

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
TRABALHO DE FORMATURA

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE
UMA INDÚSTRIA DE CHURRASQUEIRAS**

AUTOR: DANIEL LOPES.

ORIENTADOR: REINALDO PACHECO DA COSTA.

TF 1995
L881a

São Paulo
1995

**A minha irmã Maria José (fada madrinha),
a minha mãe Léa (fonte de paz), e
ao meu pai João Fernando (um herói).**

AGRADECIMENTOS

Ao professor e orientador Reinaldo Pacheco da Costa pelo apoio e incentivo irrestritos.

Às minhas irmãs Rosária (tão longe e tão perto...), Márcia (meu sorriso) e Ana (segunda mãe), ao meu irmão Danilo (meu grande ídolo) e a Eduardo (cunhado-irmão-pai-amigo).

A Angela, uma pessoa muito especial.

Aos companheiros de Poli: Milton "Miltozão" Mazzo (grande e velho amigo), Durval (companheiro de andanças), Fábio (parceiro, *big brother*), Pilar (pequena notável), Haroldo (o *homem-rã*; este cara tem futuro...), Cláudia (grande Cláudia...), Alfredo (Fred é rico), Pedro (*rock' n' roll* Caipira) e Baby (*vulgo* Anderson Mendonça). E aos que ficaram: Fernando "Manêra" Maneira (porquê nos abandonastes?), André e Gérson (vocês serão os próximos!!). Difícil esquecer...

Aos amigos de Sempre da *República da Maracatu*: Romeu, Fernandinho e Fernandão.

A Marco e Arnaldo diretores da empresa estudada, e ao seus funcionários pelo apoio e pela liberdade na tomada de dados.

Ao pessoal da GDY Informática (Renato, Ricardo(s), Stella, Sandro, André e Edílson) pela força e pela utilização dos micros e impressoras.

Aos professores da Escola Politécnica, que tornaram este trabalho possível.

SUMÁRIO

O trabalho aqui apresentado desenvolve a Análise de Viabilidade Econômica de uma pequena empresa do ramo metalúrgico, produtora de churrasqueiras domésticas a gás. Além de decidir qual a melhor alternativa para o sistema de produção (próprio ou de terceiros), investiga a política de preços que busca maior competitividade para a empresa.

O método de análise compara quatro alternativas, em diferentes escalas de produção:

1. Preços calculados (com margem de contribuição fixa) e sistema de produção próprio;
2. Preços calculados e sistema de produção de terceiros;
3. Preços de mercado para os produtos (com margens de contribuição variáveis) e sistema de produção próprio;
4. Preços de mercado para os produtos e sistema de produção de terceiros.

Para o cálculo dos custos, dos preços e das margens de contribuição faz-se uso de um sistema de custeio direto e formação de preços; para a comparação das alternativas utilizou-se os seguintes critérios: ponto de equilíbrio (*break-even point*), rentabilidade simples, tempo de retorno de investimento, taxa interna de retorno e valor atual líquido.

RESUMO

No primeiro capítulo, é feita uma apresentação da empresa com a descrição concisa de seu histórico, linha de produtos, estrutura organizacional e arranjo físico. Discute-se ainda neste capítulo, o estágio e as razões para a seleção do tema de trabalho.

No capítulo 2 faz-se uma discussão a respeito da situação atual da empresa, considerando os problemas relacionados ao produto, ao processo e à política de preço adotada; apresenta-se o projeto econômico propriamente dito, com suas etapas e alternativas.

O capítulo 3 consiste na discussão teórica dos conceitos necessários ao desenvolvimento de uma análise econômica, como o estudo de mercado, o estudo de localização da empresa, o estudo do tamanho da empresa, o estudo de engenharia, e o sistema de custeio direto.

O capítulo 4 trata da metodologia aplicada à análise econômica em questão, descrevendo o enfoque dado a cada uma das etapas de desenvolvimento do projeto, ou seja; o mercado, a localização, o tamanho, a engenharia, os custos e as receitas, e a análise econômica.

No capítulo 5 descreve-se a metodologia de levantamento de dados utilizada, e apresentam-se os dados: preços de matérias-primas, máquinas utilizadas, coeficientes técnicos, custos de mão-de-obra direta, custos fixos, etc.

No capítulo 6 são apresentados os resultados, bem como os cálculos dos valores das receitas a serem geradas pelo projeto, os custos, as necessidades de investimentos, e principalmente os indicadores de análise (TIR, tempo de retorno de investimento, valor atual líquido, rentabilidade simples e ponto de equilíbrio).

O sétimo e último capítulo traz as conclusões a respeito do desenvolvimento do trabalho, comentando a importância dos resultados obtidos.

ÍNDICE:

1. INTRODUÇÃO

- 1.1. A empresa, 5
 - 1.1.1. Histórico, 5
 - 1.1.2. Estrutura organizacional, 5
 - 1.1.3. Arranjo físico atual, 6
- 1.2. O estágio, 8
 - 1.2.1. Condições de estágio, 8
 - 1.2.2. Seleção do tema de trabalho, 8
 - 1.2.3. Objetivos do trabalho, 9

2. O PROJETO ECONÔMICO

- 2.1. O produto, 10
 - 2.1.1. Descrição do produto, 10
 - 2.1.2. Componentes do produto, 10
 - 2.1.3. Árvore do produto, 12
 - 2.1.4. Assistência técnica prevista, 14
- 2.2. O processo, 15
 - 2.2.1. Tecnologia de fabricação, 15
 - 2.2.2. Etapas do processo, 15
- 2.3. O problema, 17
 - 2.3.1. Quanto ao processo, 17
 - 2.3.2. Quanto a custos e formação de preços, 18
 - 2.3.3. Quanto ao produto, 18
 - 2.3.4. O projeto, 19

3. REVISÃO CONCEITUAL

- 3.1. Definição de projeto, 20
- 3.2. Mercado, 21
 - 3.2.1. Objetivos do estudo de mercado, 21
 - 3.2.2. A importância do estudo de mercado, 22
 - 3.2.3. Métodos de projeção da demanda, 23
 - 3.2.4. Projeção da oferta, 24
 - 3.2.5. Elasticidade-preço x demanda x receitas, 24

- 3.3. Localização, 26
 - 3.3.1. A importância da localização, 26
 - 3.3.2. Objetivos do estudo de localização, 26
 - 3.3.3. Custos e investimentos ligados à localização, 27
 - 3.3.4. Determinação da localização ótima, 28
- 3.4. Tamanho, 30
 - 3.4.1. Definição de tamanho, 30
 - 3.4.2. A importância do tamanho, 30
 - 3.4.3. Fatores que determinam o tamanho da empresa, 31
 - 3.4.4. Determinação do tamanho ótimo, 32
- 3.5. Engenharia, 33
 - 3.5.1. A importância do estudo de engenharia, 33
 - 3.5.2. O objetivo do estudo de engenharia, 33
 - 3.5.3. O desenvolvimento da etapa de engenharia, 34
- 3.6. Custos e investimentos, 35
 - 3.6.1. Investimentos, 35
 - 3.6.2. Custos fixos, 36
 - 3.6.3. Custos variáveis, 36
 - 3.6.4. Depreciação, 36
 - 3.6.5. O sistema de custeio direto, 37

4. A METODOLOGIA DE ANÁLISE

- 4.1. Mercado, 38
 - 4.1.1. Introdução, 38
 - 4.1.2. A concorrência, 38
 - 4.1.3. Vantagens e desvantagens, 39
 - 4.1.4. Orientação do mercado, 40
 - 4.1.5. A demanda, 41
 - 4.1.6. Formas previstas de venda, 41
 - 4.1.7. Considerações a respeito da elasticidade-preço da demanda, 42
- 4.2. Localização e tamanho, 43
 - 4.2.1. Introdução, 43
 - 4.2.2. Localização, 43
 - 4.2.3. Tamanho, 45

- 4.3. Engenharia, 47
 - 4.3.1. Introdução, 47
 - 4.3.2. *Lay-out* da fábrica de churrasqueiras, 47
 - 4.3.3. Necessidade de máquinas, 49
 - 4.3.4. Cálculo do número de funcionários diretos, 51
- 4.4. A análise econômica, 52
 - 4.4.1. Custos variáveis e preços, 52
 - 4.4.2. Custos fixos, 53
 - 4.4.3. Investimentos, 53
 - 4.4.4. Critérios de análise, 55
 - 4.4.4.1. Rentabilidade simples (r), 55
 - 4.4.4.2. Tempo de retorno de investimento (t), 55
 - 4.4.4.3. Valor atual líquido (VAL), 56
 - 4.4.4.4. Taxa interna de retorno (TIR), 57
 - 4.4.5. Imposto de renda, 58
 - 4.4.6. Ponto de equilíbrio (P.E.), 59
 - 4.4.7. Apresentação das alternativas, 59
 - 4.4.7.1. Preços calculados e sistema produtivo próprio, 59
 - 4.4.7.2. Preços calculados e sistema produtivo terceirizado, 60
 - 4.4.7.3. Preços de mercado e sistema produtivo próprio, 60
 - 4.4.7.4. Preços de mercado e sistema produtivo terceirizado, 60

5. LEVANTAMENTO DE DADOS

- 5.1. Introdução, 61
- 5.2. Dados referentes a materiais, 62
 - 5.2.1. Matérias-primas, 62
 - 5.2.2. Preços das matérias-primas, 62
 - 5.2.3. Impostos e condições de pagamento nas matérias-primas, 65
 - 5.2.4. Suprimentos de processo, 66
 - 5.2.5. Materiais de segurança, 66
 - 5.2.6. Outros materiais, 66
- 5.3. Dados referentes ao processo, 67
 - 5.3.1. Fluxograma de processo, 67
 - 5.3.2. Máquinas, 68
 - 5.3.3. Mão-de-obra direta, 69
 - 5.3.4. Coeficientes técnicos, 70
 - 5.3.5. Coeficientes técnicos na montagem, 71
 - 5.3.6. Serviços de terceiros, 73

5.4. Dados gerais, 74

5.4.1. Custos estruturais, 74

5.4.2. Despesas variáveis de vendas, 75

5.4.3. Preço do produto, 75

5.4.4. Capital social da empresa, 75

6. ANÁLISE DE RESULTADOS

6.1. Receitas e custos, 76

6.1.1. Receitas, 76

6.1.2. Investimentos, 81

6.1.2.1. Cálculo do investimento em máquinas, 81

6.1.2.2. Cálculo do investimento total, 83

6.1.3. Custos variáveis, 85

6.1.4. Custos fixos, 89

6.1.5. Custos totais, 94

6.2. Cálculo dos indicadores de análise, 98

6.2.1. Introdução, 98

6.2.2. Política de preços calculados, 99

6.2.2.1. Abordagem com sistema produtivo próprio, 99

6.2.2.2. Abordagem com sistema produtivo terceirizado, 103

6.2.3. Política de preços de mercado, 105

6.2.3.1. Abordagem com sistema produtivo próprio, 106

6.2.3.2. Abordagem com sistema produtivo terceirizado, 109

7. CONCLUSÕES, 111

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, 116

ANEXO A

A.1. Catálogo do produto, 117

ANEXO B

B.1. Metodologia de formação de preço (P.O.C.), 118

B.2. Relatórios do P.O.C. (exemplos), 122

ANEXO C

C.1. Tempos de operação, 123

C.2. Tempos de *set-up*, 127

CAPÍTULO 1
INTRODUÇÃO

1.1. A EMPRESA

1.1.1. Histórico

O trabalho foi realizado em uma pequena empresa do ramo metalúrgico, criada nos últimos meses do ano de 1994, que produz uma churrasqueira doméstica a gás com espetos giratórios.

Esta empresa iniciou suas atividades com apenas o produto acima, pretendendo passar futuramente ao desenvolvimento e produção de outros produtos na linha de utilidades domésticas (p.ex.: pequenos fogões e grelhas), e também, de acessórios para estes produtos (p.ex.: espetos e facas para churrasco).

Desde a sua criação a empresa está instalada em um dos galpões de uma empresa de grande porte, pertencente a um de seus proprietários, utilizando-se também de alguns de seus equipamentos e máquinas. Esta empresa de grande porte está situada na via Anchieta, na cidade de São Bernardo do Campo.

1.1.2. Estrutura Organizacional

Até o presente momento a empresa está composta por apenas cinco funcionários, que dividem tarefas de operação de máquinas e montagem do produto final, e de seus três sócios-diretores, que dividem as tarefas gerenciais de maneira formalizada, podendo, no entanto, na ausência de um destes, trocar de funções. Esta divisão de funções pode ser resumida da seguinte forma:

Diretor 1: planejamento de compras, *marketing* e relacionamento com clientes e fornecedores, e vendas.

Diretor 2: planejamento e administração da produção (materiais, funcionários, máquinas e processos).

Diretor 3: administração financeira.

1.1.3. Arranjo Físico Atual

O arranjo físico da empresa é funcional, contendo áreas específicas para cada tipo de máquina, a saber:

- Seção de prensas.
- Seção de corte (guilhotinas).
- Seção de usinagem.
- Seção de solda ponto.
- Seção de montagem e embalagem.
- Seção de pintura por imersão.

A seção apresentada como montagem abriga também a dobradeira e a prensa de maior utilização na fabricação da churrasqueira.

É importante ressaltar que este arranjo físico é temporário e deve ser modificado de forma a reduzir tempos de movimentação de materiais, buscando melhorar a produtividade da fábrica.

O *lay-out* da figura 1.1 foi desenvolvido com base em plantas antigas e desatualizadas, tendo havido a necessidade de retificá-los.

