produto isoladamente, sem que as distorções dos rateios provoquem desvio de atenção em alguns produtos, ter-se-ia certeza de que as medidas tomadas com relação ao gerenciamento do *Mix* de produto conduziriam a tomada de decisão no caminho certo. Se os melhores produtos forem eleitos para serem desenvolvidos e produzidos, o resultado global da empresa terá consequência positiva.

No capítulo posterior serão traçadas as linhas de comparação entre os modelos apresentados neste estudo de caso, tentando evidenciar aspectos positivos para a utilização da proposta do mesmo.

5 ANÁLISE E COMPROVAÇÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo tem por objetivo a análise dos resultados do estudo de caso abordado no capítulo anterior, sob a luz dos modelos atual e proposto.

5.1 CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS POR INDICADOR DE DESEMPENHO

Com o objetivo de traçar um comparativo entre o desempenho dos produtos sob a ótica das duas abordagens estudadas, agrupou-se os resultados das mesmas na tabela 5.1, sendo que a íntegra da tabela está no anexo 5.

Tabela 5.1 - Classificação por ordem de desempenho

M/C	Class. Atual	Código	Class. Proposta	Gu/tempo RRC (R\$)
83,97	1	M93	1	8407,50
82,49	2	D68	4	6874,11
82,01	3	M92	2	7543,20
82,00	4	M103	3	7453,39
81,72	5	O1	5	6853,54

A coluna central da tabela 5.1 mostra os códigos dos produtos, sendo que na coluna da esquerda está a classificação dos mesmos ordenados de forma decrescente pela Margem Operacional, ou seja, o número 1 indica que este produto é o primeiro colocado neste indicador. A coluna da direita mostra a classificação dos mesmos produtos de acordo com a filosofia proposta, usando para este fim o indicador de Ganho Unitário por hora do RRC. No exemplo da tabela 5.1, o produto D68, encontra-se em segundo lugar, de acordo com a classificação atual e em quarto lugar de acordo com a classificação proposta. Esta dinâmica de interpretação deve ser seguida para todos os produtos relacionados no anexo 5.

Esta classificação inicial tem por objetivo fornecer uma visão macro de todos os produtos observando-se em que posição de classificação de desempenho os mesmos se encontram sob a ótica dos dois modelos, deixando evidente que a grande maioria dos produtos não está em concordância de classificação. Todas as análises realizadas neste capítulo possuem como base esta classificação inicial. A diferença de classificação dos produtos sob as duas abordagens é explicada pela incompatibilidade conceitual existente entre ambas, enquanto a primeira leva em consideração o custo, determinado através da soma dos custos diretos mais o rateio dos custos indiretos alocados a cada produto, a segunda prioriza o ganho unitário de cada produto apenas no Recurso com Restrição de Capacidade (RRC). É importante salientar que dentro da abordagem atual estão alocados no custo operacional dos produtos 60 % de custos indiretos de fabricação, podendo ocasionar tais distorções.

5.2 PRIMEIRA DECISÃO - DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

Para a tomada de decisão do desenvolvimento de novos produtos, usando-se a classificação por desempenho das duas abordagens (tabela 5.1), como ferramenta para decidir que tipologia de produto inserir no *mix ter-se-ia* a seguinte decisão por abordagem conforme mostra a tabela 5.2.

Na abordagem atual os vinte primeiros produtos por ordem de Margem Operacional poderiam ser um bom sinalizador para o direcionamento de qual tipologia de produto inserir no *Mix*, quanto ao desenvolvimento de novos produtos, visto que estes produtos apresentam-se com os melhores resultados. No entanto esses 20 produtos eleitos na abordagem atual, quando analisados sob a ótica do modelo proposto não teriam a mesma classificação. A tabela demonstra igualmente, que no modelo proposto apenas os produtos abaixo da vigésima classificação, seriam eleitos pela TOC, dentre os vinte primeiros classificados pela abordagem atual. Isso significa que dos vinte produtos eleitos como sendo os melhores no modelo atual, apenas dez deles seriam também eleitos no modelo proposto. Isso corresponde a uma diferença percentual de 50% entre os dois modelos.

Tabela 5.2 – classificação dos produtos

M/C	Class. Atual	Código	Class. Proposta	Gu/tempo RRC (R\$)
83,97	1	M93	1	8407,50
82,49	2	D68	4	6874,11
82,01	3	M92	2	7543,20
82,00	4	M103	3	7453,39
81,72	5	O1	5	6853,54
58,06	6	F75	6	2192,87
57,62	7	F77	7	2182,01
57,19	8	F76	10	2146,66
56,44	9	A5	20	1942,88
56,38	10	A13	24	1916,36
55,98	11	B29	27	1894,42
55,64	12	C31	26	1897,01
55,19	13	F78	13	2052,32
52,50	14	A9	42	1725,61
51,85	15	A27	34	1792,25
51,24	16	A17	46	1698,21
51,07	17	M114	45	1718,30
51,04	18	M108	30	1830,80
50,91	19	M121	56	1651,95
50,70	20	S175	43	1721,50

Se for considerada a hipótese de desenvolvimento de novos produtos apenas como forma de maximização do ganho da empresa, a escolha de todos os produtos eleitos pela margem de contribuição não proporcionaria o atendimento deste objetivo, visto que 50 % dos produtos eleitos não estariam entre os vinte primeiros, classificados pelo critério do Ganho Unitário por unidade de tempo do gargalo, critério esse que não leva em consideração o custo unitário de um produto e sim o quanto este produto pode gerar de ganho para o resultado global da empresa, levando em consideração o gargalo, que é o único recurso que limita esta possibilidade.

Esta interpretação, usando-se a classificação por ordem de desempenho dos produtos, não está levando em consideração a demanda dos produtos analisados, que foi isolada por entender-se que na classificação efetuada na tabela 5.1, a demanda é a

mesma para os dois modelos, ou seja, se o resultado obtido levar a decisão de desenvolver, mais a demanda do produto não atender esta decisão, este erro ocorrerá para os dois modelos.

KAPLAN e COOPER (2000), afirmam que “muitos especialistas acreditam atualmente que 80 por cento ou mais dos custos de produção são determinados durante as fases de projeto e desenvolvimento do produto. Com sistemas de custeio inadequados ou distorcidos, os designers e os engenheiros recebem sinais equivocados quanto aos aspectos econômicos envolvidos nos produtos que estão desenvolvendo”.

5.3 SEGUNDA DECISÃO – EXCLUSÃO DE PRODUTOS DO *MIX*

Pode-se afirmar que um produto deve ser excluído do portfólio da empresa quando não apresenta rentabilidade esperada ou quando o mesmo não corresponde mais à demanda, ou ainda por uma decisão mercadológica estratégica da empresa. Neste exemplo apenas analisaremos a decisão sob a ótica do desempenho econômico financeiro para a empresa. A tabela 5.3 mostrará a classificação dos vinte piores produtos classificados pelo modelo atual, que economicamente deveriam ser excluídos do *mix*, fazendo-se uma comparação com o proposto. Esta tabela foi extraída da classificação total, que se encontra no anexo 5.

A tabela 5.3 demonstra que somente os produtos classificados acima da centésima nona colocação estão contidos nas duas abordagens. Os produtos A15, M113, M86, M96 e C34, que pela classificação atual poderiam ser excluídos do *mix* da empresa, pela classificação do modelo proposto os mesmos não seriam excluídos. O produto M86, que estaria condenado por apresentar baixa margem Operacional, a planilha demonstra que o mesmo estaria classificado entre os 86 (oitenta e seis) melhores produtos, sob a ótica do modelo proposto, anexo 5. O mesmo ainda possui uma demanda mensal de 1.020,91 m²/mês (Anexo 4), gerando um ganho total de 6.339,58 R\$/mês, no entanto estaria condenado por alguma distorção provocada na determinação no seu custo operacional. Esta distorção poderá aumentar ainda mais quando for efetuado o rateio dos custos não operacionais aos produtos.

Tabela 5.3. Classificação dos Produtos.

M/C	Class. Atual	Código	Class. Proposta	Gu/tempo RRC (R\$)
36,23	109	M98	109	1367,53
35,93	110	T190	114	1308,34
35,76	111	A1	113	1320,58
35,54	112	C34	64	1632,62
35,38	113	P141	120	1210,45
35,13	114	A25	115	1291,35
34,58	115	M96	72	1573,32
34,27	116	Q145	125	1133,66
33,70	117	M86	86	1490,34
32,41	118	M113	91	1477,28
30,30	119	A24	121	1207,61
29,79	120	A15	103	1398,44
28,70	121	P143	116	1288,16
28,15	122	D64	118	1215,90
24,67	123	A22	119	1213,38
24,62	124	P142	123	1158,89
24,50	125	M104	126	1086,54
24,37	126	A28	127	1010,80
24,31	127	P140	124	1137,94
23,90	128	A23	122	1179,22

Reportando-se ainda ao anexo 5, pode-se observar que o produto que possui o mais baixo desempenho (classificação 128) na ótica do modelo proposto é o D66 que encontra-se sombreado na planilha. Este produto possui um ganho unitário de apenas 627,32 R\$/hora do gargalo. Este mesmo produto avaliado no modelo atual está classificado em 58º (qüinquagésimo oitavo) lugar por ordem de Ganho. É possível que este produto não passe por uma análise criteriosa dentro do modelo atual, visto que a sua posição é confortável em um *mix* de 191 itens.

A decisão de inserir ou excluir produtos do portfólio da empresa, no setor cerâmico é sem dúvida um fator muito relevante, relativo à tomada de decisão. O ciclo de vida dos produtos neste segmento pode não ultrapassar dois anos, sendo necessária à manutenção do mesmo continuamente. Este fator é

impulsionado pela alta competitividade e o forte apelo pela diversificação, conforme visto no capítulo 3. É latente a necessidade de informações precisas sobre o desempenho de um produto, tanto no mercado quanto na produção. No mercado as empresas estão se valendo de métodos de pesquisas quantitativas e qualitativas cada vez mais precisos, com o advento do computador e principalmente da internet. No gerenciamento de produção e custos, ainda percebe-se um grande caminho a ser trilhado.

5.4 TERCEIRA DECISÃO – ALTERAR PREÇO DE VENDA

A dinâmica de comercialização dos produtos em um mercado altamente competitivo leva os profissionais da área de vendas a serem desafiados constantemente quando da negociação dos produtos. Cada vez mais faz parte da negociação o critério de desconto. A pergunta que se faz é: Até quando a empresa pode conceder um desconto em uma negociação, e qual o indicador de desempenho deverá conduzir esta decisão?

A resposta desta pergunta deve ser tratada sob a luz dos dois modelos que estão sendo confrontados. Com base nos dados da planilha (anexo 2) percebe-se que o produto M86, encontra-se com uma das mais baixas Margem Operacional de todo o *Mix* da fábrica, com 33,7 %. Este mesmo produto, já entrou no quadro dos produtos que devem ser excluídos do portfólio, exatamente pelo motivo de Margem baixa. Se algum cliente sugerisse um desconto de 10 % no preço de venda, reduzindo o mesmo de 9,89 R\$/m² para 8,90 R\$/m², com o objetivo de aumentar o pedido, passando a demanda de 846,75 m² para 1.100 m², fatalmente a decisão seria negativa. Produzindo 1.100 m² de M86, o preço médio ajustado para um índice de qualidade 83%, seria de 8,29 R\$/m², sendo que a Margem de Contribuição do mesmo reduziria dos atuais 33,7 % para 26,30 %. Esse mesmo raciocínio efetuado para outros produtos em um dado mês, provavelmente teria a mesma decisão, em função de que a soma das reduções das margens de vários produtos ocasionaria uma redução significativa no resultado geral da empresa. Essa análise está demonstrada tabela 5.4:

Tabela 5.4 – Desconto no preço médio

Produto Código	Bitola Código	Demanda (m2)	Índice Qualidade	Produção (m2)	Produção C (m2)	Preço Liq. A	Preço Liq. Ajustado	Custo R\$ M2	Margem (%)
M86	C	846,75	0,83	1020,91	174,16	9,89	9,22	6,11	33,70
M86	C	1100,00	0,83	1325,30	225,30	8,90	8,29	6,11	26,30

Tomando esse mesmo exemplo, analisado sob a luz do modelo proposto, ter-se-ia a seguinte análise. O produto M86 encontra-se atualmente numa boa classificação de desempenho frente a um *mix* de 191 produtos analisados. O mesmo possui um ganho unitário por hora do RRC de R\$ 1.490,34, gerando um ganho total por mês de R\$ 6.339,58, conforme mostra a tabela (anexo 4). Se o pedido de desconto de 10 % no preço fosse analisado segundo este modelo, para uma venda de 1.100 m², o novo resultado do produto ficaria como mostra na tabela 5.5:

Tabela 5.5 – Desconto no preço de venda

Produto Código	Bitola Código	CTV (R\$/m2)	Px (R\$/m2) Ajustado	GU (R\$/m2)	Cap.RRC (m2/h)	Gx/hora RRC (R\$)	Demanda (m2/mês)	Utilização RRC (h)	Utilização scumj. (h)	Ganho total Produto (R\$)
M86	C	3,01	9,22	6,21	240,00	1490,34	1020,91	4,25	951,00	6339,58
M86	C	3,01	8,29	5,28	240,00	1267,20	1325,30	5,52	952,27	6994,94

Se o desconto fosse concedido para o produto em análise, o mesmo passaria seu ganho no gargalo para 1.267,20 R\$/hora, porém em função do aumento do volume a ser vendido o ganho total passaria para R\$ 6.994,94, com um aumento de 1,27 horas na ocupação do gargalo. Baseado nesse cenário, sob a ótica do modelo proposto, a decisão seria conceder este desconto, desde que o mesmo não retirasse da programação de produção outros produtos com o ganho por hora do gargalo maior do que o apresentado pelo mesmo após o desconto. Pode-se ainda pensar que se o desconto não fosse concedido e a empresa perdesse o cliente, o impacto no resultado global da mesma teria conseqüências ainda piores.

5.5 QUARTA DECISÃO – ALTERAÇÃO DO PREÇO DA MATÉRIA PRIMA E EMBALAGEM

A redução do preço de matéria prima e embalagem, sob os dois modelos seria interpretada de forma correta, visto que são custos considerados variáveis, afetando o resultado dos produtos diretamente de forma positiva ou negativa de acordo com a variação do preço. Esse aspecto não seria interpretado com preocupação, sendo que os dois modelos atenderiam as necessidades do gerenciamento.

A ressalva importante que deve ser feita é que o modelo atual sempre vai considerar o aumento do preço de matéria prima como um malefício para o resultado global, enquanto que o modelo proposto tentará identificar se uma matéria prima com preço maior poderá ter impacto na melhoria do desempenho do produto no gargalo, conforme mostra a tabela 5.6:

Tabela 5.6 – Redução do preço de matéria prima

Produto	Bitola	CTV	Px (R\$/m ²) Ajustado	GU	Cap.RRC	Gu/hora	Demanda	Utilização	Utilização	Ganho total
Código	Código	(R\$/m ²)		(R\$/m ²)	(m ² /h)	RRC (R\$)	(m ² /mês)	RRC (h)	açumul. (h)	Produto (R\$)
M86	C	3,01	9,22	6,21	240,00	1490,34	1020,91	4,25	951,00	6339,58
M86	C	3,20	9,22	6,02	250,00	1505,00	1020,91	4,08	950,83	6140,40

O exemplo acima mostra que a alteração de matéria prima, adotando-se outra com preço mais alto, elevou o CTV de 3,01 para 3,2 R\$/m², reduzindo seu ganho unitário para 6,02 R\$/m². No entanto esta alteração na estrutura do produto elevou a produção do mesmo no gargalo de 240 pra 250 m²/hora, elevando também o ganho unitário por hora da restrição de R\$1.490,34 para R\$1.505,00. Esta alteração seria aprovada no modelo proposto enquanto que no atual, talvez seria inibido pelo suposto aumento de custo que a mesma proporcionaria.

5.6 QUINTA DECISÃO – ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Esta se traduz na decisão de quando e quanto investir em uma melhoria na fábrica. O conceito de custo pressupõe que se pode medir o impacto de uma área local ou decisão local no lucro final medindo quanto dinheiro esta área absorve ou libera (CORBETT, 1999). Todos os investimentos efetuados na fábrica,

à luz da contabilidade de custos, terão impacto sob todos os produtos, através do mecanismo de alocação destes aos produtos. Se um investimento for analisado dentro de aspectos locais no sistema, ou seja, se o mesmo contribuir para uma melhoria local, tendo como benefício o aumento da produção e/ou qualidade deste recurso, a decisão de fazer estaria tomada. Porém nem sempre se deve esperar que este investimento traga melhoria para o ótimo global.

A Teoria das Restrições ressalta que qualquer que seja o investimento (ver fig. 2.3), o mesmo deverá ser efetuado naquele recurso que limita o sistema. Todo investimento, efetuado no RRC, quando medido seu benefício, terá resultado positivo, em função que um ganho de produção e/ou qualidade no recurso com restrição de capacidade terá efeito positivo em todo o sistema. Os investimentos devem vir ao encontro aos aspectos que seguem:

- ✓ Reduzir o CTV
- ✓ Aumentar a produção no gargalo
- ✓ Reduzir as Despesas Operacionais
- ✓ Aumentar o preço de venda
- ✓ Aumentar a qualidade no gargalo.

5.7 SEXTA DECISÃO – GERENCIAMENTO DA DESPESA OPERACIONAL

Para traçar as considerações sobre o gerenciamento das despesas operacionais, deve-se observar a figura 2.3 do capítulo 2, que apresenta a relação deste indicador com outras medidas de desempenho sugeridas pela Teoria das Restrições. Como o modelo não efetua a alocação destas aos produtos individualmente, deve-se analisar seu desempenho verificando o impacto que o mesmo tem apenas no Lucro Líquido, no Retorno sobre o Investimento e no Fluxo de Caixa. Sempre que o ganho da empresa for aumentado sem afetar as despesas operacionais e o investimento, simultaneamente ter-se-á um aumento do lucro líquido, retorno sobre o investimento e fluxo de caixa.

O modelo baseado na Teoria das Restrições define que todo dinheiro gasto para transformar inventário em produto acabado vendido (estoque não gera caixa), ou em ganho, deve ser tratado como despesa operacional. Fazendo-se uma analogia, pode-se afirmar que é o combustível colocado no carro para movimentá-lo, junto com todas as outras despesas que garantirão este movimento, não interessando a divisão destas às pessoas que serão movimentadas, e sim quão rápido, distante e seguro as mesmas irão se deslocar.

O gerenciamento desta medida de desempenho, no segmento industrial estudado, pode ser efetuado com muita eficácia, basta reportar-se a tabela 4.15, onde mostra a pequena variabilidade deste valor no período de quatro meses analisados. As perguntas que devem ser efetuadas constantemente pelos gerentes poderiam ser:

- ✓ Qual produto, de melhor desempenho, deve ser produzido com este montante de despesa operacional?
- ✓ É possível produzir estes mesmos produtos com redução nas despesas operacionais?
- ✓ Aumentando-se as despesas operacionais é possível melhorar o índice de qualidade e conseqüentemente aumentar o preço médio.
- ✓ Aumentando-se as despesas operacionais, a produção dos produtos no gargalo aumentaria? Teria mercado para este aumento?
- ✓ Qual o montante de despesas operacionais e investimentos estão sendo aplicadas em recursos que não correspondem ao RRC.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação parcial dos conceitos da Teoria das Restrições constituiu o escopo deste trabalho. Para este fim, a empresa – ELIANE Revestimentos Cerâmicos – serviu de laboratório para os experimentos, onde os dois modelos em discussão foram analisados. O resultado deste estudo culminou na execução desta dissertação.

Conforme apresentado na fundamentação teórica, do início do século até os dias atuais, as organizações industriais, comerciais e de serviços têm mudado em uma velocidade muito acentuada, isso causado principalmente pela grande intensificação da concorrência e redução de recursos, exigindo cada vez mais a adaptação das empresas a esse cenário. Deve-se considerar também que a complexidade de novos processos atrelado ao desenvolvimento de um *mix* crescente de produtos caracteriza-se como outro fator que eleva o grau de dificuldade na determinação dos custos. Temos então de um lado a grande concorrência, com grande variabilidade de produtos, dificultando o processo fabril e de outro a necessidade latente de otimizar todos os recursos necessários a este processo. Foi sob estes aspectos que se tentou direcionar o trabalho, como forma de atenuar esse problema.

Os resultados obtidos permitiram alcançar as seguintes conclusões:

- A proposição do trabalho teve como ponto de partida, as variáveis que se relacionam com a determinação dos custos dos produtos na Indústria Cerâmica. Ressalta-se que o montante de custos indiretos nesta Indústria chega a 60 % dos custos operacionais, devendo ser motivo constante de atenção no gerenciamento de custos como diferencial competitivo. Essas verificações ficaram evidentes neste estudo.
- A Contabilidade de Custos não têm conseguido fornecer informações seguras em um ambiente com as características do estudado, visto o alto número de produtos e processos em uma mesma planta. O modelo

atual não permite uma alocação adequada dos custos indiretos aos produtos, principalmente tratando-se de um processo aonde estes são muito elevados.