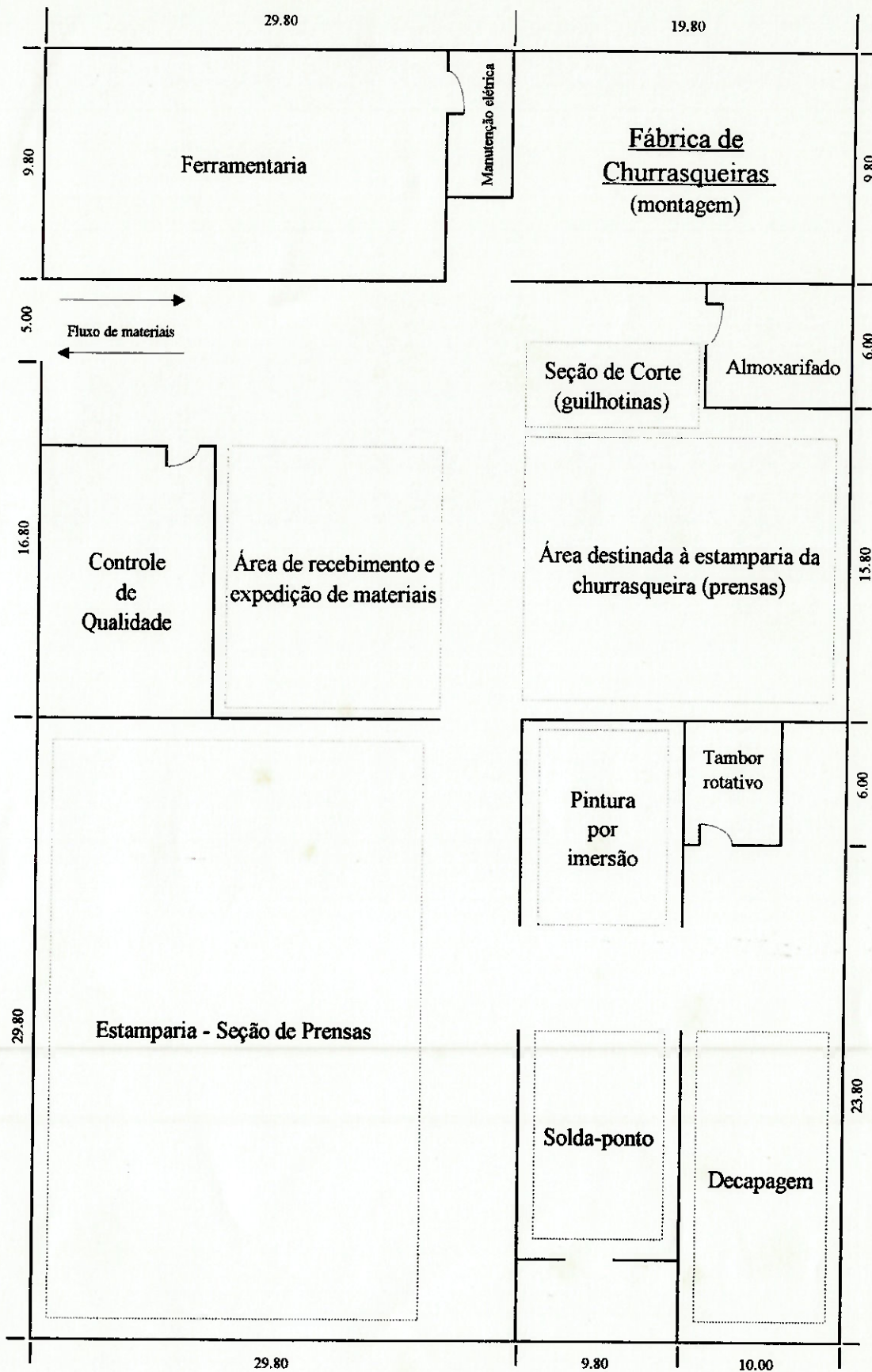


Fig. 1.1: *Lay-out* geral da empresa (elaborado pelo autor)

Medidas em metros (m)

1.2. O ESTÁGIO

1.2.1. Condições de Estágio

No mês de março de 1995, a empresa estudada procurou o Serviço de Apoio à Micro e Pequena Empresa de São Paulo - o SEBRAE / SP - com objetivo de obter serviços de consultoria na área de desenvolvimento de projetos. Feito isto, a empresa de consultoria P.P.E. Análise de Projetos S/C Ltda. foi contratada para o desenvolvimento do presente projeto.

O autor foi então contratado como estagiário da P.P.E. Análise de Projetos para dar andamento ao trabalho, atuando como analista do projeto.

1.2.2. Seleção do Tema de Trabalho

Por ter sido realizado em uma pequena empresa em início de atividades, o estágio apresentou uma extensa gama de oportunidades de melhorias que poderiam se transformar em tema de um trabalho de formatura. Alguns exemplos seriam o desenvolvimento de seu *lay-out*, o projeto do produto, o desenvolvimento de um sistema de custos e formação de preços, a implantação de um método adequado de planejamento, programação e controle da produção e estoques (PPCPE), enfim uma grande quantidade de temas possíveis foi colocada diante do autor.

De todos os temas possíveis foi, entretanto, selecionado o que mais se adequou ao caso, a *análise de viabilidade econômica da empresa*, projeto este que deve anteceder a todos os outros na implantação de uma fábrica, pois é necessário que antes de passar a produzir um determinado produto ou serviço, se investigue a economicidade da aplicação de recursos.

1.2.3. Objetivos do Trabalho

Seguindo o que foi dito no item anterior, definimos como objetivo maior deste trabalho a análise econômica de alternativas do projeto de implantação de uma fábrica de churrasqueiras domésticas a gás.

A busca do objetivo principal leva a outros resultados de suma importância para a empresa, que podem ser considerados como objetivos secundários:

1. Formação do preço do produto através de um sistema de custeio direto.
2. Determinação da escala mínima de produção, através da análise de ponto de equilíbrio, possibilitando o dimensionamento da fábrica, e em consequência, o estabelecimento de seu *lay-out*.
3. Análise de alternativas para a produção, tais como a terceirização ou não de etapas do processo.

A importância deste trabalho para a empresa está em fornecer aos seus proprietários um melhor conhecimento do potencial de retorno do empreendimento projetado.

CAPÍTULO 2
O PROJETO ECONÔMICO

2.1. O PRODUTO

2.1.1. Descrição do Produto

A linha de produtos da empresa resume-se a uma churrasqueira doméstica a gás com espetos giratórios. Este produto é fabricado em dois modelos, distintos entre si pela capacidade de comportar espetos: um modelo para três espetos e um modelo para cinco espetos.

A churrasqueira é a adaptação e/ou melhoria de um produto já existente no mercado, procurando dar-lhe uma aparência de eletrodoméstico, e surge com o elemento de diferenciação com relação às churrasqueiras domésticas existentes no mercado atual, que é o fato de utilizar GLP (gás de cozinha) como combustível e não carvão vegetal. Este tipo de sistema já é utilizado a algum tempo para a fabricação de churrasqueiras de médio e grande porte destinadas ao uso comercial, como churrasqueiras ou padarias (para frango assado). No anexo A.1 é mostrado o catálogo deste produto.

2.1.2. Componentes do Produto

Os dois modelos do produto contêm basicamente os mesmos componentes, ocorrendo variação apenas na quantidade e tamanho em cada um dos modelos.

As tabelas 2.1A e 2.1B descrevem os componentes, assim como indicam a quantidade necessária destes para a fabricação dos dois modelos da churrasqueira.

Nome	Quantid.	
	Ch.3	Ch.5
<i>1. Corpo</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
1.1. Costas + laterais	1	1
1.2. Chapa interna	1	1
1.3. Pé	2	2
1.4. Tampa	1	1
1.5. Fundo	1	1
1.6. Apoio horizontal da chapa do queimador	1	2
1.7. Apoio vertical da chapa do queimador	2	2
1.8. Pitão	4	4
<i>2. Sistema Elétrico</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
2.1. Motor	1	1
2.2. Chave bi-voltagem	1	1
2.3. Interruptor do motor	1	1
2.4. Cabo de tensão	1	1
2.5. Passa fio	1	1
2.6. Parafuso de fixação do motor	2	2
2.7. Porca de fixação do motor	2	2
2.8. Parafuso de fixação da chave de voltagem	2	2
<i>3. Sistema mecânico</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
3.1. Engrenagens / fixador de engrenagem	3	5
3.2. Perfil de engrenagens	1	1
3.2.1. Perfil	1	1
3.2.2. Suporte do motor	1	1
3.2.3. Chapa de fixação do motor	1	1
3.2.4. Parafuso de fixação do motor à chapa	2	2
3.2.5. Parafuso de fixação do perfil de engrenagens	3	5
3.2.6. Porca de fixação do perfil de engrenagens	3	5
3.3. Tubinho (acoplamento dos espetos)	3	5
<i>4. Sistema distribuição de gás</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
4.1. Botão do gás / canopla do botão	1	2
4.2. Distribuidor de gás	1	1
4.2.1. Entrada de gás	1	1
4.2.2. Registro de gás	1	2
4.2.3. Injetor de gás	1	2
4.2.4. União	1	2
4.3. Bucal da mangueira	1	1
4.4. Mangueira	1	1
4.5. Abraçadeira de pressão	2	2
4.6. Regulador de gás	1	1
4.7. Parafuso de fixação do distribuidor de gás	2	2
4.8. Fixador do distribuidor de gás	1	1
4.9. Ponteira do bucal da mangueira	1	1

Tabela 2.1A: Componentes da churrasqueira (elaborado pelo autor).

Nome	Quantid.	
	Ch.3	Ch.5
5. <i>Painel</i>	1	1
5.1. Chapa frontal	1	1
5.2. Parafuso de fixação da chapa frontal	6	8
6. <i>Sistema de aquecimento</i>	1	1
6.1. Queimador	1	2
6.2. Chapa do queimador	1	1
6.3. Parafuso de fixação do queimador	2	4
6.4. Parafuso de fixação da chapa do queimador	2	2
7. <i>Porta</i>	1	1
7.1. Vidro	1	1
7.2. Apoio superior do vidro	1	1
7.3. Apoio inferior do vidro	1	1
7.4. Fecho magnético	1	1
7.5. Parafuso de fixação do fecho magnético	1	1
7.6. Porca de fixação do fecho magnético	1	1
7.7. Parafuso do apoio superior do vidro	1	1
7.8. Porca do apoio superior do vidro	1	1
7.9. Parafuso do apoio inferior do vidro	1	1
7.10. Porca do apoio inferior do vidro	2	2
8. <i>Espeto</i>	4	6
9. <i>Bandeja</i>	1	1
10. <i>Embalagem</i>	1	1

Tabela 2.1B: Componentes da churrasqueira (elaborado pelo autor).

2.1.3. Árvore do Produto

Apresentamos a seguir, a árvore de produto para a churrasqueira doméstica a gás (figura 2.1), utilizando a mesma numeração das tabelas acima.

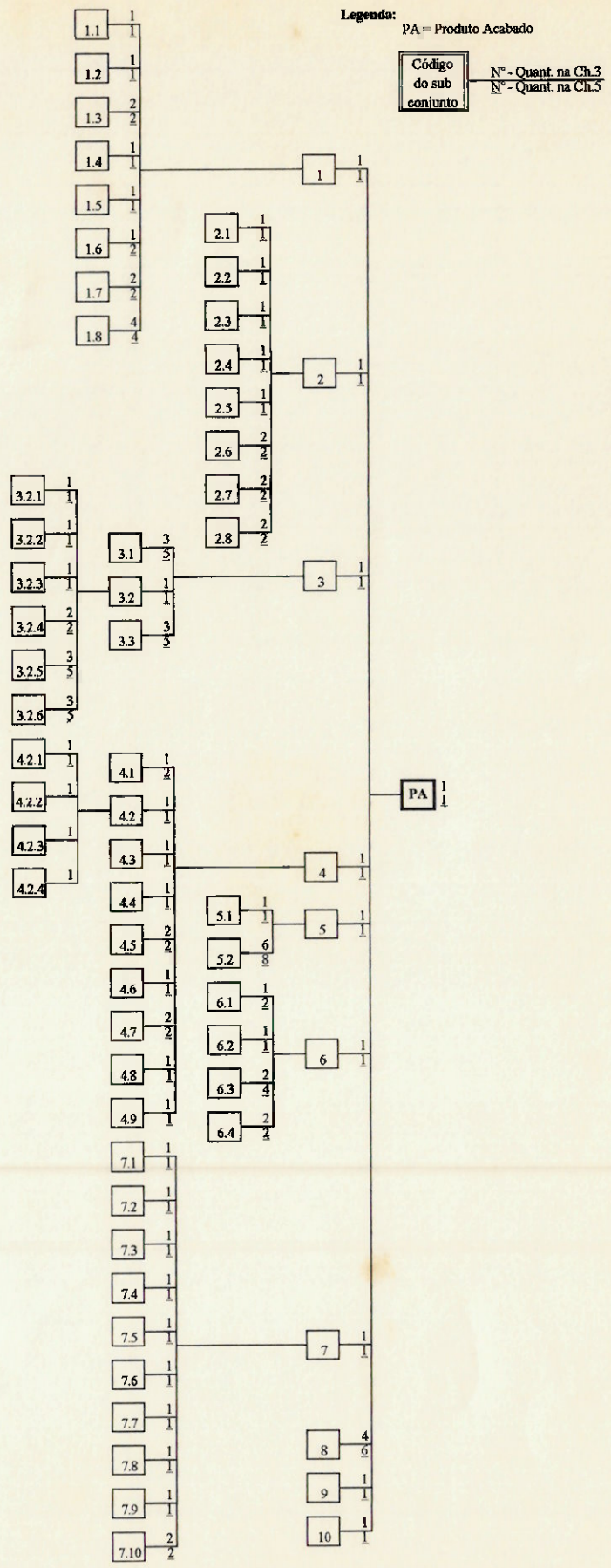


Figura 2.1 - Árvore de produto da churrasqueira doméstica (elaborado pelo autor).

2.1.4. Assistência Técnica Prevista

No que diz respeito ao planejamento de assistência técnica, Rio de Janeiro (RJ), Porto Alegre (RS), Caxias do Sul (RS) e a própria instalação de São Bernardo do Campo (SP) serão os pontos em que inicialmente se executará tal tipo de serviço.

A justificativa para estas localizações está baseada na origem dos proprietários, sendo que em Caxias do Sul (RS) está localizada uma fábrica de churrasqueiras de médio e grande porte pertencente a familiares.

2.2 O PROCESSO

2.2.1. Tecnologia de Fabricação

A produção da churrasqueira é, em grande parte, um processo de estamparia, onde as chapas de aço são cortadas e dobradas por prensas excêntricas e uma prensa hidráulica. São utilizados também, um torno, uma máquina de solda elétrica, uma de solda por ponto, furadeiras manuais e de coluna.

A pintura eletrostática, pela qual passam algumas das peças da churrasqueira, é o processo mais atualizado em termos de tecnologia, sendo que, com exceção da dobradeira manual adquirida há menos de um ano, as máquinas empregadas têm em média dezoito anos de uso, estando portanto, bastante atrasadas em relação à tecnologia atual.

2.2.2. Etapas do Processo

O processo de fabricação da churrasqueira se divide em duas fases distintas: a primeira consiste na fabricação das peças de chapa, onde se incluem quatro processos terceirizados: pintura eletrostática, esmaltação, *silk-screen* e zincagem¹. Esta fase da produção está devidamente representada através de um fluxograma de processo na figura 2.2.

Na segunda fase ocorre a montagem da churrasqueira, compondo-se, assim, o produto final. Este processo é dividido em etapas de pré-montagem (quadro 2.1) e montagem (quadro 2.2) da seguinte forma:

¹ O processo de zincagem começou a ser utilizado após o término dos cálculos, não fazendo parte do estudo.

Pré-montagem	
Dispositivos	Operações
Dispositivo 1	1. Fixa queimadores à chapa
Dispositivo 2	1. Fixa engrenagens + tubinhos ao perfil
	2. Fixa motor ao perfil
	3. Solda fiação do motor (interruptor, bi-volt)
Dispositivo 3 (distribuidor de gás)	1. Fixa bucal da mangueira na entrada de gás
	2. Fixa registro de gás na entrada de gás
	3. Fixa injetor + união à entrada de gás
Dispositivo 4 (porta)	1. Coloca apoio superior no vidro
	2. Coloca apoio inferior no vidro
Dispositivo 5	1. Embala espetos
Dispositivo 6	1. Embala bandeja
Dispositivo 7 (mangueira)	1. Coloca abraçadeiras na mangueira
	2. Coloca regulador de pressão na mangueira

Quadro 2.1: Operações de pré-montagem (elaborado pelo autor).

Montagem	
Passo	Operações
1	Encaixa dispositivo 1 no corpo
2	Encaixa dispositivo 2 no corpo
3	Encaixa dispositivo 3 no corpo
4	Encaixa painel + botões no corpo
5	Fixa fecho magnético ao corpo
6	Fixa dispositivo 4 ao corpo
7	Guarda dispositivo 5 no corpo
8	Guarda dispositivo 6 no corpo
9	Guarda dispositivo 7 no corpo
10	Embala churrasqueira + manual + catálogo

Quadro 2.2: Operações de montagem (elaborado pelo autor).

2.3. O PROBLEMA

O ponto principal para a definição do problema a ser aqui discutido é que a empresa estudada funciona basicamente como uma empresa *piloto*, ou seja, está em fase de testes preliminares. O problema pode ser abordado de três ângulos diferentes: o processo, a apuração de custos e política de preços, e o produto.

2.3.1. Quanto ao Processo

O processo produtivo da empresa é realizado internamente, excetuando-se, é claro, os serviços terceirizados citados no sub item 2.2.2, e nele praticamente não existem métodos; não existe programação e controle; não há técnicas de controle de qualidade, e tampouco há um *lay-out* definido.

As operações apresentadas na figura 2.2 não obedecem obrigatoriamente àquela ou a qualquer outra seqüência de produção, tendo sido definida pelo autor para possibilitar o estudo do projeto.

Além disto, a empresa trabalha em escala reduzida, em torno de 100 peças por mês.

2.3.2. Quanto a Custos e Formação de Preços

O preço da churrasqueira é calculado basicamente sem métodos técnicos, ou seja, um dos sócios fundadores da empresa soma todas as despesas com materiais e serviços de terceiros, fazendo então um rateio para cobrir custos de mão-de-obra (na empresa só há mão-de-obra direta), máquinas e custos fixos. Feito isto, adiciona uma certa margem de lucro sobre o valor encontrado.

Desta forma não se pode saber se o preço do produto praticado pela empresa está gerando lucros ou prejuízos para escala de produção considerada, pois tal método não apresenta confiabilidade no que diz respeito à apuração de custos.

2.3.3. Quanto ao Produto

Apesar de existir outro fabricante no mercado, o produto pode ainda ser considerado como em lançamento, por ser um sistema desenvolvido há pouco tempo, e devido ao concorrente não ter capacidade produtiva para atender a uma parte considerável da demanda.

A empresa não possui ainda um projeto técnico do produto com desenhos de fabricação, desenhos das ferramentas, árvore do produto, formalização e especificação técnica do processo produtivo, etc.

Além disto, pelo fato de não haver dados históricos, pouco se sabe a respeito de sua demanda e sobre o seu comportamento, no tocante à sua elasticidade-preço, sazonalidade e principais mercados e consumidores.

2.3.4. O Projeto

No contexto acima, o projeto a ser desenvolvido neste trabalho será dividido em etapas. A saber:

1. Levantamento de dados: custos diretos e indiretos, processo produtivo, coeficientes técnicos, materiais diretos e indiretos etc.
2. Utilização de um sistema de custeio direto, para a determinação do preço do produto.
3. Simulação de alternativas de processo e política de preços em escalas de produção crescentes.
4. Cálculo estimado de custos indiretos e investimentos para cada escala de produção considerada.
5. Determinação de escala mínima de produção através do cálculo de ponto de equilíbrio.
6. Análise econômica do projeto através dos critérios da taxa interna de retorno, valor atual líquido, rentabilidade simples e tempo de retorno de investimento, para cada uma das escalas consideradas.

Através desta metodologia, pretende-se selecionar a melhor alternativa para sistema de produção (interno ou terceirizado) e a política de preços a ser considerada. Com o sistema de produção apropriado pode-se reduzir custos e melhorar a produtividade da empresa, o que se refletirá no preço do produto, tornando a empresa mais competitiva.

Já a prática de uma política de preços mais adequada pode ser aproveitada de duas formas:

1. Preços variáveis com margem fixa com uso da economia de escala para a conquista de espaço no mercado.
2. Preços fixos com margens variáveis visando um maior potencial de lucros ou uma margem para eventuais negociações de preços.

CAPÍTULO 3
REVISÃO CONCEITUAL

Os textos que se seguem foram redigidos com base em BUARQUE², WOILER e MATHIAS³, POMERANZ⁴ E SANTOS⁵.

3.1. DEFINIÇÃO DE PROJETO

Em seu livro "Avaliação Econômica de Projetos", BUARQUE faz citação ao engenheiro Fernando Caldas quando este define projeto como "um conjunto ordenado de antecedentes, pesquisas, suposições e conclusões que permitam avaliar a conveniência (ou não) de destinar fatores e recursos para o estabelecimento de uma unidade de produção determinada"⁶.

Complementando esta definição, pode-se dizer que o projeto seria a simulação de uma decisão de investir, afim de se analisar, através de informações qualitativas e quantitativas coletadas da realidade, as conseqüências futuras desta mesma decisão. Ou ainda: a projeção para o *futuro* das implicações das decisões a serem tomadas no *presente*, daí a denominação *projeto*.

Geralmente projeto é dividido em etapas interrelacionadas de análise: o estudo do mercado, o estudo da localização, o estudo da engenharia, o estudo do tamanho, o estudo de custos e receitas e a avaliação propriamente dita.

Neste capítulo serão apresentados as cinco primeiras, e a avaliação econômica será vista com enfoque prático no capítulo 4, mais adiante.

² BUARQUE, Cristovam; Avaliação Econômica de Projetos - Uma Apresentação Didática; Editora Campus, 1991.

³ WOILLER, Samsão e MATHIAS, Washington Franco. Projetos: Planejamento, Elaboração e Análise. Editora Atlas, 1985.

⁴ POMERANZ, Lenina. Elaboração e Análise de Projetos. Editora Hucitec. 1985.

⁵ SANTOS, José Joel dos.3 Formação de Preços: Um Enfoque Prático Adaptado à Reforma Econômica, 1986.

⁶ Referência 1 - Capítulo 1, pág. 25.

3.2. O MERCADO

3.2.1. Objetivos do Estudo de Mercado

O estudo de mercado em um projeto de implantação de fábrica tem como objetivo primordial a caracterização e quantificação dos fatores que determinam a demanda e a oferta existente para um determinado produto ou serviço, e qual a quantidade deste que o mercado de uma certa região geográfica está disposto a consumir, fixadas as condições de venda (preços, qualidade, tempo entrega etc.).

Em resumo, o estudo de mercado tem como objetivo principal a busca das respostas às seguintes perguntas:

1º. Quem comprará?

- Esta questão está ligada diretamente às características do consumidor em potencial, que deve ser identificado segundo a sua faixa de renda e localização geográfica, sendo esta última de primordial importância para a definição da localização da fábrica.

2º. Quanto comprará?

- Pretende-se aqui definir ou estimar a quantidade do produto demandada pelo mercado; questão intimamente ligada ao dimensionamento da fábrica.

3º. Que preço está disposto a pagar?

- Para responder a esta questão, faz-se uma análise da elasticidade-preço da demanda do produto, visando determinar qual a influência do preço na demanda do produto.

As respostas a estas perguntas permitem ainda, que se tenha uma idéia preliminar a respeito da viabilidade do projeto, pois se forem determinados níveis reduzidos de demanda, não haverá motivo para se continuar com o desenvolvimento do projeto.

Além da estimação da demanda, um estudo de mercado deve procurar também conhecer a oferta, ou seja, qual a proporção do mercado que já está sendo atendida por outros fabricantes do mesmo produto ou substitutos.

3.2.2. A Importância do Estudo de Mercado

A importância do estudo de mercado está ligada, além da necessidade de obter respostas para as questões supracitadas, à relação estreita que esta etapa tem com as etapas posteriores.

Um estudo de mercado ineficiente pode levar a decisões equivocadas a respeito da localização, dimensão e da engenharia da empresa, o que em certos casos pode vir a ser crítico, reduzindo o potencial de lucro da empresa (mercado subdimensionado), ou até mesmo gerando prejuízos e/ou aumento nos custos e investimentos (mercado super dimensionado e/ou mal localizado).

Portanto, é a partir do estudo de mercado que se saberá em que região geográfica centralizar os estudos para localização e qual o tamanho máximo da fábrica, dando condições para os estudos de localização e dimensionamento.

3.2.3. Métodos de Projeção da Demanda

A projeção da demanda é um aspecto de grande importância no processo de elaboração de um projeto, uma vez que estima comportamento daquela no horizonte de projeto considerado, e por consequência, o comportamento das receitas e custos, possibilitando o conhecimento das expectativas de lucros futuros.

Além disto, possibilita o estudo de dimensionamento da fábrica, ao indicar se a demanda terá um crescimento acentuado ou não.

Os métodos de projeção da demanda podem ser qualitativos ou quantitativos, dependendo do seu critério de abordagem.

a) Métodos qualitativos: são métodos basicamente fundados em interpretação de informações de natureza qualitativa, já disponíveis ou coletadas segundo um determinado método. Estes critérios dependem em grande parte da capacidade de se interpretar e levantar tais informações. Os métodos qualitativos são de grande aplicação para o caso de produtos novos e/ou onde não existem dados históricos. Suas principais desvantagens estão relacionadas ao seu alto custo e elevado tempo de realização.

Um exemplo típico deste tipo de método é a pesquisa de mercado, que pode ser orientada tanto para o consumidor final como para os fornecedores e outros fabricantes.

b) Métodos quantitativos: são métodos baseados na hipótese que de alguma forma o futuro repetirá o passado, seja pela evolução direta (critérios lineares) ou devido a alguma tendência não linear iniciada no passado. Estes métodos têm a desvantagem de depender da existência de dados históricos.

3.2.4. Projeção da Oferta

O conhecimento do comportamento da oferta tem grande importância em uma análise econômica de projeto, pois através do confronto entre a oferta e a demanda será possível obter o máximo tamanho que a empresa poderá assumir.

A determinação da oferta pode ser feita através de pesquisas que buscarão o número e a capacidade de projetos concluídos ou em andamento, pedidos de importação de equipamentos, ou mesmo através de dados históricos sobre a produção total de um determinado produto.

3.2.5. Elasticidade-Preço x Demanda x Receitas

Uma vez que a elasticidade-preço mede o impacto que uma mudança no preço do produto exerce sobre a sua demanda, e conseqüentemente nas receitas geradas, sua determinação torna-se um ponto importante no auxílio à tomada de decisões que possam ter alguma influência no preço do produto. Um exemplo destas decisões seria uma mudança no projeto do produto.

Em um produto com *demanda elástica*, um aumento no preço causará uma queda mais do que proporcional no volume de vendas, e desta forma, a receita total irá cair.

No caso de se ter uma *demanda inelástica*, uma variação no preço causa uma variação menos do que proporcional no nível de demanda do produto; com isto, um aumento no preço não causará uma queda na demanda suficiente para reduzir a receita total, que, ao contrário, subirá. Um terceiro e importante caso ocorre quando a demanda varia na mesma proporção do preço, não causando, assim, mudanças na receita total. Para este caso, dá-se o nome de demanda com *elasticidade unitária*.

A elasticidade da demanda depende de uma série de fatores relacionados diretamente às características do produto:

- a) Se o produto é um gênero de primeira necessidade (elasticidade-preço baixa) ou se é um bem supérfluo (elasticidade-preço alta).
- b) Se o produto possui muitos substitutos (*elasticidade-cruzada* alta) ou se é único no gênero (elasticidade-cruzada baixa).
- c) Se o bem influi de forma notável no orçamento da família ou indivíduo (*elasticidade-renda* alta) ou se não influi (elasticidade-renda baixa).
- e) Se o bem é um complemento importante de outro bem (elasticidade-cruzada baixa) ou se não é importante (elasticidade-cruzada alta).

3.3. LOCALIZAÇÃO

3.3.1. A Importância da Localização

A localização de uma fábrica tem relação direta com sua competitividade e com sua lucratividade, uma vez que pode influenciar, em maior ou menor escala, a diferença entre suas receitas e seus custos, devido principalmente ao custos de transporte, tanto de materiais de suprimento e matérias-primas como de produtos acabados.

Além disto, da localização depende uma grande quantidade de fatores determinantes para o funcionamento da empresa, como a disponibilidade de mão-de-obra (especializada e/ou não), de suprimentos, de matérias-primas etc.

Desta forma, uma empresa que escolhe sua posição geográfica sem se preocupar com tais fatores está se arriscando seriamente ao insucesso devido à possibilidade de custos elevados ou à não disponibilidade de recursos produtivos.

3.3.2. Objetivos do Estudo de Localização

O objetivo maior de um estudo de localização é selecionar entre as alternativas possíveis, aquela localização geográfica que proporcionará à empresa uma maior diferença entre suas receitas líquidas e seus custos, ou seja: posicionar a empresa com relação ao mercado, tanto de consumidores e fornecedores, de forma a maximizar o lucro da empresa.

Este objetivo maior é conseguido através da busca de outros mais específicos, como a localização que minimize os custos de transporte (matérias-primas e produtos finais), de investimento em construção (acertos nas condições do solo, nivelamento do terreno etc.), de serviços (água, energia elétrica), e seleção de uma região com incentivos fiscais, disponibilidade de mão-de-obra etc.

3.3.3. Custos e Investimentos Ligados à Localização

Um dos principais fatores considerados para a definição da localização é o custo de transporte de materiais, que pode ter peso considerável no custo do produto final, aumentando consideravelmente seu preço, reduzindo assim, seu poder de competição no mercado.