- Em conseqüência do problema exposto anteriormente, pode-se afirmar que o modelo atual possui dificuldade de identificar no Mix, os produtos com maior ou menor lucratividade. Isso provoca erro de avaliação do ciclo de vida de um produto ou de uma linha de produtos, levando a tomada de decisão errada sobre o momento de excluir ou desenvolver um novo produto.
- O modelo proposto não propõe a alocação dos custos indiretos aos produtos, considerando todos como despesas operacionais que devem ser deduzidas após a efetivação do Ganho Total da Empresa, que considera apenas a diferença entre o preço e o custo totalmente variável, relacionado com a velocidade que o produto passa pelo gargalo, que é o que restringe a capacidade da mesma. Se um produto contribui para aumentar o ganho da empresa e ainda ocupa pouco tempo do gargalo, tendo o mesmo demanda, então este produto deve ser valorizado.
- O modelo atual dificulta a tomada de decisão relativo à formatação do preço do produto, podendo levar a empresa à perda de um cliente, quando da negociação deste. O mesmo subordina a decisão ao resultado da margem operacional deste produto, analisando o impacto individual, enquanto o modelo proposto avalia o impacto desta decisão no resultado global da empresa, verificando em quanto a empresa aumentará ou reduzirá seu ganho.
- O modelo proposto pode simplificar o planejamento anual, em função de que somente as cargas de trabalho e capacidades do gargalo devem ser conhecidas e analisadas como forma de medir o ótimo global, não interessando os ótimos locais. Defini-se que nesta empresa que o gargalo é o setor de Fornos.
- É possível aumentar a variedade de produtos e ainda aumentar o volume de produção sem ter que aumentar as despesas operacionais, sendo que isso só será possível através do gerenciamento eficaz do gargalo,

não havendo necessidade de apuração do custo do produto por etapa do processo.

- Por fim, fica evidente que em um cenário de alta competitividade, com grande oferta de produtos, guerra de preços e alto *mix* de produção, é necessário possuir ferramentas que permitam o maior entendimento das variáveis que interagem neste processo. Além disso, ressalta-se que aquele modelo de gerenciamento que possuir maior simplicidade e flexibilidade estarão mais adequados a atender esta necessidade. O modelo proposto se apresenta com maior eficácia, dando aos administradores, informações seguras, objetivas e em um tempo de resposta afinado com a velocidade das mudanças do mercado.

6.1 PROPOSTA PARA TRABALHOS FUTUROS

Com base nas observações efetuadas durante o período de coleta e análise dos dados desta empresa, pode-se sugerir outros estudos como forma de complementar esta dissertação, os quais foram relacionados a seguir:

- ✓ Um dos fatores mais importantes que a filosofia de gerenciamento, baseada Teoria das Restrições, propõe é o trabalho de identificação do gargalo, sendo a ele tudo subordinado. Ficou evidente neste trabalho que a capacidade de produção no gargalo para todos os produtos da planta em estudo, possuem o mesmo valor. É salutar para o enriquecimento deste, um estudo detalhado que permita concluir se esta capacidade foi determinada de forma adequada.
- ✓ Outros fatores poucos explorados neste trabalho, por questões de limitações, que devem ser aprofundados em trabalhos futuros, diz respeito à análise dos indicadores de Lucro Líquido (LL), Retorno sobre o Investimento (RSI) e Fluxo de Caixa, indicadores estes de fácil aplicação e interpretação, que poderiam gerar inúmeros benefícios para a empresa, quando aplicados sob a luz da Teoria das Restrições. Todos os dados

coletados no período de análise nesta empresa seriam suficientes para dar continuidade ao estudo destes indicadores.

- ✓ Testar este modelo em outras Plantas da Indústria Cerâmica, para confrontar com os resultados encontrados nesta, possibilitando entender se as conclusões podem ser consideradas para toda a indústria ou apenas para esta empresa onde efetuou-se o estudo de caso.
- ✓ Usar os mesmos dados desta pesquisa, para testar a filosofia de custeio ABC na Indústria cerâmica, sendo que ainda não se tem conhecimento desta aplicação neste segmento. Com este estudo poder-se-ia efetuar uma grande análise baseada em três modelos diferentes, confrontando as vantagens e desvantagens dos mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANFACER, **Relatório anual da associação nacional dos fabricantes de cerâmicas**. São Paulo, 1999

BORNIA, Antonio Cezar. **Mensuração das perdas dos processos produtivos: uma abordagem metodológica de controle interno**. Florianópolis: UFSC, 1995. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) PPGE/UFSC, 1995.

CAMPOS, Lucila Maria de Souza. **Um estudo para definição e identificação dos custos da qualidade ambiental**. Florianópolis: UFSC, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) PPGE/UFSC, 1996.

CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Custo como ferramenta gerencial**. São Paulo: Atlas, 1994.

CORBETT NETO, Thomas. **Obsolescência da contabilidade de custos**. Disponível [on line] em <http://www.corbett-toc.com/port/obsole.htm>, 1999.

DUTRA, René Gomes. **Custos uma abordagem prática**. 4 ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1995

GOLDRATT, Eliyahu M. **A Síndrome do Palheiro: Garimpando informações num oceano de dados**. São Paulo: Educator, 1992.

GOLDRATT, Eliyahu M. **Corrente Crítica**. São Paulo: Ed. Nobel, 1998.

GOLDRATT, Eliyahu M; COX, Jeff. **A Meta: Um Processo de Aprimoramento Contínuo**. 2. ed. São Paulo: Ed. Educator IMAM, 1992.

GOLDRATT, Elyahu M; FOX, Robert E. **A Corrida pela Vantagem Copetitiva**. São Paulo: Ed. Educator IMAM, 1992.

KAPLAN. Robert S. **Dos custos à performance. Revista HSM Management**. São Paulo, n13, ano 3, p. 6-11. 2000.

KAPLAN. Robert S.; COOPER, Robin. **Custo e Desempenho: administre seus custos para ser mais competitivo**. São Paulo: Futura, 2000.

KLIEMANN NETO, Francisco J. **Apostila de análise gerencial de custos**. Porto Alegre, UFRGS, 1991.

LEONE, George Guerra. **Custos: Planejamento, implantação e controle**. 2^a. ed. São Paulo: 1991.

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

LEONE, George Sebastião Guerra. **Custos, um enfoque administrativo**. 12 ed. Rio de Janeiro: FGV, 1998.

LEONE, George Sebastião Guerra. **George Sebastião Guerra. A contabilidade de custos no final do segundo milênio**. Revista Brasileira de Contabilidade, São Paulo, p. 9-15. 1999.

LI, David H. **Contabilidade Gerencial**. São Paulo: ed. Atlas, 1981.

_____. **H. Contabilidade de custos**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1966.

LODI, João Bosco. **História da Administração**. São Paulo: Ed. Pioneira, 1993.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 7 ed. São Paulo: ed. Atlas, 2000.

MOREIRA, Juarez Nazareno Muniz. **Custos e preços como estratégia gerencial em uma empresa de saneamento:** Florianópolis: UFSC, 1998. (Mestrado em Engenharia de Produção) PPGE/UFSC, 1998.

NOREEN, Eric W; SMITH Debra; MACKEY, James T. **A teoria das restrições e suas implicações na contabilidade gerencial: um relatório independente.** São Paulo: Educator, 1996.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Teoria das restrições: medidas de alcance da meta da empresa. Revista Brasileira de Contabilidade.** São Paulo, p. 77-89. 1999.

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

PEREZ JR., José Hernandez; OLIVEIRA, Luís Martins de; COSTA, Rogério Guedes. **Gestão estratégica de custos.** São Paulo: Atlas, 1999.

PLOSSL, George W. **Administração da Produção: Como as empresas podem aperfeiçoar suas operações para tornarem-se mais competitivas.** São Paulo: MAKRON Books, 1993.

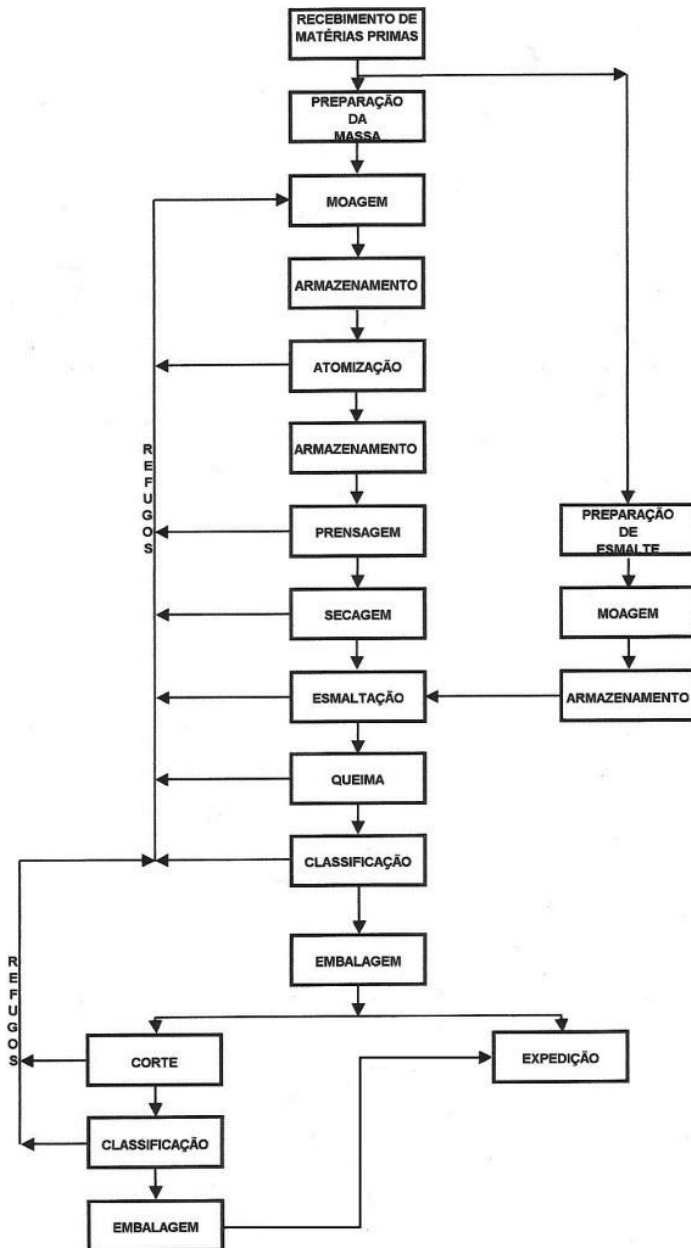
RUSSOMANO, Victor Henrique. PCP: **Planejamento e Controle da Produção.** 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.
SA, Lopes de; PADRONI, Giovanni. **Administração, organização e contabilidade de custos do trabalho.** Rio de Janeiro: Tecnoprint S.A., 1984.