Entretanto, na seleção de uma localização deve-se levar em conta a necessidade de outros fatores:

- Mão-de-obra: além do custo propriamente dito, pode-se considerar um custo de mudança e/ou locomoção, principalmente da mão-de-obra especializada, que pode não ser encontrada em determinados locais.
- Construção: o investimento de construção está ligado à localização, uma vez que podem ser necessárias obras de nivelamento de terreno, correção das condições do solo, conexão com rede elétrica, redes de esgotos etc..
- Incentivos: em algumas regiões são oferecidos incentivos fiscais, como isenção de impostos, financiamentos etc.

3.3.4. Determinação da Localização Ótima

Geralmente o estudo de localização de uma fábrica é iniciado pela macrolocalização, passando-se em seguida para microlocalização. A primeira destas diz respeito às *regiões* geográficas em que possivelmente se poderia implantar a fábrica, e sua seleção é feita seguindo-se a determinados critérios. A seguir estão citados os mais importantes dentre estes:

- a) Proximidade com o mercado fornecedor: este fator é tão mais importante quanto maior for o custo de transporte de matérias-primas.
- b) Proximidade com o mercado consumidor: quando o mercado consumidor é de grande importância para empresa.
- c) Fornecimento de serviços básicos: eletricidade, água, rede de esgoto, serviços telefônicos, combustíveis para o processo e automóveis, habitação, saúde, combustível, vias de transporte etc.
- d) Condições específicas do processo: quando há necessidade de água em abundância, grande consumo de energia elétrica, condições ambientais específicas etc.
- e) Disponibilidade de mão-de-obra: especializada e não-especializada.
- d) Impostos, fatores legais e incentivos: regiões onde o governo ou administração regional ofereçam incentivos para a implantação de fábricas.

Após terem sido relacionadas as regiões que atendem aos requisitos acima, pode-se selecionar como a melhor alternativa aquela que atender de forma mais satisfatória às necessidades da empresa, segundo algum critério que lhe for mais adequado.

Quando se definiu a macrolocalização da empresa, passa-se à microlocalização; agora com critérios mais específicos:

- Custo e tamanho do terreno.
- Características topográficas do terreno.

- Disponibilidade e custo de transportes urbanos.
- Serviços de água, luz, telefone, gás e esgoto.
- Características mecânicas do solo etc.

Dentre estas condições nem todas poderão ser satisfeitas por um único terreno, assim provavelmente se fará necessário um processo decisório semelhante ao utilizado na seleção da macrolocalização.

É bom citar também, a possibilidade de se adquirir um galpão ou prédio já construído. Neste caso, os investimentos de construção serão substituídos por investimentos menores em reformas para condicionar as instalações ao *lay-out* da empresa. Por outro lado, o investimento necessário à aquisição do prédio (ou galpão) será mais elevado do que na aquisição do terreno.

Outra possibilidade é o aluguel de um terreno, galpão ou prédio, que não gera necessidade de investimento, porém traz um custo mensal a mais para a empresa.

Desta forma, deve-se pesar estes investimentos e custos comparando-os de maneira a decidir entre um terreno e um prédio já construído.

3.4. TAMANHO

3.4.1. Definição de Tamanho

Por tamanho de fábrica entende-se a sua capacidade de produção total, ou sua capacidade instalada, que representa a quantidade total que teoricamente poder-se-ia produzir com tal instalação, num intervalo de tempo normal, se todos os recursos produtivos alcançassem 100 % de eficiência.

Esta capacidade produtiva é também chamada de *capacidade nominal* da empresa, e à capacidade de produção obtida quando são consideradas todas as ocorrências que podem gerar atrasos no processo (falhas no processo, esperas, ineficiência do operador ou da máquina etc.) dá-se o nome de *capacidade efetiva*.

São comuns, também, medidas de tamanho relacionadas ao número de funcionários, ao faturamento médio da empresa, ao volume de matéria-prima consumida etc.

3.4.2. A Importância do Tamanho

A importância de um estudo do tamanho de fábrica pode ser atribuída ao fato de que a capacidade produtiva da empresa, assim como a localização, tem grande impacto na sua competitividade, uma vez que o super dimensionamento trará um custo de ociosidade excessivo, enquanto o subdimensionamento reduzirá as suas condições de aproveitar o poder de absorção do mercado, podendo ter que incorrer em despesas de ampliação.

3.4.3. Fatores que Determinam o Tamanho da Empresa

O tamanho ótimo de uma empresa depende de uma série de fatores. Os principais dentre estes são:

- a) Custos: a influência dos custos no tamanho da fábrica depende da existência de economia de escala (quanto maior a produção, menor os custos), ou de deseconomia de escala (quanto maior a produção, maior os custos), ou ainda, se não há nem economia nem deseconomia de escala (os custos não se alteram com a produção).
- b) Mercado: a ligação entre o tamanho da fábrica e o mercado é evidente. o tamanho é consequência da demanda.
- c) Engenharia: neste caso, haverá um tamanho mínimo, determinado pela impossibilidade de se encontrar uma tecnologia que possa produzir em escalas reduzidas com a obtenção de um mínimo de rentabilidade.
- d) Localização: o tamanho da empresa deve respeitar as limitações na capacidade de absorção do mercado local, por este motivo, tamanho e localização devem ser definidos conjuntamente, considerando-se a possibilidade de se abrir várias fábricas menores, distribuídas em várias regiões de consumo, em vez de uma única fábrica grande.

3.4.5. Determinação do Tamanho Ótimo

Do confronto entre oferta e demanda obtém-se o tamanho máximo da empresa, e da limitação da tecnologia, o tamanho mínimo. A partir disto a determinação do tamanho ótimo da empresa torna-se um processo de comparação das alternativas através de critérios de análise econômica, como o valor atual líquido e a taxa interna de retorno. Tal método pode ser iniciado excluindo-se aquelas alternativas que não atendem aos requisitos de escala mínima ou máxima e, em seguida, dá-se início a um processo decisório através da comparação das alternativas.

Mais adiante neste trabalho serão mostrados os métodos de análise econômica aplicáveis ao caso estudado.

3.5. ENGENHARIA

3.5.1. A Importância do Estudo da Engenharia

A importância do estudo de engenharia é explicada pelo fato de que é de seus resultados que depende o nível de rendimento da empresa, relacionado a fatores que dizem respeito desde às máquinas e tecnologias aplicadas até à elaboração do *lay-out* e da infra-estrutura da empresa. Assim, o estudo de engenharia é extremamente abrangente, devendo prever os processos a serem empregados, as máquinas e equipamentos, as instalações, vias de transporte internas, serviços hidráulicos, energéticos, o *lay-out* da fábrica, a necessidade de mão-de-obra etc.

A tecnologia empregada poderá enfim, determinar se haverá economia ou deseconomia de escala, pois é desta que dependem fatores como a variação do rendimento e custo de máquinas para escalas distintas.

3.5.2. O objetivo do Estudo de Engenharia

O objetivo maior do estudo de engenharia é a seleção do processo produtivo, das máquinas e estrutura da empresa, de forma a maximizar os seus lucros.

Um caso em particular seria a definição dos novos produtos que poderiam ser produzidos a partir do processo e instalações já aplicados para outros fins.

3.5.3. O Desenvolvimento da Etapa de Engenharia

O desenvolvimento da engenharia consiste basicamente na definição do processo produtivo, dos equipamentos e da construção civil.

O processo de produção é selecionado com base no tipo de matéria-prima, disponibilidade de recursos humanos e financeiros, tipos de tecnologia oferecidos, normas determinadas pelas autoridades econômicas etc.

A descrição do processo produtivo é, em geral, feita com a utilização de um fluxograma de processo, que pode conter tanto a descrição literal das operações quanto representa-las através de símbolos padronizados. Outra forma largamente utilizada para representar o processo é o *lay-out* da fábrica (posição física dos equipamentos dentro da fábrica).

A seleção dos equipamentos costuma ser feita com os equipamentos principais sendo selecionados juntamente ao processo, e os equipamentos secundários posteriormente. Após a definição do *tipo* de equipamento, define-se o *equipamento* propriamente dito: fornecedor, marca, modelo, custo etc. Alguns aspectos importantes na seleção: custos, país de origem, assistência técnica, manutenção e peças de reposição, moeda de pagamento, etc. Um equipamento é descrito relacionado-se uma série de características do mesmo, tais como: capacidade de produção, consumo de energia, número no *lay-out*, peso, fabricante etc.

Já o desenvolvimento do projeto de construção civil e infra-estrutura depende do processo e dos equipamentos empregados, uma vez que estes fatores influenciam na necessidade de área para as instalações, o mesmo ocorrendo para a infra-estrutura e obras complementares (necessidades de vias internas, energia elétrica, serviços hidráulicos etc.).

3.6. CUSTOS E INVESTIMENTOS

3.6.1. Investimentos

Os investimentos ligados a um projeto industrial podem ser fixos ou variáveis. Os principais investimentos fixos estão relacionados abaixo:

- Investimento em máquinas e equipamentos: estão incluídos custos de aquisição, instalação e testes preliminares.
- Investimento em terreno: custos de aquisição, terraplanagem, correção das condições do solo etc..
- Investimentos em construção civil ou reforma.
- Investimentos em infra-estrutura: estão relacionados a vias internas, prédios de apoio, serviços básicos etc.

Já os investimentos variáveis dizem respeito ao capital necessário ao funcionamento da empresa durante o período existente entre o início de suas atividades e o começo das receitas geradas por vendas de produtos. Os principais investimentos variáveis referem-se a:

- Manutenção do estoque de matéria-prima: para suprir esperas de fornecimento.
- Manutenção do estoque de produto acabado: para suprir vendas.
- Despesas de produção: para financiar o funcionamento da fábrica.
- Necessidade de cobrir vendas a prazo, pela não ocorrência, nestes casos, de receitas imediatas.

3.6.2. Custos Fixos

São considerados fixos aqueles custos que não são influenciados pela variação da escala de produção. Os principais são o salário de pessoal de escritório, IPTU, telefone, depreciação, mão-de-obra indireta etc.

Os custos fixos geralmente não são diretamente identificáveis com o produto, assim podem ser chamados de custos indiretos.

3.6.3. Custos Variáveis

Os custos variáveis são aqueles que variam na proporção direta da variação da quantidade produzida: matéria-prima, mão-de-obra direta, despesas de venda (ICMS, IPI etc.) energia elétrica, suprimentos de processo etc.

3.6.4. Depreciação

A depreciação é um fator de grande importância em uma análise econômica, pois pode ser abatida do imposto de renda; representa um custo não desembolsável associado à perda de valor e/ou desgaste dos bens da empresa.

Sua determinação é feita, no caso do método linear, pela divisão do valor do equipamento pelo número de anos de sua vida útil.

3.6.5. O Sistema de Custeio Direto

Sistema de custeio direto é aquele que aloca aos custos de fabricação apenas os custos diretamente identificáveis com o produto, ao contrário do sistema de custeio por absorção que, segundo um determinado critério de rateio, soma também os custos indiretos no custo total do produto.

No custeio direto, os custos indiretos são cobertos por uma diferença entre o preço de venda do produto e seus custos diretos, chamada de margem de contribuição, que tem como função, além de cobrir os custos indiretos, gerar lucros.

Uma vantagem deste sistema sobre o sistema de absorção é sua maior simplicidade de determinação, uma vez que os critérios de absorção podem ser complexos, além de serem subjetivos, conduzindo a resultados distorcidos.

Além disto, a margem de contribuição pode criar uma margem de negociação para a empresa em relação ao preço do produto e possibilita o cálculo do ponto de equilíbrio.

CAPÍTULO 4
METODOLOGIA DE ANÁLISE

4.1. O MERCADO

4.1.1. Introdução

O estudo do mercado pelos métodos qualitativos e quantitativos apresentados no capítulo 3 deste trabalho não poderá ser executado tanto pelo seu alto custo e elevado tempo de elaboração e análise, quanto pela não existência de dados históricos que possibilitem seu uso.

A análise aqui apresentada será desenvolvida através da admissão, com base nas condições a serem discutidas neste item, da premissa de que o mercado terá condições para absorver a produção da empresa.

As citadas condições dizem respeito a aspectos e características tanto do mercado quanto do produto, que podem de alguma forma influir na capacidade que a empresa terá para entrar no mercado.

4.1.2. A Concorrência

A empresa abordada neste trabalho tem como principais concorrentes as empresas que produzem churrasqueiras domésticas a carvão, e a própria churrasqueira doméstica a gás.

Existe um grande número de concorrentes com o produto convencional a carvão, enquanto a churrasqueira a gás tem um único concorrente.

Isto significa uma concorrência reduzida para a *churrasqueira a gás*, mas por outro lado a existência de uma grande quantidade de produtos substitutos (modelos a carvão).

4.1.3. Vantagens e Desvantagens

Na comparação com os modelos de churrasqueira a carvão, podemos dizer que a principal vantagem é o fato da churrasqueira a gás não produzir fumaça, podendo ser utilizada no interior das residências, o que facilita sensivelmente a sua utilização em casas com pouco espaço exterior ou apartamentos. Além disto, quando comparadas às churrasqueiras a carvão, a churrasqueira doméstica a gás é mais econômica, no que se refere a consumo de combustível, implicando em menos gastos para o usuário. Outros fatores a serem ressaltados seriam o menor tempo de preparação do alimento, e a maior rapidez e facilidade de se acender (ligar).

Já com relação ao modelo a gás concorrente, a churrasqueira da empresa em questão tem vantagens no que se refere ao *design* do produto, uma vez que este foi desenvolvido de forma a dar ao produto uma maior semelhança com os eletrodomésticos atuais.

Outras vantagens que podem ser citadas:

1. Os espetos utilizados pela empresa são fabricados em aço inox, mais resistentes, e portanto, mais duráveis.
2. Sua pintura é feita em cores que evitam o escurecimento pela ação do calor.
3. A chapa do queimador passa por um processo de esmaltação, o que lhe proporciona a qualidade de proteção contra o calor e o sal dos alimentos.

Tais elementos de diferenciação acarretam, no entanto, maiores custos de produção. Esta seria sua maior desvantagem em relação ao concorrentes. Desvantagem esta que é maior em relação ao produto tradicional a carvão do que em relação ao modelo a gás, sendo que naquele reflete a diferença na complexidade do produto, e neste último, fatores como a pintura eletrostática e o

maior custo do micro-motoredutor são determinantes na elevação dos custos; para os quais estão se buscando alternativas, tais como:

1. Novos fornecedores para pintura eletrostática e para micro-motoredutor: não houve ainda resultados satisfatórios.
2. Implantação de equipamentos de pintura eletrostática na própria fábrica: até o momento não há capital disponível para tal investimento.
3. Desenvolvimento de um modelo de micro-motoredutor por encomenda: não se chegou a um resultado satisfatório até o momento.
4. Importação de micro-motoredutores de fabricantes asiáticos (China e Coréia do Norte, p.ex.), que proporcionam menores custos: a escala de produção da empresa não atende à exigência de cota mínima de importação.