SANTOS, Joel José dos. **Análise de custos:** remodelado com ênfase para custo marginal, relatórios e estudos de casos. 3.ed São Paulo: Ed. Atlas, 2000

SARDINHA, José Carlos. **Apostila de MBA em gestão empresarial: preço e gestão estratégica de custos**. São Paulo: FGV Management, 1995.

SHANK, John. **O custo focado no cliente**. *Revista HSM Management*. São Paulo, n19, ano 4, p. 54-62. 2000.

ANEXO 1: Fluxograma do Processo Produtivo



DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

1ª Etapa: Compreendem o recebimento e armazenamento das matérias primas, onde as mesmas são analisadas físico-quimicamente pelo departamento técnico antes de serem utilizadas no processo.

2ª Etapa: Após liberação técnica é efetuada a formulação da massa, de acordo com a estrutura de produto, ou formulação pré-definida.

3ª Etapa: Após a formulação da massa, as matérias primas sofrem o processo de moagem a úmido, em moinhos de bolas, sendo transformada em uma suspensão de sólidos em líquido denominada de barbotina.

4ª Etapa: Efetuada a moagem, em aproximadamente 6 horas, a barbotina é descarregada do moinho para os tanques de armazenamento, onde permanecem sob agitação até serem transferidas para a etapa seguinte.

5ª Etapa: O processo conhecido como atomização corresponde à secagem da barbotina em um equipamento denominado Atomizador. O mesmo opera com um sistema de pulverização da barbotina em contra corrente à injeção de ar quente, ocorrendo o processo de secagem da mesma. O produto deste processo é denominado pó ou massa atomizada. A barbotina que antes possuía até 35% de umidade, agora se apresenta em forma de massa com menos de 6% de umidade.

6ª Etapa: Toda a massa atomizada deverá passar pelo processo de armazenamento em silos, onde a mesma sofrerá um processo de descanso obrigatório, para homogeneização de suas características técnicas.

7ª Etapa: Após descanso a massa é conformada em prensas hidráulicas de capacidades distintas, de acordo com as dimensões do produto. É nesse processo que a massa toma forma de um corpo cerâmico compacto, ainda com pouca resistência mecânica.

8ª Etapa: Saindo das prensas as peças são direcionadas através de um processo linear para o secador que tem a finalidade de extrair do corpo a umidade que o mesmo necessitava para poder ser conformado.

9ª Etapa: Na mesma linha as peças passam pelo processo de esmaltação e decoração, onde receberão primeiro uma

camada de esmalte sobre o corpo cerâmico, que após a queima garantirá uma superfície vítrea as mesmas. Na mesma linha também ocorre o processo de decoração, em alguns produtos, através de máquinas serigráficas. O esmalte e a tinta vem de setor separado que trabalha em sincronia com este.

10^a Etapa: Nesta etapa ocorre a queima do produto, garantindo ao mesmo a resistência necessária ao uso. A base e o esmalte que recobre a mesma queimarão juntos, no mesmo ciclo.

11^a Etapa: Após a queima o produto já resfriado é classificado de acordo com suas características superficiais. Podem ser classificados em Extra “A”, ou Comercial “C”. O extra é isento de defeitos na superfície da peça e o comercial contém alguns defeitos que o descaracterizam, perdendo valor.

12^a Etapa: Após a classificação os produtos são embalados de acordo com sua classe.

13^a Etapa: O produto pode ser expedido, estando pronto para ser levado ao mercado, ou pode ir para o processo de corte.

14^a Etapa: Nesse processo os produtos são retirados das embalagens, para serem cortados transformando-se em peças com dimensões menores que irão compor com as originais. Esses produtos normalmente possuem um alto valor agregado.

15^a Etapa: Após o corte os mesmos são novamente classificados. Para essas peças só existe a classe Extra, as demais são refugadas.

16^a Etapa: Após a classificação esses produtos são novamente embalados, em outras embalagens, de acordo com a dimensão dos mesmos sendo enviados para a expedição.

Observações:

O tipo de equipamento utilizado para preparação do esmalte é o mesmo utilizado para preparar a massa, porém em outro setor, para não haver contaminação.

Todas as perdas ou refugos gerados ao longo do processo voltam para o mesmo para serem reaproveitados. Todos passarão novamente pelo setor de moagem.

ANEXO 2: ANÁLISE DE DESEMPENHO POR PRODUTO – FILOSOFIA ATUAL

Produto Código	Bitola Código	Demanda (m2)	Indice Qualidade	Produção (m2)	Produção C (m2)	Preço Liq.A	Preço Liq. Ajustado	Custo R\$ M2	Margem (%)
M93	C	199,58	1,00	199,58	0,00	38,05	38,05	6,1	83,97
D68	C	102,18	1,00	102,18	0,00	31,69	31,69	5,55	82,49
M92	C	177,00	0,80	221,89	44,89	37,44	34,41	6,19	82,01
M103	C	268,50	0,79	341,79	73,29	37,20	34,01	6,12	82,00
O1	VARIAS	1897,89	0,91	2085,59	187,70	33,02	31,83	5,82	81,72
F75	D	216,50	0,82	263,06	45,56	11,37	10,54	4,42	58,06
F77	D	212,00	0,78	271,40	59,40	11,56	10,55	4,47	57,62
F76	D	261,00	0,83	315,35	54,35	11,14	10,37	4,44	57,19
A5	A	1978,04	0,98	2016,82	38,77	11,73	11,64	5,07	56,44
A13	A	2643,71	1,00	2643,71	0,00	11,76	11,76	5,13	56,38
B29	A	1847,25	0,75	2461,94	614,69	10,17	9,15	4,03	55,98
C31	A	12525,00	0,80	15702,55	3177,55	10,08	9,26	4,11	55,64
F78	D	240,00	0,72	331,13	91,13	11,36	10,11	4,53	55,19
A9	A	614,02	1,00	614,02	0,00	11,01	11,01	5,23	52,50
A27	A	123,00	0,60	205,77	82,77	10,84	9,10	4,38	51,85
A17	A	762,98	1,00	762,98	0,00	10,89	10,89	5,31	51,24
M114	A	2571,00	0,82	3123,94	552,94	9,26	8,60	4,21	51,07
M108	D	4530,76	0,84	5412,49	881,73	9,57	8,95	4,38	51,04
M121	A	422,50	0,88	477,98	55,48	9,25	8,82	4,33	50,91
S175	A	2594,50	0,97	2679,17	84,67	8,69	8,58	4,23	50,70
M94	A	5584,25	0,88	6365,85	781,60	9,24	8,79	4,35	50,49
A2	A	4221,25	0,87	4867,12	645,87	10,59	10,03	4,98	50,34
M91	D	6477,38	0,84	7666,68	1189,30	9,78	9,17	4,56	50,29
M105	A	9418,50	0,88	10670,86	1252,36	8,72	8,31	4,15	50,06
A6	A	2134,00	0,89	2387,14	253,14	10,82	10,36	5,2	49,81
M118	A	1042,75	0,90	1158,64	115,89	9,18	8,81	4,43	49,73
D65	A	179,00	1,00	179,00	0,00	8,33	8,33	4,19	49,70
A18	A	1876,25	0,92	2033,25	157,00	10,99	10,65	5,37	49,58
S185	A	2500,25	0,88	2844,10	343,85	8,83	8,40	4,26	49,30
L81	A	4184,50	0,72	5772,66	1588,16	8,71	7,75	3,94	49,17
M130	A	1876,08	0,79	2370,78	494,70	8,35	7,65	3,89	49,17
M111	A	6297,00	0,90	6979,66	682,66	8,78	8,44	4,29	49,15
M100	D	5404,13	0,85	6343,35	939,22	9,33	8,78	4,47	49,07
C39	D	2219,50	0,92	2408,33	188,83	9,09	8,80	4,5	48,89
A10	A	5967,75	0,87	6843,46	875,71	10,64	10,10	5,16	48,89
M124	A	472,50	0,82	578,25	105,75	9,26	8,58	4,39	48,85
M101	A	3222,75	0,91	3522,79	300,04	8,54	8,25	4,23	48,72
M97	E	7110,75	0,84	8416,47	1305,72	8,80	8,25	4,24	48,63
S180	A	2461,25	0,82	3010,17	548,92	8,84	8,20	4,23	48,38
M88	A	15682,75	0,88	17742,59	2059,84	8,76	8,35	4,32	48,28
M87	D	5707,50	0,87	6544,71	837,21	9,17	8,70	4,51	48,17
M84	A	13871,75	0,90	15374,33	1502,58	8,60	8,26	4,32	47,72
C36	A	12197,25	0,87	14076,24	1878,99	8,57	8,11	4,25	47,61
C44	B	201,00	0,86	234,89	33,89	12,67	11,94	6,27	47,48
M95	B	803,50	0,87	928,12	124,62	12,98	12,28	6,49	47,16
C37	B	189,33	0,84	225,80	36,47	12,60	11,79	6,23	47,14
C33	B	208,00	0,89	234,13	26,13	12,63	12,07	6,41	46,88
C32	A	3797,00	0,89	4289,18	492,18	8,32	7,94	4,22	46,84
C43	A	3144,75	0,87	3599,13	454,38	8,30	7,88	4,19	46,83
C50	A	452,25	0,86	525,93	73,68	8,40	7,93	4,23	46,65
C46	D	2905,13	0,85	3400,46	495,33	8,93	8,41	4,5	46,49
M115	B	337,50	0,82	410,71	73,21	13,56	12,59	6,77	46,24
S187	A	2480,75	0,91	2736,95	256,20	8,37	8,06	4,34	46,13
A8	C	246,25	0,93	265,23	18,98	12,86	12,49	6,74	46,05