4.1.4. Orientação do Mercado

A empresa pretende atingir o mercado nacional, objetivando estar presente na maior extensão possível deste através de representantes de venda, que deverão cobrir os principais centros de comercialização em cada um dos principais estados como São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais, Santa Catarina etc.

Embora a principal orientação de mercado seja para o mercado nacional, existe ainda a intenção de se exportar para países do Mercosul, já tendo sido feito contato com um representante do Chile. Este país se apresenta com uma grande vantagem para a exportação da churrasqueira a gás: uma lei preservacionista do Chile proíbe a utilização de carvão vegetal como combustível⁷.

⁷ Informação cedida pelo próprio representante.

4.1.5. A Demanda

Como já comentado, devido ao fato de ser uma empresa pequena e em início de atividades, possuindo poucos recursos, a análise aprofundada de mercado para determinação da demanda seria inviável e pouco factível. Assim a estimativa de demanda mais prática seria pelo volume de vendas do concorrente que mais se assemelhe ao produto em questão, ou seja, a churrasqueira doméstica a gás concorrente, que vende aproximadamente três mil (3.000) unidades ao mês.

Se, no entanto, de um lado a característica de ser um produto em lançamento dificulta a estimativa da demanda por limitar o número de fabricantes a um único concorrente, tornando-a estatisticamente limitada, por outro lado este fato facilita a entrada de novos fabricantes no mercado, que por este mesmo motivo encontra-se ainda praticamente inexplorado.

4.1.6. Formas Previstas de Venda

Objetivando alcançar níveis maiores de venda para o seu produto, a empresa pretende utilizar, além da já citada possibilidade de exportação para o Mercosul, canais de distribuição como lojas de departamentos, lojas de materiais de construção, casas de carnes que vendam acessórios e equipamentos para churrasco, lojas de artigos para o lar etc., trabalhando com representantes de vendas para cada uma das áreas atingidas.

Uma outra forma de venda já em andamento é a parceria com arquitetos, que incluirão em seus projetos de prédios de apartamentos espaços reservados para a instalação da churrasqueira doméstica. A consequência disto é que uma obra que deveria incluir chaminés, terá agora apenas entradas de gás em locais definidos e bancadas para a churrasqueira a gás, reduzindo gastos com materiais de construção, simplificando projeto e evitando o incômodo da fumaça do carvão.

A vantagem disto para a empresa é que tornará possível a negociação de quantidades maiores do produto de uma só vez.

4.1.7. Considerações a Respeito da Elasticidade-Preço da Demanda

Um dos grandes determinantes da elasticidade-preço da demanda do produto estudado, é o fato deste não ser um bem de primeira necessidade, encaixando-se desta forma, na categoria dos bens de luxo.

Os bens considerados de luxo têm o que se chama de uma demanda elástica, ou seja, um aumento no preço da churrasqueira vai significar uma redução em sua demanda, ao contrário do que ocorre com os gêneros de primeira necessidade, como remédios ou como o arroz e o feijão, alimentos pertencentes à chamada cesta básica dos brasileiros.

Outro fator que contribui para a maior elasticidade-preço da demanda da churrasqueira doméstica a gás é a existência de um grande número de produtos substitutos (modelos de churrasqueiras a carvão) com preço inferior, o que, por exemplo, não ocorre com o sal que não possui substitutos, e portanto tem uma demanda inelástica.

Além disso, um produto como a churrasqueira doméstica a gás pode, no caso da família média brasileira⁸, ter uma influência considerável no orçamento familiar, assim aumentos no preço deste produto podem gerar quedas em sua demanda. Um exemplo típico de situação inversa seria o caso dos fósforos, que mesmo possuindo um certo número de bons substitutos têm uma demanda inelástica, pois exercem pouca influência no orçamento familiar.

⁸ Aqui está se referindo à média da renda da família brasileira, uma vez que o Brasil é um país de grande concentração de renda.

4.2. LOCALIZAÇÃO E TAMANHO

4.2.1. Introdução

Estas duas etapas do desenvolvimento do projeto estão intimamente ligadas ao estudo de mercado, pois é através deste que se definirá o tamanho da demanda insatisfeita do produto (quanto se deve produzir), e quem está disposto a comprar o produto (por consequência; onde). Desta forma, assim como foi feito para o mercado, a localização da fábrica será analisada segundo alguns critérios de forma qualitativa. O tamanho da fábrica será discutido mais adiante no item dedicado a este assunto.

4.2.2. Localização

A localização da empresa em questão já estava previamente definida, restando apenas decidir se este não seria um ponto crítico para a viabilidade do projeto. Com este objetivo faremos alusão aos *aspectos locacionais* utilizados no *Método dos Orçamentos Comparados* para localização de fábrica⁹.

1. Fatores que tornam a localização dependente das entradas: a empresa está, como já foi dito, localizada na via Anchienta, na cidade de São Bernardo do Campo, estando posicionada em uma região de grande concentração de fornecedores para suas matérias-primas e serviços (chapas de aço, peças para fogões, pintura eletrostática etc.). A proximidade com a cidade de São Paulo é também de grande importância, onde a quantidade de empresas que podem ser consideradas como "fornecedores em potencial" é muito elevada.

⁹ Referência 2, pág. 127.

Além disto, há a presença da empresa-irmã que também pode fornecer serviços de estamperia e ferramentaria com custos de transporte nulos. Logo, fazendo-se uma ressalva para o queimador e o injetor de gás que são trazidos de Porto Alegre (RS), a empresa está situada em uma região privilegiada no que diz respeito a fornecedores de matérias-primas e serviços.

2. Fatores que tornam a localização dependente das saídas: mais uma vez a proximidade com o mercado da Grande São Paulo pode ser citada, pois isto significa acima de tudo a proximidade com o maior mercado consumidor do país, além da presença da via Anchieta que possibilita o escoamento da produção para outras regiões, como Baixada Santista, Rio de Janeiro (via Dutra), sul do país (rodovia Régis Bittencourt), região oeste do estado (rodovia Castelo Branco) etc..
3. Fatores que tornam a localização dependente do processo: as principais dependências do projeto neste sentido estão na necessidade de mão-de-obra semi-especializada (operadores de máquinas) e especializada (engenheiros, técnicos, gerentes de fábrica etc.). Este fato não chega a ser um problema uma vez que na Grande São Paulo existe uma grande quantidade de universidades e escolas técnicas, além da mão-de-obra com experiência em outras empresas.

4. Impostos, fatores legais e incentivos: a presença da empresa-irmã pode ser considerado como um grande incentivo, uma vez que esta vende seus serviços e aluga um de seus galpões a custos abaixo do preço de mercado e custos de transporte zero.

Do que foi dito acima pode-se, então concluir que a localização da empresa não será uma restrição ao cumprimento de seus objetivos nem à sua viabilidade.

4.2.3. Tamanho

Para a definição do tamanho da empresa será utilizado o processo mostrado no sub item 3.4.4, com a limitação de não se poder determinar o tamanho máximo da empresa. O tamanho mínimo será determinado através do cálculo do ponto de equilíbrio.

Serão feitas simulações de várias escalas de produção, buscando a estimativa de seus níveis de rentabilidade (TIR e rentabilidade simples), e do valor atual líquido de cada uma das escalas consideradas. Antes disto, porém, devem ser admitidas as seguintes premissas:

1. A viabilidade do mercado: ou seja, com base no fato de que só existe um concorrente para o produto e que este não tem capacidade para suprir todo o mercado de interesse, admite-se que a demanda insatisfeita do produto em questão é suficiente para absorver a produção da empresa.
2. A viabilidade tecnológica: este fator será mostrado após o cálculo do ponto de equilíbrio da empresa, que indicará qual a escala de produção mínima que se poderá praticar com a obtenção de um mínimo de rentabilidade.

3. A viabilidade locacional: segundo o que foi dito no sub item anterior, admitiremos que a localização da fábrica não será restrição à viabilidade do projeto.
4. Viabilidade empresarial: admitiremos que os diretores terão capacidade administrativa para gerenciar a produção em escalas ressesentes, prevendo no entanto, a necessidade de se fazer contratações de mão-de-obra especializada à medida que a fábrica for ampliando. Outra premissa é que o capital não será restrição ao crescimento da empresa, que deverá ser ampliada gradativamente conforme forem geradas receitas por vendas.

4.3. ENGENHARIA

4.3.1. Introdução

Alguns componentes deste estudo já foram apresentados em capítulos anteriores, a saber:

- a) A tecnologia e o processo produtivo foram descritos no capítulo 2 deste trabalho no item referente à apresentação da empresa (sub itens 2.2.1 e 2.2.2, respectivamente).
- b) O fluxograma de processo está representado no sub item 2.2.2.
- c) A descrição do arranjo físico e sua apresentação estão no sub item 1.1.3.
- d) A definição das máquinas está no sub item 5.3.2.
- e) A mão-de-obra direta está mostrada no item 5.3.3.

Neste item serão apresentados outros fatores de forma a completar as informações a respeito da etapa de engenharia.

4.3.2. Lay-Out da Fábrica de Churrasqueiras

O *lay-out* mostrado na figura 4.1 representa a fábrica de churrasqueiras de forma simplificada, já que a elaboração de um *lay-out* mais detalhado, posicionando as bancadas de montagem e pré-montagem através das metodologias usuais (SLP) necessitaria de um gasto maior de tempo, além de não ser o objetivo deste trabalho.

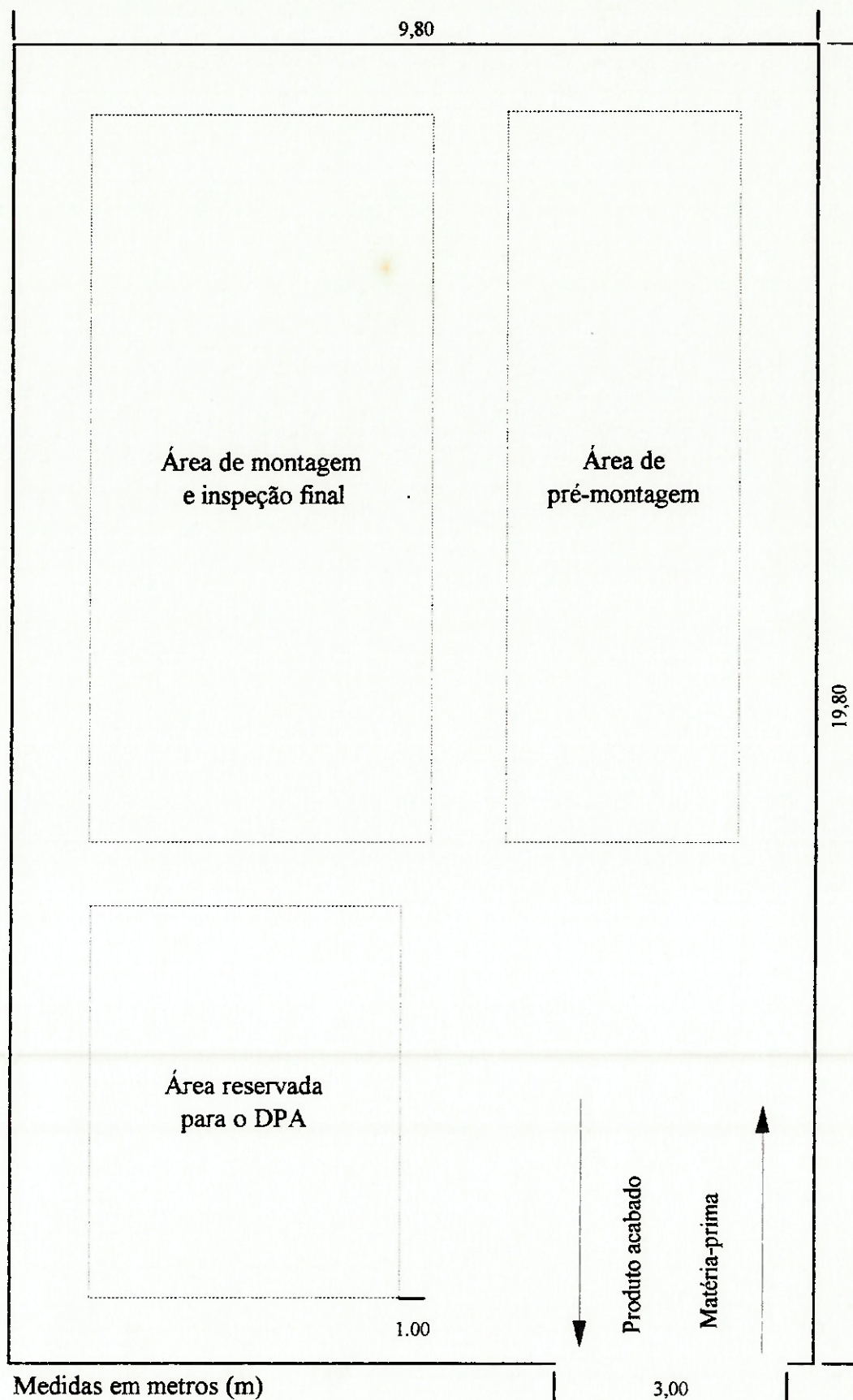


Figura 4.1: *Lay-out* geral da fábrica de churrasqueiras (elaborado pelo autor)

4.3.3. Necessidade de Máquinas

Para efeito de cálculos futuros será mostrada neste capítulo uma tabela com o número necessário de cada uma das máquinas para as escalas de produção consideradas (tabela 4.1).

Dados admitidos:

1. Disponibilidade de máquina: 4 horas em média por dia, descontando-se já as paradas por motivos de manutenção (preventiva, corretiva e preditiva), por falhas no processo, por esperas (troca de ferramenta, falta de material etc.), ineficiência do operador etc..
2. Mês com 22 dias úteis.
3. Tempos levantados no item 5.3.

Cálculo do Número Necessário de Máquinas

Dias úteis por mês: 22

Máq.	Tempos disponíveis de máquina por dia (h)										Solda ponto
	Guilhotina	Prensa 40 t	Prensa hidr.	Prensa 150 t	Prensa 60 t	Furadeira manual	Furadeira coluna	Dobreadeira	Torno	Solda	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Q	Tempos de utilização de máquina por peça produzida (s)										680
u./mês	390	485	80	90	45	290	15	380	60	60	
200	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
400	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
600	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
800	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2
1000	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
1200	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3
1400	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	3
1600	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	3
1800	2	3	1	1	1	2	1	2	1	1	4
2000	2	3	1	1	1	2	1	2	1	1	4

Tabela 4.1: Número necessário de máquinas (elaborado pelo autor).