Continua

Continuação

Produto Código	Bitola Código	Demanda (m2)	Indice Qualidade	Produção (m2)	Produção C (m2)	Preço Liq.A	Preço Liq. Ajustado	Custo R\$ M2	Margem (%)
A14	A	2942,00	0,85	3479,56	537,56	10,21	9,58	5,2	45,71
M127	D	1068,00	0,82	1297,69	229,69	8,90	8,27	4,49	45,71
A21	C	151,25	0,95	159,44	8,19	12,94	12,67	6,9	45,56
D66	D	176,25	0,82	214,16	37,91	4,27	3,97	2,18	45,06
M89	B	1292,25	0,85	1522,21	229,96	12,13	11,40	6,27	44,99
M122	A	1040,75	0,73	1418,65	377,90	9,12	8,15	4,49	44,90
A7	B	168,25	0,91	184,18	15,93	12,79	12,35	6,81	44,85
R164	A	1119,75	0,76	1479,69	359,94	8,59	7,75	4,28	44,80
S188	A	5601,00	0,76	7358,11	1757,11	8,05	7,28	4,03	44,65
M102	B	177,25	0,86	206,92	29,67	11,76	11,09	6,16	44,43
C35	D	3109,13	0,78	4000,11	890,98	8,85	8,06	4,48	44,43
M106	B	709,00	0,80	886,76	177,76	12,25	11,27	6,27	44,35
R158	A	1320,75	0,81	1627,72	306,97	8,65	8,00	4,46	44,23
A11	B	441,00	0,87	508,55	67,55	12,94	12,25	6,84	44,17
M123	A	1193,50	0,91	1318,77	125,27	8,47	8,15	4,55	44,16
A19	B	209,75	0,97	215,54	5,79	13,68	13,53	7,56	44,14
S167	A	786,50	0,84	938,21	151,71	8,32	7,78	4,35	44,10
R161	A	312,25	0,82	379,40	67,15	9,03	8,39	4,7	43,99
C59	A	2682,75	0,79	3405,52	722,77	8,00	7,32	4,13	43,59
A12	C	627,75	0,81	772,04	144,29	12,56	11,62	6,56	43,55
M131	D	1581,00	0,64	2482,48	901,48	8,39	7,17	4,05	43,53
R152	A	1064,25	0,92	1151,72	87,47	8,72	8,46	4,81	43,11
M128	A	852,75	0,82	1036,15	183,40	7,83	7,28	4,14	43,10
M119	A	2267,25	0,83	2743,63	456,38	8,54	7,97	4,54	43,05
S181	D	1815,00	0,78	2337,37	522,37	8,70	7,92	4,53	42,82
M126	A	2563,25	0,76	3374,96	811,71	8,15	7,37	4,22	42,71
C60	A	1513,50	0,81	1889,04	355,54	7,93	7,33	4,2	42,67
O132	A	2339,75	0,76	3084,41	744,66	8,25	7,45	4,28	42,58
D67	A	9932,75	0,81	12302,03	2369,28	8,01	7,39	4,27	42,24
M117	A	1229,00	0,82	1495,70	266,70	8,35	7,75	4,48	42,23
M112	B	1067,75	0,85	1252,04	184,29	11,69	11,00	6,37	42,10
S176	D	1322,25	0,66	1997,28	675,03	9,05	7,83	4,55	41,86
R146	A	1495,25	0,78	1917,65	422,40	10,87	9,91	5,78	41,89
M125	A	2660,58	0,85	3115,97	455,38	8,48	7,98	4,67	41,51
C58	A	4287,75	0,78	5466,72	1178,97	7,80	7,13	4,19	41,21
M85	B	1368,50	0,86	1585,41	216,91	11,35	10,73	6,31	41,19
A3	B	237,00	0,88	269,70	32,70	11,91	11,33	6,68	41,05
R155	A	348,67	0,89	390,11	41,44	8,70	8,33	4,92	40,94
L83	A	5780,00	0,82	7025,24	1245,24	7,71	7,16	4,24	40,81
M120	A	3802,25	0,80	4767,06	964,81	8,34	7,66	4,55	40,64
M107	C	249,00	0,89	279,88	30,88	10,47	10,01	5,95	40,55
A4	C	730,50	0,91	802,70	72,20	11,85	11,42	6,83	40,21
A26	A	3984,75	0,81	4898,74	913,99	7,67	7,10	4,25	40,12
A16	C	277,50	0,93	298,62	21,12	11,95	11,61	6,96	40,06
L82	A	824,50	0,82	1001,82	177,32	9,03	8,39	5,06	39,69
C30	A	257,33	0,72	356,08	98,75	7,76	6,90	4,17	39,56
R147	B	114,25	0,87	131,51	17,26	13,22	12,53	7,59	39,41
T191	D	2854,88	0,77	3728,12	873,24	8,09	7,33	4,45	39,31
M99	C	373,25	0,89	418,80	45,55	10,26	9,81	6,02	38,66
R148	C	139,25	0,92	150,62	11,37	12,23	11,86	7,34	38,11
Q144	A	1697,25	0,71	2379,64	682,39	7,16	6,34	3,94	37,84
T189	D	2156,63	0,84	2556,11	399,48	7,59	7,12	4,45	37,46
S186	D	1748,63	0,73	2385,31	636,68	8,07	7,21	4,54	37,02
M90	C	755,25	0,88	859,03	103,78	10,32	9,82	6,23	36,57
M98	B	1298,00	0,85	1533,85	235,85	10,46	9,82	6,26	36,23
T190	D	4028,25	0,78	5174,78	1146,53	7,45	6,79	4,35	35,93
A1	A	5706,50	0,87	6541,53	835,03	7,89	7,49	4,81	35,76
C34	C	139,33	0,83	168,13	28,80	10,26	9,56	6,16	35,54

Continua

Continuação

Produto Código	Bitola Código	Demanda (m2)	Índice Qualidade	Produção (m2)	Produção C (m2)	Preço Liq.A	Preço Liq. Ajustado	Custo R\$ M2	Margem (%)
P141	A	1012,17	0,82	1229,85	217,68	8,46	7,86	5,08	35,38
A25	D	860,63	0,75	1146,27	285,64	7,50	6,75	4,38	35,13
M96	C	254,67	0,92	277,77	23,10	9,93	9,60	6,28	34,58
Q145	A	1493,25	0,64	2333,70	840,45	6,95	5,95	3,91	34,27
M86	C	846,75	0,83	1020,91	174,16	9,89	9,22	6,11	33,70
M113	C	698,67	0,86	811,91	113,25	9,73	9,19	6,21	32,41
A24	D	2756,25	0,79	3485,99	729,74	7,14	6,54	4,56	30,30
A15	B	267,75	0,61	441,93	174,18	12,58	10,60	7,44	29,79
P143	A	2179,25	0,93	2342,54	163,29	8,70	8,46	6,03	28,70
D64	D	160,50	0,82	195,02	34,52	6,86	6,37	4,58	28,15
A22	D	1182,75	0,79	1505,75	323,00	8,35	7,63	5,75	24,67
P142	A	1301,00	0,75	1738,02	437,02	8,51	7,65	5,77	24,62
M104	D	157,00	0,78	202,13	45,13	6,53	5,95	4,49	24,50
A28	A	183,00	0,25	746,58	563,58	8,41	5,87	4,44	24,37
P140	A	1752,50	0,82	2129,40	376,90	8,36	7,77	5,88	24,31
A23	D	1840,13	0,82	2238,66	398,55	8,05	7,48	5,69	23,90
	TOTAL	286020,89	0,84	341789,93	55768,03	9,17	8,55	4,54	47,00

ANEXO 3: DETERMINAÇÃO DO CUSTO TOTALMENTE VARIÁVEL – CTV

Produto Código	Bitola Código	M.P.A (R\$/m ²)	M.P.M (R\$/m ²)	EMBAL. (R\$/m ²)	CORTE (R\$/m ²)	GR	% perda M.P.A	% perda M.P.M	M.P.A (R\$/m ²)	M.P.M (R\$/m ²)	% Perda Embal.	% Perda Corte	EMBAL. (R\$/m ²)	CORTE (R\$/m ²)	TOTAL (R\$/m ²)
A1	A	1,2631	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,3641	0,4454	13,7400		0,1752		1,9847
A10	A	1,3925	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,5039	0,4454	13,7400		0,1752		2,1245
A11	B	1,4315	0,4340	0,2906	2,3800	C	8,0000	2,6392	1,5460	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,7296
A12	C	1,3937	0,4340	0,1540	1,3100	C	8,0000	2,6392	1,5052	0,4454	16,9600		0,1801	1,3100	3,4407
A13	A	1,3981	0,4340	0,3998	1,4200	C	8,0000	2,6392	1,5099	0,4454			0,3998	1,4200	3,7752
A14	A	1,4268	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,5409	0,4454	13,7400		0,1752		2,1615
A15	B	1,4688	0,4340	0,2906	2,3800	C	8,0000	2,6392	1,5863	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,7699
A16	C	1,4284	0,4340	0,1540	1,3100	C	8,0000	2,6392	1,5427	0,4454	16,9600		0,1801	1,3100	3,4782
A17	A	1,4342	0,4340	0,3998	1,4200	C	8,0000	2,6392	1,5489	0,4454			0,3998	1,4200	3,8141
A18	A	1,3944	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,5060	0,4454	13,7400		0,1752		2,1265
A19	B	1,4346	0,4340	0,2906	2,3800	C	8,0000	2,6392	1,5494	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,7329
A2	A	1,1806	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,2750	0,4454	13,7400		0,1752		1,8956
A21	C	1,3950	0,4340	0,2896	1,3100	C	8,0000	2,6392	1,5066	0,4454	16,9600		0,3387	1,3100	3,6007
A22	D	1,8100	0,4629	0,1414		C	8,0000	2,6392	1,9548	0,4751	4,6000		0,1479		2,5778
A23	D	1,7966	0,4629	0,1414		C	8,0000	2,6392	1,9403	0,4751	4,6000		0,1479		2,5633
A24	D	0,8533	0,4629	0,1414		A	4,0000	2,6392	0,8874	0,4751	4,6000		0,1479		1,5104
A25	D	0,7200	0,4629	0,1414		A	4,0000	2,6392	0,7488	0,4751	4,6000		0,1479		1,3718
A26	A	0,8805	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,9157	0,4454	13,7400		0,1752		1,5363
A27	A	0,9689	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	1,0077	0,4454	13,7400		0,1752		1,6282
A28	A	0,9984	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	1,0383	0,4454	13,7400		0,1752		1,6589
A3	B	1,2146	0,4340	0,2906	2,3800	C	8,0000	2,6392	1,3118	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,4953
A4	C	1,1814	0,4340	0,2896	1,3100	C	8,0000	2,6392	1,2759	0,4454	16,9600		0,3387	1,3100	3,3700
A5	A	1,1845	0,4340	0,3998	1,4200	C	8,0000	2,6392	1,2793	0,4454			0,3998	1,4200	3,5445
A6	A	1,4360	0,4340	0,0154		C	8,0000	2,6392	1,5509	0,4454	13,7400		0,0175		2,0138
A7	B	1,4773	0,4340	0,2906	2,3800	C	8,0000	2,6392	1,5955	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,7791
A8	C	1,4376	0,4340	0,1540	1,3100	C	8,0000	2,6392	1,5526	0,4454	16,9600		0,1801	1,3100	3,4881
A9	A	1,4396	0,4340	0,3998	1,4200	C	8,0000	2,6392	1,5548	0,4454			0,3998	1,4200	3,8200
B29	A	0,6157	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,6403	0,4454	13,7400		0,1752		1,2609
C30	A	0,7404	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,7700	0,4454	13,7400		0,1752		1,3906
C31	A	0,7109	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,7393	0,4454	13,7400		0,1752		1,3599
C32	A	0,7707	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,8169	0,4454	13,7400		0,1752		1,4375
C33	B	0,7917	0,4340	0,2906	2,3800	B	6,0000	2,6392	0,8392	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,0228
C34	C	0,7726	0,4340	0,1540	1,3100	B	6,0000	2,6392	0,8190	0,4454	16,9600		0,1801	1,3100	2,7545
C35	D	0,7265	0,4629	0,1414		B	6,0000	2,6392	0,7701	0,4751	4,6000		0,1479		1,3931
C36	A	0,7984	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,8463	0,4454	13,7400		0,1752		1,4669
C37	B	0,8203	0,4340	0,2906	2,3800	B	6,0000	2,6392	0,8695	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,0531
C39	D	0,7109	0,4629	0,1414		B	6,0000	2,6392	0,7536	0,4751	4,6000		0,1479		1,3766
C43	A	0,7483	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,7932	0,4454	13,7400		0,1752		1,4138
C44	B	0,7704	0,4340	0,2906	2,3800	B	6,0000	2,6392	0,8166	0,4454	1,1400		0,2939	2,3800	3,9359
C46	D	0,6890	0,4629	0,1414		B	6,0000	2,6392	0,7303	0,4751	4,6000		0,1479		1,3533
C50	A	0,8387	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,8890	0,4454	13,7400		0,1752		1,5096
C58	A	0,7364	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,7659	0,4454	13,7400		0,1752		1,3864
C59	A	0,7103	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,7387	0,4454	13,7400		0,1752		1,3593
C60	A	0,7633	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,7938	0,4454	13,7400		0,1752		1,4144
D64	D	0,6587	0,4629	0,1414		A	4,0000	2,6392	0,6850	0,4751	4,6000		0,1479		1,3080
D65	A	0,6748	0,4629	0,1414		A	4,0000	2,6392	0,7018	0,4751	4,6000		0,1479		1,3248
D66	D	0,7051	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,7333	0,4454	13,7400		0,1752		1,3539
D67	A	0,8257	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,8752	0,4454	13,7400		0,1752		1,4958
D68	C	0,6429	0,4340	0,5010	1,4200	B	6,0000	2,6392	0,6815	0,4454			0,5010	1,4200	3,0479
F75	D	0,7359	0,4629	0,1414		B	6,0000	2,6392	0,7801	0,4751	4,6000		0,1479		1,4031
F76	D	0,7591	0,4629	0,1414		B	6,0000	2,6392	0,8046	0,4751	4,6000		0,1479		1,4276
F77	D	0,7861	0,4629	0,1414		B	6,0000	2,6392	0,8333	0,4751	4,6000		0,1479		1,4563
F78	D	0,8822	0,4629	0,1414		B	6,0000	2,6392	0,9351	0,4751	4,6000		0,1479		1,5581
L81	A	0,1944	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,2022	0,4454	13,7400		0,1752		0,8227
L82	A	1,3576	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	1,4119	0,4454	13,7400		0,1752		2,0325
L83	A	0,8529	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,8870	0,4454	13,7400		0,1752		1,5076
M100	D	0,7882	0,4629	0,1414		B	6,0000	2,6392	0,8355	0,4751	4,6000		0,1479		1,4585
M101	A	0,8087	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,8572	0,4454	13,7400		0,1752		1,4778
M102	B	0,8321	0,4340	0,2906	2,3800	B	6,0000	2,6392	0,8820	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,0656
M103	C	0,8106	0,4340	0,2896	1,3100	B	6,0000	2,6392	0,8592	0,4454	16,9600		0,3387	1,3100	2,9534
M104	D	0,7515	0,4629	0,1414		B	6,0000	2,6392	0,7966	0,4751	4,6000		0,1479		1,4196
M105	A	0,6992	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,7412	0,4454	13,7400		0,1752		1,3617
M106	B	0,7200	0,4340	0,2906	2,3800	B	6,0000	2,6392	0,7632	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	3,9468
M107	C	0,6997	0,4340	0,2896	1,3100	B	6,0000	2,6392	0,7417	0,4454	16,9600		0,3387	1,3100	2,8358
M108	D	0,6557	0,4629	0,1414		B	6,0000	2,6392	0,6950	0,4751	4,6000		0,1479		1,3180

Continua

Continuação

Produto Código	Bíbola Código	M.P.A (R\$/m2)	M.P.M (R\$/m2)	EMBAL. (R\$/m2)	CORTE (R\$/m2)	GR	% perda M.P.A	% perda M.P.M	M.P.A (R\$/m2)	M.P.M (R\$/m2)	% Perda Embal.	% Perda Corte	EMBAL. (R\$/m2)	CORTE (R\$/m2)	TOTAL (R\$/m2)
M111	A	0,8830	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,9360	0,4454	13,7400		0,1752		1,5565
M112	B	0,9095	0,4340	0,2906	2,3800	B	6,0000	2,6392	0,9641	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,1476
M113	C	0,8846	0,4340	0,2896	1,3100	B	6,0000	2,6392	0,9377	0,4454	16,9600		0,3387	1,3100	3,0318
M114	A	0,7776	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,8243	0,4454	13,7400		0,1752		1,4448
M115	B	0,8023	0,4340	0,2906	2,3800	B	6,0000	2,6392	0,8504	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,0340
M117	A	1,1656	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,2588	0,4454	13,7400		0,1752		1,8794
M118	A	1,5187	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,6402	0,4454	13,7400		0,1752		2,2608
M119	A	1,2248	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,3228	0,4454	13,7400		0,1752		1,9433
M120	A	1,2198	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,3174	0,4454	13,7400		0,1752		1,9379
M121	A	1,2193	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,3168	0,4454	13,7400		0,1752		1,9374
M122	A	1,5757	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,7018	0,4454	13,7400		0,1752		2,3223
M123	A	1,2676	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,3690	0,4454	13,7400		0,1752		1,9896
M124	A	1,6557	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,7882	0,4454	13,7400		0,1752		2,4087
M125	A	1,1810	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,2755	0,4454	13,7400		0,1752		1,8960
M126	A	0,7398	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,7694	0,4454	13,7400		0,1752		1,3900
M127	D	0,6985	0,4629	0,1414		A	4,0000	2,6392	0,7264	0,4751	4,6000		0,1479		1,3494
M128	A	0,7825	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,8138	0,4454	13,7400		0,1752		1,4344
M130	A	0,3664	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,3811	0,4454	13,7400		0,1752		1,0016
M131	D	0,3474	0,4629	0,1414		A	4,0000	2,6392	0,3613	0,4751	4,6000		0,1479		0,9843
M84	A	0,8584	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,9099	0,4454	13,7400		0,1752		1,5305
M85	B	0,8829	0,4340	0,2906	2,3800	B	6,0000	2,6392	0,9359	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,1194
M86	C	0,8597	0,4340	0,2896	1,3100	B	6,0000	2,6392	0,9113	0,4454	16,9600		0,3387	1,3100	3,0054
M87	D	0,7667	0,4629	0,1414		B	6,0000	2,6392	0,8127	0,4751	4,6000		0,1479		1,4357
M88	A	0,8673	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,9193	0,4454	13,7400		0,1752		1,5399
M89	B	0,8919	0,4340	0,2906	2,3800	B	6,0000	2,6392	0,9454	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,1290
M90	C	0,8689	0,4340	0,2896	1,3100	B	6,0000	2,6392	0,9210	0,4454	16,9600		0,3387	1,3100	3,0152
M91	D	0,8492	0,4629	0,1414		B	6,0000	2,6392	0,9002	0,4751	4,6000		0,1479		1,5232
M92	C	0,8362	0,4340	0,2896	1,3100	B	6,0000	2,6392	0,8864	0,4454	16,9600		0,3387	1,3100	2,9805
M93	C	0,8723	0,4340	0,2896	1,3100	B	6,0000	2,6392	0,9246	0,4454	16,9600		0,3387	1,3100	3,0188
M94	A	0,8953	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,9490	0,4454	13,7400		0,1752		1,5696
M95	B	0,9219	0,4340	0,2906	2,3800	B	6,0000	2,6392	0,9772	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,1608
M96	C	0,8963	0,4340	0,2896	1,3100	B	6,0000	2,6392	0,9501	0,4454	16,9600		0,3387	1,3100	3,0442
M97	E	0,8575	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,9090	0,4454	13,7400		0,1752		1,5295
M98	B	0,8821	0,4340	0,2906	2,3800	B	6,0000	2,6392	0,9350	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	4,1186
M99	C	0,8582	0,4340	0,2896	1,3100	B	6,0000	2,6392	0,9097	0,4454	16,9600		0,3387	1,3100	3,0038
O1	VARIAS	0,7573	0,4371	0,6006			5,8125	2,6392	0,8022	0,4487			0,6235	1,4005	3,2749
O132	A	0,8464	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,8972	0,4454	13,7400		0,1752		1,5177
P140	A	2,2279	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	2,4061	0,4454	13,7400		0,1752		3,0267
P141	A	2,0342	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	2,1969	0,4454	13,7400		0,1752		2,8175
P142	A	2,0415	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	2,2048	0,4454	13,7400		0,1752		2,8254
P143	A	2,2866	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	2,4695	0,4454	13,7400		0,1752		3,0901
Q144	A	0,5819	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,6052	0,4454	13,7400		0,1752		1,2257
Q145	A	0,5814	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,6047	0,4454	13,7400		0,1752		1,2252
R146	A	2,1024	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	2,2706	0,4454	13,7400		0,1752		2,8912
R147	B	2,1619	0,4340	0,2906	2,3800	C	8,0000	2,6392	2,3349	0,4454	1,1400	2,7000	0,2939	2,4443	5,5184
R148	C	2,1028	0,4340	0,2896	1,3100	C	8,0000	2,6392	2,2710	0,4454	16,9600		0,3387	1,3100	4,3651
R152	A	1,2734	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	1,3498	0,4454	13,7400		0,1752		1,9704
R155	A	1,4447	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	1,5314	0,4454	13,7400		0,1752		2,1519
R158	A	0,9588	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	1,0163	0,4454	13,7400		0,1752		1,6369
R161	A	1,2312	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	1,3051	0,4454	13,7400		0,1752		1,9256
R164	A	0,8626	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,9144	0,4454	13,7400		0,1752		1,5349
S167	A	0,8823	0,4340	0,1540		B	6,0000	2,6392	0,9352	0,4454	13,7400		0,1752		1,5558
S175	A	0,7564	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,7867	0,4454	13,7400		0,1752		1,4072
S176	D	0,7598	0,4629	0,1414		A	4,0000	2,6392	0,7902	0,4751	4,6000		0,1479		1,4132
S180	A	0,7249	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,7539	0,4454	13,7400		0,1752		1,3745
S181	D	0,7439	0,4629	0,1414		A	4,0000	2,6392	0,7737	0,4751	4,6000		0,1479		1,3967
S185	A	0,7565	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,7868	0,4454	13,7400		0,1752		1,4073
S186	D	0,7600	0,4629	0,1414		A	4,0000	2,6392	0,7904	0,4751	4,6000		0,1479		1,4134
S187	A	0,9752	0,4340	0,1540		C	8,0000	2,6392	1,0532	0,4454	13,7400		0,1752		1,6738
S188	A	0,6233	0,4340	0,1540		A	4,0000	2,6392	0,6482	0,4454	13,7400		0,1752		1,2688
T189	D	0,6821	0,4629	0,1414		A	4,0000	2,6392	0,7094	0,4751	4,6000		0,1479		1,3324
T190	D	0,6878	0,4629	0,1414		A	4,0000	2,6392	0,7153	0,4751	4,6000		0,1479		1,3383
T191	D	0,6738	0,4629	0,1414		A	4,0000	2,6392	0,7008	0,4751	4,6000		0,1479		1,3238