4.3.4. Cálculo do Número de Funcionários Diretos

O número de funcionários foi calculado a partir de tempos estimados pelo funcionário mais experiente da fábrica (supervisor de produção). Os tempos aqui considerados dizem respeito à fabricação de uma unidade de produto com o emprego de cinco funcionários diretos. Executou-se o cálculo com uma regra proporcional e os seguintes dados:

- Tempo de fabricação com a terceirização do sistema produtivo: 1 hora.
- Tempo de fabricação com sistema de produção próprio: 2 horas.
- 22 dias úteis/mês.
- Jornada de trabalho diária: 8 horas.
- 100 u/mês com cinco funcionários.

Funcionários Diretos - Sistema de produção próprio										
Q (u/mês)	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Nº func.	11	23	34	45	57	68	80	91	102	114

Quadro 4.1: Necessidade de funcionários diretos - caso do sistema de produção próprio (elaborado pelo autor).

Funcionários Diretos - Sistema de produção terceirizado										
Q (u/mês)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Nº func.	3	6	9	11	14	17	20	23	26	28
Q (u/mês)	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
Nº func.	31	34	37	40	43	45	48	51	54	57

Quadro 4.2: Necessidade de funcionários diretos - caso do sistema de produção terceirizado (elaborado pelo autor).

4.4. A ANÁLISE ECONÔMICA

A análise de viabilidade econômica desenvolvida neste trabalho obedece à ordem mostrada no sub item 2.3.4, e no presente item serão explicados os métodos utilizados para o cálculo dos custos (variáveis e fixos), dos investimentos, das receitas e dos critérios de análise propriamente dita utilizados.

4.4.1. Custos Variáveis e Preços

Para a obtenção dos valores de custos variáveis e de preços (portanto, receitas) será feita a aplicação do sistema de custeio e formação de preços informatizado *P.O.C. (Preços, Orçamentos e Custos)* desenvolvido pela P.P.E. Análise de Projetos em parceria com a *GDY Informática Empresarial*. Tal *software* calcula os custos variáveis e o preço do produto segundo um sistema de custeio direto.

No anexo B.1 está mostrada de forma concisa a metodologia de formação de preço utilizada pelo P.O.C., e o anexo B.2 contém relatórios de saída, a título de exemplo.

4.4.2. Custos Fixos

Os custos fixos dificilmente podem ser relacionados com as variações na quantidade produzida, o que dificulta a estimativa dos valores para todas as escalas consideradas. Desta forma, o cálculo será executado estimando-se os custos para a primeira e última escalas e, em seguida, os valores restantes serão determinados segundo a progressão aritmética abaixo:

$$CF_n = CF_{n-1} + (CF_{m\acute{a}x.} - CF_{m\acute{i}n.}) / (N-1)$$

Onde:

CF_n = Custo fixo na escala atual.

CF_{n-1} = Custo fixo na escala anterior.

$CF_{m\acute{a}x.}$ = Custo fixo da escala máxima.

$CF_{m\acute{i}n.}$ = Custo fixo da escala mínima.

N = Número total de escalas.

4.4.3. Investimentos

O investimento considerado para este trabalho apresenta-se de duas formas: investimento em reforma do galpão e investimento em máquinas. Este último é considerado apenas para o caso da utilização de sistema produtivos próprios, e é calculado pelo produto simples do número necessário de máquinas (sub item 4.3.3), pelo preço de cada uma destas a ser apresentado no próximo capítulo (sub item 5.3.2). Considera-se ainda um adicional de 30 % para instalação e testes.

Assim como os custos fixos, o relacionamento entre a necessidade de investimento em reforma das instalações e o crescimento na escala de produção acarretaria um processo trabalhoso, uma vez que depende da elaboração de um *lay-out* mais detalhado, fugindo dos objetivos deste trabalho; assim, para o cálculo destes investimentos será considerado o mesmo método aplicado para os custos fixos.

O método utilizado para a estimação do investimento da maior e da menor escala foi indicado por uma engenheira civil ligada à empresa, e consiste na seguinte equação:

$$\text{Custo de reforma} = 0,25 \times \text{área} \times \text{CUB} \times \text{valor do CUB}^{10}$$

Onde:

$$\text{CUB} = 0,8 \text{ (para galpões).}$$

$$\text{Valor do CUB} = 345,00 \text{ (R\$/m}^2\text{).}$$

$$\text{Área p/ escala de 100} = 200 \text{ m}^2 \text{ (valor real).}$$

$$\text{Área p/ escala de 2000 (caso terceirizado)} = 1.000 \text{ m}^2 \text{ (valor estimado).}$$

$$\text{Área p/ escala de 2000 (caso próprio)} = 1.500 \text{ m}^2 \text{ (valor estimado).}$$

¹⁰ Custo Unitário Básico.

4.4.4. Critérios de Análise

Os critérios utilizados na análise de viabilidade econômica da indústria de churrasqueiras são: rentabilidade simples (r), tempo de retorno de investimento (t), valor atual líquido (VAL) e a taxa interna de retorno (TIR). A seguir estão apresentadas as descrições de tais critérios.

4.4.4.1. RENTABILIDADE SIMPLES (r)

O critério da rentabilidade simples é largamente utilizado por ser de cálculo simplificado e ter grande representatividade, indicando o lucro que cada unidade de capital investido deverá gerar anualmente.

Sua principal desvantagem é não considerar os efeitos do tempo sobre o valor do capital. Além disto, não dá ao investidor uma visão do total de lucros gerados durante o horizonte de projeto. Por estes motivos não se pode usá-la como critério definitivo de análise. A equação que define a rentabilidade simples é a seguinte:

$$r = L / I$$

onde:

L = lucro líquido.

I = Investimento total.

4.4.4.2. TEMPO DE RETORNO DE INVESTIMENTO (t)

É o inverso da rentabilidade simples ($t = 1 / r$), tendo portanto as mesmas vantagens e desvantagens desta. O tempo de retorno de capital é de grande valor numa análise econômica pois informa o tempo necessário que o investidor (ou empresário) necessita para recuperar o capital investido no projeto.

4.4.4.3. VALOR ATUAL LÍQUIDO (VAL)

O critério do valor atual líquido tem elevada importância em uma análise econômica por indicar o total de receitas líquidas, atualizadas a uma determinada taxa de desconto, que o projeto terá gerado no fim de sua vida útil. O VAL pode ser calculado de forma relativamente simples, através da equação abaixo. neste trabalho será utilizada a função financeira *VPL* (Valor Presente Líquido), definida no *software Microsoft Excel*.

$$VAL = - I + \sum_{j=1}^n [(R_j - C_j) / (1+i)^j]$$

Onde:

n = Horizonte de tempo considerado.

j = Período atual.

R_j = Receita total no período atual.

C_j = Custo total no período atual.

I = Investimento total.

i = Taxa de desconto considerada (em % ao período).

Teoricamente, um projeto é tanto melhor quanto maior for o seu valor atual líquido. A grande desvantagem deste critério é depender de um fator externo (i) que pode ser de difícil determinação.

4.4.4.4. TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Ao contrário do VAL, a taxa interna de retorno é calculada apenas com base em dados internos, e é definida como o valor da taxa i que torna nulo o valor atual líquido. Um projeto é considerado tanto mais atrativo quanto maior for a sua taxa interna de retorno, pois isto significaria uma maior diferença entre receitas e custos ($R_j - C_j$). A equação que define a TIR é a seguinte:

$$0 = -I + \sum_{j=1}^n [(R_j - C_j) / (1+i)^j]$$

Tal equação pode ser resolvida através de um método de aproximações sucessivas que pode ser trabalhoso e chegar a resultados pouco precisos. Assim, como no caso do VAL, será utilizada a equação financeira do software *Microsoft Excel* definida para a determinação da TIR.

4.4.5. Imposto de Renda

O fluxo de caixa utilizado no cálculo do VAL e da TIR deve considerar o imposto de renda, que é calculado levando em conta o desconto da depreciação, através do método mostrado no quadro 4.1 a seguir.

Q	1	2	3	4	5	6	7
	Receitas	C. O.	FCB	Deprec.	FCair	IR	FC Líq.
			= 2 - 1	= 20% I	= 3 - 4	= 30% 5	= 3 - 6
Exemplo							
600	1.533.636,00	1.506.890,40	26.745,60	25.564,00	1.181,60	354,48	26.745,60

Quadro 4.1: Cálculo do imposto de renda¹¹.

Onde:

I = Investimento do projeto.

C.O. = Total de custos operacionais.

FCB = Fluxo de caixa bruto.

FCair = Fluxo de caixa antes do imposto de renda.

IR = Imposto de renda.

FCLíq = Fluxo de caixa após o imposto de renda.

¹¹ Extraído de notas de aula do curso de Projetos Industriais do professor Reinaldo Pacheco da Costa.

4.4.6. Ponto de Equilíbrio (P.E.)

O ponto de equilíbrio (P.E.) será utilizado para cálculo da escala mínima de produção, uma vez que representa a escala em que a empresa deixa de incorrer em prejuízos e começa a gerar lucros. O cálculo do P.E. será realizado por interpolação para a faixa de valores que o contém.

4.4.7. Apresentação das Alternativas

A análise realizada neste trabalho pretende comparar quatro alternativas referentes à política de preços e à natureza do processo produtivo, através da simulação de várias escalas de produção.

4.4.7.1. PREÇOS CALCULADOS E SISTEMA PRODUTIVO PRÓPRIO

O termo *preço calculado* refere-se aos valores obtidos através da simulação no P.O.C. com a fixação da margem de contribuição unitária em 20%. Esta política de preços, proporciona à empresa uma certa economia de escala, pois os custos variáveis sofrem uma ligeira queda quando a escala de produção cresce. Esta queda de preço pode ser utilizada como uma vantagem competitiva, possibilitando o ganho de espaço no mercado, ou como uma margem de segurança para eventuais necessidades de negociação de preço.

A opção de uso sistema de produção próprio gera uma maior necessidade de investimento e maiores custos de mão-de-obra e depreciação, no entanto, seus custos para serviços de terceiros são menos elevados do que no caso da terceirização.

4.4.7.2. PREÇOS CALCULADOS E SISTEMA PRODUTIVO TERCEIRIZADO

Ao contrário do que acontece com o caso do sistema de produção próprio, na terceirização, os serviços passam a ter um maior peso no custo total do produto, e a mão-de-obra, a depreciação e o investimento reduzem sua influência, uma vez que não há utilização de máquinas.

A terceirização torna a empresa uma montadora de churrasqueiras, pois os serviços de estampagem, *ponteamento* e pintura do produto serão executados externamente.

4.4.7.3. PREÇOS DE MERCADO E SISTEMA PRODUTIVO PRÓPRIO

Preço de mercado é o preço praticado pela empresa atualmente, e nesta abordagem, a simulação será feita com a fixação do preço, e conseqüente variação da margem de contribuição unitária dos produtos, devido à variação nos custos variáveis de produção.

4.4.7.4. PREÇOS DE MERCADO E SISTEMA PRODUTIVO TERCEIRIZADO

Esta última abordagem será simulada para as condições de preço fixo (e margem variável) e utilização de sistema terceirizados.

CAPÍTULO 5
LEVANTAMIENTO DE DADOS

5.1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é fazer a apresentação dos dados necessários para a execução dos cálculos.

Tais dados foram levantados na primeira fase do estágio, após a qual se deu início aos cálculos dos custos, receitas, investimentos e dos critérios de análise de projeto.

A metodologia de levantamento dos dados referentes a materiais e tipos de máquinas consistiu em entrevistas com os funcionários da produção, com o supervisor de produção e com os diretores. Além de constantes visitas à área de produção e cuidadosa observação do processo.

Os valores referentes a custos, impostos, formas de pagamento e salários de funcionários foram cedidos pelos sócios-diretores da empresa ou levantados pelo autor através de consulta a arquivos de notas fiscais.

Os tempos de uso de máquina e montagem, foram levantados através de estimativa do funcionário mais experiente (supervisor de produção), uma vez que sua determinação através do estudo de tempos e métodos seria muito custosa e demorada, fugindo dos objetivos deste trabalho.

5.2. DADOS REFERENTES A MATERIAIS

5.2.1. Matérias-Primas

O quadro 5.1 mostrado adiante faz a apresentação de todos os materiais utilizados na fabricação da churrasqueira doméstica a gás, dando também a especificação de cada um destes.

As especificações dos materiais foram obtidas pelo autor através de consultas a arquivos, aos sócios-diretores e contato com fornecedores por telefone.

5.2.2. Preços das Matérias-Primas

A tabela 5.1 mostra os preços unitários (valores em R\$) de cada material empregado na fabricação da churrasqueira doméstica a gás, e também o seu custo total para cada modelo.

ID	Nome	Especificação
1.	Chapa de aço 0,75 mm	Aço fácil, chapa fina a frio
2	Chapa de aço 1,2 mm	Aço fácil, chapa fina a frio
3	Tubo trefilado	Aço trefilado Ø 3,5 mm e Di = 8,5 mm
4	Tubo de ferro	Ø 5/8" e parede = 0,9 mm
5	Pitão	Pé de borracha da churrasqueira
6	Micro-motoredutor (motor)	Motron MR710 - 3/TR
7	Chave bi-voltagem	Interruptor deslizante série HH, c/ parafuso. Cód.: HH201 SSRG3FSIS
8	Interruptor do motor	Chave Gangorra. Cód.: B320206152
9	Cabo de tensão	Cabo Tomada Preto, plug 180 graus, D = 0,75 mm
10	Passa fio	Anel de borracha p/ passagem do cabo tensão, nº. 8
11	Engrenagens / fixador engrenagens	Injetado em nylon 6.6
12	Botão do gás	Botão de embutir Dako
13	Canopla do botão	Anel do botão Dako
14	Registro de gás	Ramal Zamak, da marca Apis
15	Injetor de gás	Ø = 0,85 mm, cód.: 00107422, cobre
16	União	18 NPT
17	Bucal da mangueira	18 NPT
18	Mangueira	Tarja amarela para gás, 3/8", PVC
19	Abraçadeira de Pressão	Tipo rosca sem fim, 1/2" x 5/8"
20	Regulador de gás	Para gás c/ borb. de latão maciço, Aliança, nº. 503
21	Queimador	Cod.: 65.108.200 - Jacwall, 2250 Kcal / h
22	Vidro	Temperado incolor, espessura = 5 mm
23	Fecho magnético	Fecho magnético, 14 x 24 mm
24	Espeto	Modelo padrão em inox
25	Bandeja	No 3, fundo liso, 240 x 360 x 30 mm, alumínio
26	Embalagem	Papelão ondulado, semi-kraft triplex
27	Parafuso 1/8" x 1/2"	Cabeça redonda, fenda, inox
28	Parafuso 1/8" x 1/4"	Cabeça redonda, fenda, zincado
29	Parafuso 3/16" x 1/2"	Cabeça redonda, polido, fenda, inox
30	Parafuso 3/16" x 1/2"	Fenda, zincado
31	Parafuso 4,2 x 13 mm	Rosca auto-atarrachante, cabeça panela, inox
32	Parafuso 5/32" x 1/4"	Cabeça cilíndrica, amarelo, fenda M4x6, zincado
33	Porca 1/8"	Chave 1/4", inox
34	Porca 3/16"	Chave 5/16", inox
35	Porca 3/16"	Chave 5/16", zincado
36	Ponteira do bico de gás	Tampa do bucal da mangueira, plástico injetado

Quadro 5.1.: Matérias-primas para a fabricação da churrasqueira doméstica.