ANEXO 4: ANÁLISE DE DESEMPENHO POR PRODUTO – METODOLOGIA PROPOSTA

Produto Código	Bitola Código	CTV (R\$/m2)	Px (R\$/m2) Ajustado	GU (R\$/m2)	Cap.RRC (m2/h)	Gu/tempo RRC (R\$)	Demanda (m2/mês)	Utilização RRC (h)	Utilização acumul. (h)	Ganho total Produto (R\$)
M93	C	3,02	38,05	35,03	240,00	8407,50	199,58	0,83	0,83	6991,65
M92	C	2,98	34,41	31,43	240,00	7543,20	221,89	0,92	1,75	6973,85
M103	C	2,95	34,01	31,06	240,00	7453,39	341,79	1,42	3,18	10614,68
D68	C	3,05	31,69	28,64	240,00	6874,11	102,18	0,43	3,60	2926,65
O1	várias	3,27	31,83	28,56	240,00	6853,54	2085,59	8,69	12,29	59557,04
F75	D	1,40	10,54	9,14	240,00	2192,87	263,06	1,10	13,39	2403,56
F77	D	1,46	10,55	9,09	240,00	2182,01	271,40	1,13	14,52	2467,48
A21	C	3,60	12,67	9,07	240,00	2177,59	159,44	0,66	15,19	1446,68
A8	C	3,49	12,49	9,00	240,00	2160,92	265,23	1,11	16,29	2388,05
F76	D	1,43	10,37	8,94	240,00	2146,66	315,35	1,31	17,60	2820,59
A19	B	4,73	13,53	8,80	240,00	2112,02	215,54	0,90	18,50	1896,76
M115	B	4,03	12,59	8,56	240,00	2054,21	410,71	1,71	20,21	3515,31
F78	D	1,56	10,11	8,55	240,00	2052,32	331,13	1,38	21,59	2831,58
A18	A	2,13	10,65	8,52	240,00	2045,77	2033,25	8,47	30,07	17331,49
A6	A	2,01	10,36	8,35	240,00	2003,34	2387,14	9,95	40,01	19926,05
A12	C	3,44	11,62	8,18	240,00	1963,28	772,04	3,22	43,23	6315,52
A16	C	3,48	11,61	8,13	240,00	1952,10	298,62	1,24	44,47	2428,89
A2	A	1,90	10,03	8,13	240,00	1951,75	4867,12	20,28	64,75	39580,72
M95	B	4,16	12,28	8,12	240,00	1949,29	928,12	3,87	68,62	7538,27
A5	A	3,54	11,64	8,10	240,00	1942,88	2016,82	8,40	77,02	16326,80
A4	C	3,37	11,42	8,05	240,00	1932,87	802,70	3,34	80,37	6464,65
C33	B	4,02	12,07	8,04	240,00	1930,41	234,13	0,98	81,34	1883,20
C44	B	3,94	11,94	8,00	240,00	1920,70	234,89	0,98	82,32	1879,78
A13	A	3,78	11,76	7,98	240,00	1916,36	2643,71	11,02	93,34	21109,63
A10	A	2,12	10,10	7,97	240,00	1913,02	6843,46	28,51	121,85	54548,71
C31	A	1,36	9,26	7,90	240,00	1897,01	15702,55	65,43	187,28	124115,96
B29	A	1,26	9,15	7,89	240,00	1894,42	2461,94	10,26	197,54	19433,13
C37	B	4,05	11,79	7,73	240,00	1855,89	225,80	0,94	198,48	1746,11
M91	D	1,52	9,17	7,65	240,00	1836,00	7666,68	31,94	230,42	58650,06
M108	D	1,32	8,95	7,63	240,00	1830,80	5412,49	22,55	252,97	41288,40
A7	B	4,78	12,35	7,57	240,00	1816,44	184,18	0,77	253,74	1393,95
A11	B	4,73	12,25	7,52	240,00	1805,48	508,55	2,12	255,86	3825,78
R148	C	4,37	11,86	7,50	240,00	1798,91	150,62	0,63	256,49	1129,00
A27	A	1,63	9,10	7,47	240,00	1792,25	205,77	0,86	257,35	1536,60
C39	D	1,38	8,80	7,43	240,00	1782,81	2408,33	10,03	267,38	17889,94
A14	A	2,16	9,58	7,42	240,00	1780,21	3479,56	14,50	281,88	25809,81
M106	B	3,95	11,27	7,32	240,00	1757,03	886,76	3,69	285,57	6491,95
M100	D	1,46	8,78	7,32	240,00	1756,54	6343,35	26,43	312,00	46426,55
M89	B	4,13	11,40	7,27	240,00	1744,33	1522,21	6,34	318,35	11063,45
M87	D	1,44	8,70	7,27	240,00	1743,62	6544,71	27,27	345,62	47547,85
M94	A	1,57	8,79	7,22	240,00	1731,99	6365,85	26,52	372,14	45939,93
A9	A	3,82	11,01	7,19	240,00	1725,61	614,02	2,56	374,70	4414,80
S175	A	1,41	8,58	7,17	240,00	1721,50	2679,17	11,16	385,86	19217,49
M107	C	2,84	10,01	7,17	240,00	1721,31	279,88	1,17	387,03	2007,34
M114	A	1,44	8,60	7,16	240,00	1718,30	3123,94	13,02	400,05	22366,06
A17	A	3,81	10,89	7,08	240,00	1698,21	762,98	3,18	403,22	5398,74
C46	D	1,35	8,41	7,06	240,00	1693,52	3400,46	14,17	417,39	23994,78
R146	A	2,89	9,91	7,02	240,00	1685,07	1917,65	7,99	425,38	13464,04
M102	B	4,07	11,09	7,02	240,00	1684,78	206,92	0,86	426,25	1452,55
R147	B	5,52	12,53	7,01	240,00	1681,82	131,51	0,55	426,79	921,56
D65	A	1,32	8,33	7,01	240,00	1681,25	179,00	0,75	427,54	1253,93
S185	A	1,41	8,40	7,00	240,00	1678,96	2844,10	11,85	439,39	19896,35
M105	A	1,36	8,31	6,95	240,00	1667,74	10670,86	44,46	483,85	74151,02

Continua

Continuação

Produto Código	Bitola Código	CTV (R\$/m2)	Px (R\$/m2) Ajustado	GU (R\$/m2)	Cap.RRC (m2/h)	Gu/tempo RRC (R\$)	Demanda (m2/mês)	Utilização RRC (h)	Utilização acumul. (h)	Ganho total Produto (R\$)
L81	A	0,82	7,75	6,93	240,00	1662,90	5772,66	24,05	507,90	39997,34
M127	D	1,35	8,27	6,92	240,00	1660,91	1297,69	5,41	513,31	8980,59
M121	A	1,94	8,82	6,88	240,00	1651,95	477,98	1,99	515,30	3290,01
M111	A	1,56	8,44	6,88	240,00	1651,19	6979,66	29,08	544,38	48019,79
M112	B	4,15	11,00	6,85	240,00	1644,98	1252,04	5,22	549,60	8581,60
A3	B	4,50	11,33	6,84	240,00	1640,89	269,70	1,12	550,73	1843,95
S180	A	1,37	8,20	6,82	240,00	1636,98	3010,17	12,54	563,27	20531,56
M88	A	1,54	8,35	6,81	240,00	1635,19	17742,59	73,93	637,20	120885,58
M99	C	3,00	9,81	6,81	240,00	1634,36	418,80	1,74	638,94	2851,95
M90	C	3,02	9,82	6,81	240,00	1633,47	859,03	3,58	642,52	5846,69
C34	C	2,75	9,56	6,80	240,00	1632,62	168,13	0,70	643,22	1143,73
M101	A	1,48	8,25	6,77	240,00	1625,10	3522,79	14,68	657,90	23853,77
M84	A	1,53	8,26	6,73	240,00	1616,00	15374,33	64,06	721,96	103520,46
M97	E	1,53	8,25	6,72	240,00	1613,86	8416,47	35,07	757,03	56595,72
C35	D	1,39	8,06	6,67	240,00	1600,42	4000,11	16,67	773,69	26674,37
M130	A	1,00	7,65	6,65	240,00	1596,35	2370,78	9,88	783,57	15769,10
C36	A	1,47	8,11	6,65	240,00	1594,93	14076,24	58,65	842,22	93544,25
M85	B	4,12	10,73	6,61	240,00	1586,26	1585,41	6,61	848,83	10478,62
M96	C	3,04	9,60	6,56	240,00	1573,32	277,77	1,16	849,99	1820,89
M118	A	2,26	8,81	6,55	240,00	1572,47	1158,64	4,83	854,81	7591,35
S181	D	1,40	7,92	6,53	240,00	1566,15	2337,37	9,74	864,55	15252,76
C32	A	1,44	7,94	6,50	240,00	1560,15	4289,18	17,87	882,42	27882,30
R152	A	1,97	8,46	6,48	240,00	1556,33	1151,72	4,80	887,22	7468,60
C43	A	1,41	7,88	6,47	240,00	1552,10	3599,13	15,00	902,22	23275,92
R161	A	1,93	8,39	6,47	240,00	1551,61	379,40	1,58	903,80	2452,87
C50	A	1,51	7,93	6,42	240,00	1540,73	525,93	2,19	905,99	3376,32
S176	D	1,41	7,83	6,41	240,00	1539,20	1997,28	8,32	914,31	12809,25
S187	A	1,67	8,06	6,38	240,00	1531,88	2736,95	11,40	925,72	17469,47
R158	A	1,64	8,00	6,36	240,00	1526,54	1627,72	6,78	932,50	10353,25
L82	A	2,03	8,39	6,36	240,00	1525,97	1001,82	4,17	936,67	6369,80
S167	A	1,56	7,78	6,23	240,00	1494,25	938,21	3,91	940,58	5841,36
R164	A	1,53	7,75	6,22	240,00	1492,62	1479,69	6,17	946,75	9202,58
M86	C	3,01	9,22	6,21	240,00	1490,34	1020,91	4,25	951,00	6339,58
M131	D	0,98	7,17	6,19	240,00	1484,88	2482,48	10,34	961,35	15359,13
R155	A	2,15	8,33	6,18	240,00	1482,81	390,11	1,63	962,97	2410,24
M124	A	2,41	8,58	6,17	240,00	1481,74	578,25	2,41	965,38	3570,06
M123	A	1,99	8,15	6,16	240,00	1478,07	1318,77	5,49	970,88	8121,77
M113	C	3,03	9,19	6,16	240,00	1477,28	811,91	3,38	974,26	4997,61
M125	A	1,90	7,98	6,09	240,00	1461,18	3115,97	12,98	987,24	18970,73
M119	A	1,94	7,97	6,03	240,00	1446,82	2743,63	11,43	998,67	16539,80
S188	A	1,27	7,28	6,01	240,00	1442,95	7358,11	30,66	1029,33	44238,95
T191	D	1,32	7,33	6,01	240,00	1441,99	3728,12	15,53	1044,87	22399,59
M126	A	1,39	7,37	5,98	240,00	1434,24	3374,96	14,06	1058,93	20168,71
C59	A	1,36	7,32	5,96	240,00	1430,78	3405,52	14,19	1073,12	20302,27
O132	A	1,52	7,45	5,94	240,00	1424,53	3084,41	12,85	1085,97	18307,65
C60	A	1,41	7,33	5,91	240,00	1418,93	1869,04	7,79	1093,76	11050,16
D67	A	1,50	7,39	5,90	240,00	1415,31	12302,03	51,26	1145,02	72546,65
M117	A	1,88	7,75	5,88	240,00	1410,01	1495,70	6,23	1151,25	8787,29
M128	A	1,43	7,28	5,84	240,00	1401,91	1036,15	4,32	1155,57	6052,43
A15	B	4,77	10,60	5,83	240,00	1398,44	441,93	1,84	1157,41	2575,05
M122	A	2,32	8,15	5,83	240,00	1398,22	1418,65	5,91	1163,32	8264,97
S186	D	1,41	7,21	5,79	240,00	1390,80	2385,31	9,94	1173,26	13822,82
T189	D	1,33	7,12	5,78	240,00	1387,95	2556,11	10,65	1183,91	14782,32
C58	A	1,39	7,13	5,74	240,00	1377,77	5466,72	22,78	1206,69	31382,88
M120	A	1,94	7,66	5,73	240,00	1374,45	4767,06	19,86	1226,55	27300,37
M98	B	4,12	9,82	5,70	240,00	1367,53	1533,85	6,39	1232,94	8739,97
L83	A	1,51	7,16	5,66	240,00	1357,39	7025,24	29,27	1262,21	39733,18
A26	A	1,54	7,10	5,56	240,00	1334,71	4898,74	20,41	1282,62	27243,37