ID	Nome	U	Preço R\$/u.	Ch.3 (R\$/u.)		Ch.5 (R\$/u.)	
				Quant.	C. tot.	Quant.	C. tot.
1	Chapa de aço 0,75 mm	Kg	0.91	8.20	7.46	11.16	10.16
2	Chapa de aço 1,2 mm	Kg	0.91	0.82	0.75	0.84	0.76
3	Tubo de aço trefilado	Kg	2.18	0.28	0.61	0.35	0.76
4	Tubo de ferro	Kg	1.20	0.03	0.04	0.05	0.06
5	Pitão	u	0.09	4	0.36	4	0.36
6	Micro-motoredutor	u	32.50	1	32.50	1	32.50
7	Chave bi-voltagem	u	0.50	1	0.50	1	0.50
8	Interruptor do motor	u	1.21	1	1.21	1	1.21
9	Cabo de tensão	u	0.37	1	0.37	1	0.37
10	Passa fio	u	0.13	1	0.13	1	0.13
11	Engrenagens / fixador engrenagens	u	0.40	3	1.20	5	2.00
12	Botão do gás / canopla	u	1.30	1	1.30	2	2.60
14	Registro de gás	u	0.64	1	0.64	2	1.28
15	Injetor de gás	u	2.56	1	2.56	2	5.12
16	União	u	0.18	1	0.18	2	0.36
17	Bucal da mangueira	u	0.20	1	0.20	1	0.20
18	Mangueira	m	0.45	1.50	0.68	1.50	0.68
19	Abraçadeira de Pressão	u	0.13	2	0.26	2	0.26
20	Regulador de gás	u	2.78	1	2.78	1	2.78
21	Queimador	u	10.80	1	10.80	2	21.60
22	Vidro	m2	32.00	0.13	4.16	0.23	7.36
23	Fecho magnético	u	0.37	1	0.37	1	0.37
24	Espeto	u	1.00	4	4.00	6	6.00
25	Bandeja	u	2.00	1	2.00	1	2.00
26	Embalagem	u	---	1	4.45	1	5.15
27	Parafuso 1/8" x 1/2" de inox	u	0.04	1	0.04	1	0.04
28	Parafuso 1/8" x 1/4" zincado	u	0.07	2	0.14	2	0.14
29	Parafuso 3/16" x 1/2" de inox	u	0.09	5	0.45	7	0.63
30	Parafuso 3/16" x 1/2" zincado	u	0.11	2	0.22	2	0.22
31	Parafuso 4,2 x 13 mm	u	0.07	12	0.84	16	1.12
32	Parafuso 5/32" x 1/4"	u	0.12	2	0.24	2	0.24
33	Porca 1/8"	u	0.04	1	0.04	1	0.04
34	Porca 3/16" de inox	u	0.11	6	0.66	8	0.88
35	Porca 3/16" zincada	u	0.09	2	0.18	2	0.18
36	Ponteira do bico de gás	u	0.03	1	0.03	1	0.03

Tabela 5.1.: Preço de matéria prima (elaborado pelo autor).

5.2.3. Impostos e Condições de Pagamento nas Matérias-Primas

Os dados apresentados na tabela 5.2 têm importância relevante para efeitos do cálculo do preço do produto.

<i>ID</i>	<i>Nome</i>	<i>IPI</i>	<i>ICMS</i>	<i>C.P. dias</i>
1	Chapa de aço 0,75 mm	5%	18%	28
2	Chapa de aço 1,2 mm	5%	18%	28
3	Tubo de aço trefilado	8%	18%	28
4	Tubo de ferro	8%	18%	28
5	Pitão	0%	18%	AV
6	Micro-motoredutor	0%	18%	28
7	Chave bi-voltagem	15%	18%	28
8	Interruptor do motor	15%	18%	28
9	Cabo de tensão	5%	18%	28
10	Passa fio	0%	18%	AV
11	Engrenagens / fixador engrenagens	0%	18%	28
12	Botão do gás / canopla	0%	18%	AV
14	Registro de gás	0%	18%	28
15	Injetor de gás	16%	12%	28
16	União	0%	18%	AV
17	Bucal da mangueira	0%	18%	AV
18	Mangueira	0%	18%	AV
19	Abraçadeira de Pressão	0%	18%	AV
20	Regulador de gás	0%	18%	AV
21	Queimador	0%	12%	28
22	Vidro	12%	18%	28
23	Fecho magnético	15%	18%	28
24	Espeto	10%	18%	AV
25	Bandeja	0%	18%	AV
26	Embalagem	8%	18%	28
27	Parafuso 1/8" x 1/2" de inox	15%	18%	21
28	Parafuso 1/8" x 1/4" zincado	15%	18%	21
29	Parafuso 3/16" x 1/2" de inox	15%	18%	21
30	Parafuso 3/16" x 1/2" zincado	15%	18%	21
31	Parafuso 4,2 x 13 mm	15%	18%	21
32	Parafuso 5/32" x 1/4"	15%	18%	21
33	Porca 1/8"	15%	18%	21
34	Porca 3/16" de inox	15%	18%	21
35	Porca 3/16" zincada	15%	18%	21
36	Ponteira do bico de gás	0%	18%	AV

Tabela 5.2.: Impostos e condições de pagamento para matérias-primas.

(elaborado pelo autor).

5.2.4. Suprimentos de Processo

Os valores apresentados na tabela 5.3 referem-se a suprimentos de processo, e se referem à escala de produção de 100 unidades mensais.

Descrição	Preço (R\$)	Quantidade
GLP para testes	7,60	1 botijão (30 kg)
Óleo lubrificante	120,00	2 latas de 20 l
Eletrodo p/ solda	102,00	Ø 3,25 mm - 20 uni.

Tabela 5.3. suprimentos de processo (elaborado pelo autor).

5.2.5. Materiais de Segurança

Os valores aqui apresentados (tabela 5.4) referem-se à escala de produção de 100 churrasqueiras mensais. Os preços do extintor de incêndio e da bota foram levantados através de contato com fornecedores por telefone e sua quantidade estimada pelo número de funcionários atuais. O tipo de extintor a ser utilizado no caso de trabalho com GLP e corrente elétrica é o de pó químico.

Descrição	Despesas (R\$)	Quantidade
Luvas de pano	30,00	10 pares
Botas de segurança	95,00	10 pares
Extintor	136,00	4 extintores - 34 kg

Tabela 5.4: Materiais de segurança (elaborado pelo autor).

5.2.6. Outros Materiais

Aqui valem as mesmas observações feitas nos dois itens anteriores:

- Material de escritório: R\$ 60,00.
- Material de limpeza: R\$ 397,18

5.3. DADOS REFERENTES AO PROCESSO

5.3.1. Fluxograma de Processo

O fluxograma de processo foi mostrado no item 2.2. É importante ressaltar que a cada uma das operações apresentadas é executada uma inspeção visual rápida pelo próprio operador da máquina que deverá se certificar de que não há falhas no material em processo, como, por exemplo, dobras em ângulos incorretos, ou danos causados por uma prensa.

Não há na empresa nenhum registro formal deste processo, tendo havido então, a necessidade de, através de entrevistas ao supervisor da produção e de observações constantes do processo, formalizar o fluxograma de produção.

Uma observação que deve ser feita refere-se ao fato de que neste fluxograma a fase de montagem não aparece em detalhe, uma vez que esta já foi descrita nos quadros 2.1 e 2.2.

5.3.2. Máquinas

Neste item será dada uma relação das máquinas empregadas no processo de fabricação da churrasqueira (tabela 5.5), sendo omitidas as máquinas utilizadas para fins de manutenção e ferramentaria.

A vida útil considerada para as máquinas é de cinco anos.

Máquina	Cons. KW/h	Fabricante	Outras características	Preço R\$
Prensa 40 ton.	2,21	Gutmann	curso máx. 80 mm	8.000,00
Prensa 60 ton.	4,41	Gutmann	curso máx. 80 mm	11.000,00
Prensa 150 ton.	8,82	Gutmann	s/ limite de curso	25.000,00
Prensa hidráulica	2,21	Becker & Van Hüllen	s/ limite de curso	18.000,00
Furadeira de coluna	2,50	Gutmann	bancada ajustável	500,00
Furadeira manual	0,40	Bosch		90,00
Dobradeira (manual)	0,00	Alf	Capac.: 2050x2mm	2.000,00
Solda elétrica	30,00	Sem identificação	400 A,	1.700,00
Solda ponto	20,00 KVA	Sem identificação		2.100,00
Torno revólver	3,30	Sem identificação		12.000,00

Tabela 5.5: Máquinas empregadas no processo (elaborado pelo autor).

5.3.3. Mão-de-Obra Direta

A empresa apresenta um número reduzido de funcionários, sendo que todos assumem funções de funcionários diretos, desta forma, o custo de funcionários indiretos deverá ser estimado mais adiante, para possibilitar o cálculo dos custos fixos.

Para se calcular o salário (ou custo) de um funcionário direto é necessário multiplicar o custo horário (caso de horistas, como na empresa em estudo) pelo número de horas trabalhadas, e somar a este valor o total de encargos sociais correspondentes, que em geral, representa uma quantia próxima a 90 % do valor do salário contratual.

O Tabela 5.6, a seguir, faz uma apresentação dos funcionários da empresa, considerando-se vinte e dois dias úteis de oito horas por mês:

Função	Nº de funcion.	H/h (R\$/h)	Salário sem encargos	Salário com encargos	Total (R\$/mês)
Ajudante	2	1,14	200,64	318,21	636,42
Meio-oficial	2	1,37	241,12	458,13	916,26
Supervisor	1	2,41	424,16	805,90	805,90

Tabela 5.6: Custo mensal de mão-de-obra direta (elaborado pelo autor).

5.3.4. Coeficientes Técnicos

O levantamento dos coeficientes técnicos foi feito com base no orçamento de terceirização apresentado pela metalúrgica em que está instalada a empresa, no qual estava prevista a necessidade de utilização de máquina na produção de uma unidade de churrasqueira. Em paralelo a isto foi calculada a variação dos tempos de operação (*set-up* + processamento) em função da escala de produção. Nos limitaremos a mostrar os tempos para a produção de um lote de 500 peças apresentados no orçamento.

Máquina	Tempo total de uso (s)
Prensa 40 ton.	485
Prensa 60 ton.	60
Prensa 150 ton.	90
Prensa hidráulica	80
Furadeira de coluna	15
Furadeira manual	290
Dobradeira (manual)	380
Solda elétrica	60
Solda ponto	680
Torno revólver	60

Tabela 5.7: Tempos de utilização de máquinas

No anexo C.1 está mostrada uma planilha elaborada pelo autor na qual estão calculados os tempos para cada operação em função da escala de produção. Este tempo diminui à medida que a escala de produção cresce; isto acontece pois o tempo reservado para o *set-up* das máquinas vai se *diluindo* em cada unidade produzida, uma vez que só é executado uma vez a cada lote (aqui, a cada 500 unidades).

Os valores de tempo de *set-up* (anexo C.2) foram estimados pelo funcionário mais experiente da produção.

5.3.5. Coeficientes Técnicos na Montagem

Os quadros 5.2. e 5.3, a seguir, mostram os tempos estimados pelo supervisor da produção para a montagem e pré-montagem da churrasqueira.

Tempos de Pré-montagem (min)		
Dispositivos	Operações	Tempo
Dispositivo 1	1. Fixa queimadores à chapa	5
Dispositivo 2	1. Fixa engrenagens + tubinhos ao perfil	10
	2. Fixa motor ao perfil	2
	3. Solda fiação do motor (interruptor, bi-volt)	10
	Total	22
Dispositivo 3 (distribuidor de gás)	1. Fixa bucal da mangueira na entrada de gás	1
	2. Fixa registro de gás na entrada de gás	2
	3. Fixa injetor + união à entrada de gás	10
	Total	13
Dispositivo 4 (porta)	1. Coloca apoio superior no vidro	3
	2. Coloca apoio inferior no vidro	3
	Total	6
Dispositivo 5	1. Embala espetos	2
Dispositivo 6	1. Embala bandeja	1
Dispositivo 7 (mangueira)	1. Coloca abraçadeiras na mangueira	1
	2. Coloca regulador de pressão na mangueira	1
	Total	2

Quadro 5.2: Tempos de pré-montagem (elaborado pelo autor).

Para a montagem final:

Tempos de Montagem (min)		
Passo	Operações	Tempo
1	Encaixa dispositivo 1 no corpo	8
2	Encaixa dispositivo 2 no corpo	5
3	Encaixa dispositivo 3 no corpo	9
4	Encaixa painel + botões no corpo	5
5	Fixa fecho magnético ao corpo	3
6	Fixa dispositivo 4 ao corpo	5
7	Guarda dispositivo 5 no corpo	1
8	Guarda dispositivo 6 no corpo	1
9	Guarda dispositivo 7 no corpo	1
10	Embala churrasqueira + manual + catálogo	3
Total		41

Quadro 5.3: Tempos de montagem (elaborado pelo autor).

5.3.6. Serviços de Terceiros

A fabricação da churrasqueira doméstica a gás utiliza quatro tipos de serviços de terceiros, porém apenas três destes foram utilizados nos cálculos, são eles: a pintura eletrostática, o *silk-screen* e a esmaltação.

O quarto destes, a zincagem do tubo de entrada de gás, não está inserido nos cálculos por ter seu início datado após a execução dos cálculos. Sua necessidade surgiu quando se constatou que a pintura por imersão, anteriormente utilizada, estava se desprendendo no interior do tubo e entupindo o injetor de gás do queimador. A tabela 5.8, a seguir, mostra os custos destes serviços, indicando também os custos orçados para a estamperia e *ponteamento* das chapas de forma terceirizada:

Serviço	Custo por unidade produzida - R\$	
	Ch. 3	Ch. 5
Pintura eletrostática	11,50	14,50
<i>Silk-screen</i>	1,00	1,00
Esmaltação	3,90	5,10
Estamperia/ <i>ponteamento</i>	15,17	16,70
Zincagem	0,32	0,32

Tabela 5.8: Custos de serviços terceirizados (elaborado pelo autor).