Continua

Continuação

Produto Código	Bitola Código	CTV (R\$/m ²)	Px (R\$/m ²) Ajustado	GU (R\$/m ²)	Cap.RRC (m ² /h)	Gu/tempo RRC (R\$)	Demanda (m ² /mês)	Utilização RRC (h)	Utilização acumul. (h)	Ganho total Produto (R\$)
C30	A	1,39	6,90	5,51	240,00	1322,07	356,08	1,48	1284,11	1961,51
A1	A	1,98	7,49	5,50	240,00	1320,58	6541,53	27,26	1311,36	35994,27
T190	D	1,34	6,79	5,45	240,00	1308,34	5174,78	21,56	1332,92	28209,98
A25	D	1,37	6,75	5,38	240,00	1291,35	1146,27	4,78	1337,70	6167,63
P143	A	3,09	8,46	5,37	240,00	1288,16	2342,54	9,76	1347,46	12573,18
Q144	A	1,23	6,34	5,11	240,00	1227,11	2379,64	9,92	1357,38	12167,05
D64	D	1,31	6,37	5,07	240,00	1215,90	195,02	0,81	1358,19	988,01
A22	D	2,58	7,63	5,06	240,00	1213,38	1505,75	6,27	1364,46	7612,66
P141	A	2,82	7,86	5,04	240,00	1210,45	1229,85	5,12	1369,59	6202,79
A24	D	1,51	6,54	5,03	240,00	1207,61	3485,99	14,52	1384,11	17540,49
A23	D	2,56	7,48	4,91	240,00	1179,22	2238,68	9,33	1393,44	10999,58
P142	A	2,83	7,65	4,83	240,00	1158,89	1738,02	7,24	1400,68	8392,37
P140	A	3,03	7,77	4,74	240,00	1137,94	2129,40	8,87	1409,55	10096,40
Q145	A	1,23	5,95	4,72	240,00	1133,66	2333,70	9,72	1419,28	11023,47
M104	D	1,42	5,95	4,53	240,00	1086,54	202,13	0,84	1420,12	915,08
A28	A	1,66	5,87	4,21	240,00	1010,80	746,58	3,11	1423,23	3144,35
D66	D	1,35	3,97	2,61	240,00	627,32	214,16	0,89	1424,12	559,76
TOTAL							341789,93	1424,12		2337126,63

ANEXO 5: Classificação dos Produtos Segundo os dois Modelos

M/C	Class. Atual	Código	Class. Proposta	Gu/tempo RRC (R\$)
83,97	1	M93	1	8407,50
82,49	2	D68	4	6874,11
82,01	3	M92	2	7543,20
82,00	4	M103	3	7453,39
81,72	5	O1	5	6853,54
58,06	6	F75	6	2192,87
57,62	7	F77	7	2182,01
57,19	8	F76	10	2146,66
56,44	9	A5	20	1942,88
56,38	10	A13	24	1916,36
55,98	11	B29	27	1894,42
55,64	12	C31	26	1897,01
55,19	13	F78	13	2052,32
52,50	14	A9	42	1725,61
51,85	15	A27	34	1792,25
51,24	16	A17	46	1698,21
51,07	17	M114	45	1718,30
51,04	18	M108	30	1830,80
50,91	19	M121	56	1651,95
50,70	20	S175	43	1721,50
50,49	21	M94	41	1731,99
50,34	22	A2	18	1951,75
50,29	23	M91	29	1836,00
50,06	24	M105	53	1667,74
49,81	25	A6	15	2003,34
49,73	26	M118	73	1572,47
49,70	27	D65	51	1681,25
49,58	28	A18	14	2045,77
49,30	29	S185	52	1678,96
49,17	30	L81	54	1662,90
49,17	31	M130	69	1596,35
49,15	32	M111	57	1651,19
49,07	33	M100	38	1756,54
48,89	34	C39	35	1782,81
48,89	35	A10	25	1913,02
48,85	36	M124	89	1481,74
48,72	37	M101	65	1625,10
48,63	38	M97	67	1613,86
48,38	39	S180	60	1636,98
48,28	40	M88	61	1635,19
48,17	41	M87	40	1743,62
47,72	42	M84	66	1616,00
47,61	43	C36	70	1594,93
47,48	44	C44	23	1920,70
47,16	45	M95	19	1949,29
47,14	46	C37	28	1855,89
46,88	47	C33	22	1930,41
46,84	48	C32	75	1560,15
46,83	49	C43	77	1552,10
46,65	50	C50	79	1540,73
46,49	51	C46	47	1693,52
46,24	52	M115	12	2054,21
46,13	53	S187	81	1531,88
46,05	54	A8	9	2160,92
45,71	55	A14	36	1780,21
45,71	56	M127	55	1660,91
45,56	57	A21	8	2177,59
45,06	58	D66	128	627,32
44,99	59	M89	39	1744,33
44,90	60	M122	104	1398,22
44,85	61	A7	31	1816,44
44,80	62	R164	85	1492,62
44,65	63	S188	94	1442,95

Continua

Continuação

M/C	Class. Atual	Código	Class. Proposta	Gu/tempo RRC (R\$)
44,43	64	M102	49	1684,78
44,43	65	C35	68	1600,42
44,35	66	M106	37	1757,03
44,23	67	R158	82	1526,54
44,17	68	A11	32	1805,48
44,16	69	M123	90	1478,07
44,14	70	A19	11	2112,02
44,10	71	S167	84	1494,25
43,99	72	R161	78	1551,61
43,59	73	C59	97	1430,78
43,55	74	A12	16	1963,28
43,53	75	M131	87	1484,88
43,11	76	R152	76	1556,33
43,10	77	M128	102	1401,91
43,05	78	M119	93	1446,82
42,82	79	S181	74	1566,15
42,71	80	M126	96	1434,24
42,67	81	C60	99	1418,93
42,58	82	O132	98	1424,53
42,24	83	D67	100	1415,31
42,23	84	M117	101	1410,01
42,10	85	M112	58	1644,98
41,86	86	S176	80	1539,20
41,69	87	R146	48	1685,07
41,51	88	M125	92	1461,18
41,21	89	C58	107	1377,77
41,19	90	M85	71	1586,26
41,05	91	A3	59	1640,89
40,94	92	R155	88	1482,81
40,81	93	L83	110	1357,39
40,64	94	M120	108	1374,45
40,55	95	M107	44	1721,31
40,21	96	A4	21	1932,87
40,12	97	A26	111	1334,71
40,06	98	A16	17	1952,10
39,69	99	L82	83	1525,97
39,56	100	C30	112	1322,07
39,41	101	R147	50	1681,82
39,31	102	T191	95	1441,99
38,66	103	M99	62	1634,36
38,11	104	R148	33	1798,91
37,84	105	Q144	117	1227,11
37,46	106	T189	106	1367,95
37,02	107	S186	105	1390,80
36,57	108	M90	63	1633,47
36,23	109	M98	109	1367,53
35,93	110	T190	114	1308,34
35,76	111	A1	113	1320,58
35,54	112	C34	64	1632,62
35,38	113	P141	120	1210,45
35,13	114	A25	115	1291,35
34,58	115	M96	72	1573,32
34,27	116	Q145	125	1133,66
33,70	117	M86	86	1490,34
32,41	118	M113	91	1477,28
30,30	119	A24	121	1207,61
29,79	120	A15	103	1398,44
28,70	121	P143	116	1288,16
28,15	122	D64	118	1215,90
24,67	123	A22	119	1213,38
24,62	124	P142	123	1158,89
24,50	125	M104	126	1086,54
24,37	126	A28	127	1010,80
24,31	127	P140	124	1137,94
23,90	128	A23	122	1179,22