5.4. DADOS GERAIS

5.4.1. Custos Estruturais

Os custos apresentados aqui (tabela 5.9) referem-se aos gastos estruturais (aluguel, conta de telefone, aluguel de telefone, água, luz etc.), e a recursos humanos indiretos (mão-de-obra indireta, funcionários de administração e gerência, *pro-labore* etc.). Para este capítulo foram levantados os dados relacionados aos gastos para a escala de produção de 100 unidades mensais. O cálculo de um valor médio para estes custos não foi possível pela inexistência de dados históricos.

Custos estruturais (R\$/mês)	
Descrição	Valor
1. Aluguel do galpão:	2.000,00
2 Aluguel de telefone:	150,00
3. Conta de telefone:	400,00
4. Água:	100,00
5. Luz:	80,00
6. IPTU:	80,00
7. Contador:	100,00
8. Funcionários administrativos (secretária c/ encargos):	760,00
9. <i>Pro-labore</i> :	2.000,00
10. Estagiário:	650,00
Total:	6320,00

Tabela 5.9: Custos estruturais (elaborado pelo autor).

5.4.2. Despesas Variáveis de Vendas

Os valores apresentados abaixo foram cedidos pelo diretor responsável pela função de *marketing* e vendas; são impostos e comissão de vendas, e representam uma porcentagem do preço de venda do produto, são eles:

1. Comissão:	7,00 %
2. Finsocial:	1,00 %
3. ICMS:	18,00 % (São Paulo)
4. Imposto de renda (pessoa jurídica):	1,25 %
5. PIS:	<u>0,65 %</u>
Total:	27,90 %

5.4.3. Preço do Produto

Estes são os preços utilizados na abordagem de preço de mercado, e foram calculados com a aplicação do P.O.C..

- Churrasqueira de 3 espetos (Ch.3): R\$ 217,45.
- Churrasqueira de 5 espetos (CH.5): R\$ 270,49.

5.4.4. Capital Social da Empresa: da ficha cadastral da empresa: R\$ 40.000,00

CAPÍTULO 6
ANÁLISE DE RESULTADOS

6.1. RECEITAS E CUSTOS

6.1.1. Receitas

Considerando-se o uso de sistema de produção próprio na fabricação e preços calculados, teremos os preços e as receitas (valores em R\$/ano) mostrados na tabela 6.1.

Observação: Deve-se notar que as escalas de produção (Q) apresentadas nos cálculos daqui em diante representam a produção total da empresa, sendo a produção individual de cada modelo a metade deste valor.

Abordagem com preço de calculado - Sistema de produção próprio					
Q u/mês	Preço (R\$)		Receitas (R\$/ano) - margem unitária = 20%		
	Ch.3	Ch.5	Ch.3	Ch.5	Total
200	197,24	245,53	236.688,00	294.636,00	531.324,00
400	191,74	244,35	460.176,00	586.440,00	1.046.616,00
600	187,19	238,82	673.884,00	859.752,00	1.533.636,00
800	188,11	235,27	902.928,00	1.129.296,00	2.032.224,00
1000	189,29	237,00	1.135.740,00	1.422.000,00	2.557.740,00
1200	187,88	235,27	1.352.736,00	1.693.944,00	3.046.680,00
1400	186,79	234,18	1.569.036,00	1.967.112,00	3.536.148,00
1600	186,16	233,44	1.787.136,00	2.241.024,00	4.028.160,00
1800	185,83	233,00	2.006.964,00	2.516.400,00	4.523.364,00
2000	185,50	232,56	2.226.000,00	2.790.720,00	5.016.720,00

Tabela 6.1: Receitas e preços para abordagem com preço calculado e sistema de produção próprio (elaborado pelo autor).

Para a abordagem de preço de mercado (apresentados no item 5.4.3), ainda considerando-se uso de sistema de produção próprio, a variação ocorre na margem de contribuição, uma vez que o preço permanece constante e os custos variam. A tabela 6.2 a seguir mostra esta variação da margem e as receitas geradas neste caso.

Abordagem do preço de mercado - Sistema de produção próprio					
Preço da Ch.3: R\$ 217,45			Preço da Ch.5: R\$ 270,49		
Q u/mês	Margem unitária		Receitas (R\$/mês)		
	Ch.3	Ch.5	Ch.3	Ch.5	Total
200	27,34%	27,35%	260.940,00	324.588,00	585.528,00
400	28,87%	27,57%	521.880,00	649.176,00	1.171.056,00
600	30,14%	28,80%	782.820,00	973.764,00	1.756.584,00
800	29,88%	29,59%	1.043.760,00	1.298.352,00	2.342.112,00
1000	29,55%	29,21%	1.304.700,00	1.622.940,00	2.927.640,00
1200	29,94%	29,59%	1.565.640,00	1.947.528,00	3.513.168,00
1400	30,25%	29,84%	1.826.580,00	2.272.116,00	4.098.696,00
1600	30,24%	30,00%	2.087.520,00	2.596.704,00	4.684.224,00
1800	30,51%	30,10%	2.348.460,00	2.921.292,00	5.269.752,00
2000	30,60%	30,20%	2.609.400,00	3.245.880,00	5.855.280,00

Tabela 6.2: Receitas e margens de contribuição para preço de mercado e sistema de produção próprio (elaborado pelo autor).

A próxima abordagem a ser considerada é a do preço calculado com emprego de sistema produtivo terceirizado. Os cálculos estão indicados na tabela 6.3 a seguir.

Abordagem do preço calculado - Sistema terceirizado					
Q u/mês	Preço (R\$)		Receitas (R\$/mês) - margem = 20 %		
	Ch.3	Ch.5	Ch.3	Ch.5	Total
200	225,48	277,37	270.576,00	332.844,00	603.420,00
400	223,62	276,62	536.688,00	663.888,00	1.200.576,00
600	224,26	278,00	807.336,00	1.000.800,00	1.808.136,00
800	223,60	277,47	1.073.280,00	1.331.856,00	2.405.136,00
1000	223,24	277,37	1.339.440,00	1.664.220,00	3.003.660,00
1200	222,97	277,11	1.605.384,00	1.995.192,00	3.600.576,00
1400	222,79	276,92	1.871.436,00	2.326.128,00	4.197.564,00
1600	223,09	277,39	2.141.664,00	2.662.944,00	4.804.608,00
1800	222,96	277,22	2.407.968,00	2.993.976,00	5.401.944,00
2000	222,92	277,26	2.675.040,00	3.327.120,00	6.002.160,00

Tabela 6.3: Receitas e preços para abordagem com preço calculado com sistema terceirizado (elaborado pelo autor).

A tabela 6.4 mostra o cálculo das receitas e das margens de contribuição para o último tipo de abordagem: preço de mercado com terceirização dos recursos produtivos.

Abordagem com preço de mercado - Sistema terceirizado					
Preço da Ch.3: R\$ 217,45			Preço da Ch.5: R\$ 270,49		
Q u/mês	Margem		Receitas (R\$/ano)		
	Ch.3	Ch.5	Ch.3	Ch.5	Total
200	17,13%	17,14%	260.940,00	324.588,00	585.528,00
400	17,59%	17,89%	521.880,00	649.176,00	1.171.056,00
600	17,43%	17,62%	782.820,00	973.764,00	1.756.584,00
800	17,59%	17,72%	1.043.760,00	1.298.352,00	2.342.112,00
1000	17,68%	17,74%	1.304.700,00	1.622.940,00	2.927.640,00
1200	17,74%	17,79%	1.565.640,00	1.947.528,00	3.513.168,00
1400	17,69%	17,75%	1.826.580,00	2.272.116,00	4.098.696,00
1600	17,71%	17,73%	2.087.520,00	2.596.704,00	4.684.224,00
1800	17,75%	17,77%	2.348.460,00	2.921.292,00	5.269.752,00
2000	17,76%	17,76%	2.609.400,00	3.245.880,00	5.855.280,00

Tabela 6.4: Receitas e margens de contribuição para preço de mercado com sistema terceirizado (elaborado pelo autor).

A seguir estão apresentados gráficos que têm como objetivo mostrar a comparação entre os preços de mercado e os preços calculados para os casos da utilização de sistema de produção próprio, e da utilização de sistema produtivo terceirizado (gráfico 6.1), e das margens variáveis, calculadas no caso do preço de mercado, com a margem fixa. Assim como foi feito para os preços, a comparação é feita entre os casos do uso de sistema de produção próprio com o terceirização do sistema produtivo (gráfico 6.2).

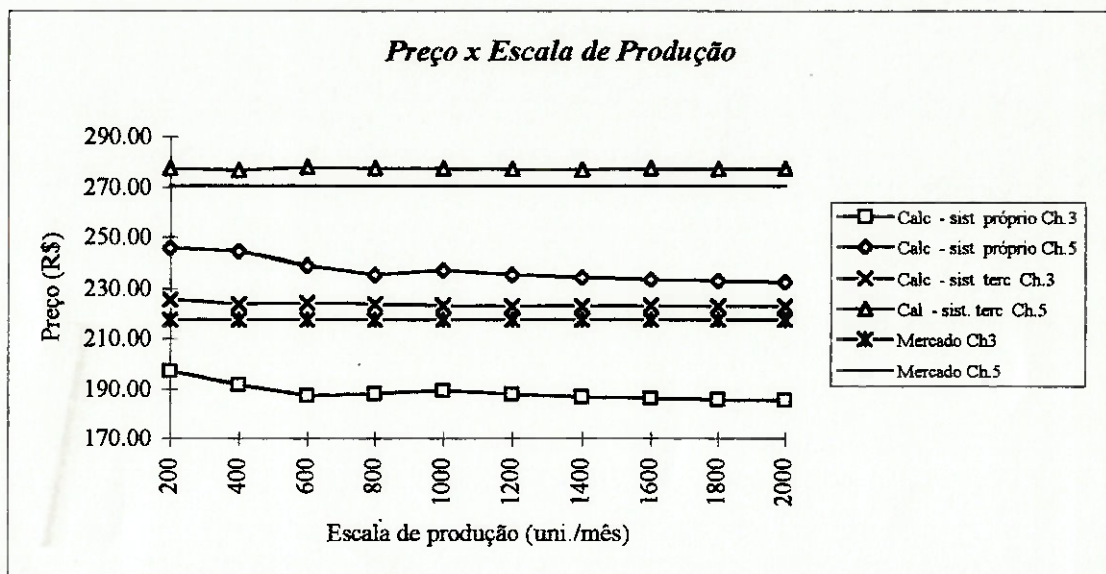


Gráfico 6.1: Preço x escala de produção - comparação entre preços de mercado e preços calculados (elaborado pelo autor).

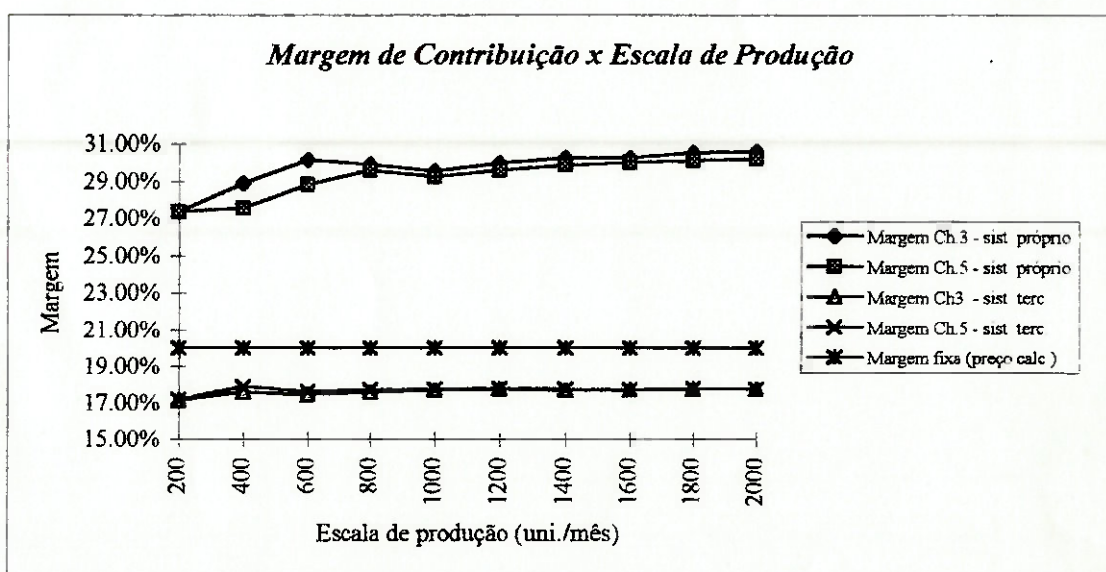


Gráfico 6.2: Margem de contribuição x escala de produção - comparação entre margem fixa e margens variáveis (elaborado pelo autor).

6.1.2. Investimentos

O cálculo do investimentos teve duas fases, a primeira foi o cálculo do investimento em equipamentos e máquinas realizado à partir do número de máquinas calculado no sub item 4.3.3, e em seguida o cálculo do custo necessário para a reforma do galpão da empresa para isto, para o qual fez-se uso do método apresentado no sub item 4.4.3.

6.1.2.1. CÁLCULO DO INVESTIMENTO EM MÁQUINAS

Utilizam-se aqui os preços de máquinas mostrados no sub item 5.3.2, e as quantidades de máquinas definidos no sub item. 4.3.3. A planilha 6.1 apresentada a seguir mostra o cálculo destes investimentos mais um adicional de 30 % sobre esse valor, considerado para instalação e testes.

Cálculo de Investimento em Máquinas

Máq.	Preço Unitário de Máquina (RS)										Investimento estimado RS	Investimento + 30% para instalação e testes	
	Guilhotina	Prensa 40 t	Prensa Hidr.	Prensa 150 t	Prensa 60 t	Furadeira manual	Fur. coluna	Dobradeira	Torno	Solda			Solda ponto
Escala	3,000.00	8,000.00	18,000.00	25,000.00	11,000.00	90.00	500.00	2,000.00	12,000.00	1,700.00	2,100.00	47,390.00	61,607.00
200	3,000.00	8,000.00	18,000.00	0.00	0.00	90.00	500.00	2,000.00	12,000.00	1,700.00	2,100.00	47,390.00	61,607.00
400	3,000.00	8,000.00	18,000.00	0.00	0.00	90.00	500.00	2,000.00	12,000.00	1,700.00	2,100.00	47,390.00	61,607.00
600	3,000.00	8,000.00	18,000.00	25,000.00	0.00	90.00	500.00	2,000.00	12,000.00	1,700.00	2,100.00	72,390.00	94,107.00
800	3,000.00	8,000.00	18,000.00	25,000.00	0.00	90.00	500.00	2,000.00	12,000.00	1,700.00	2,100.00	72,390.00	94,107.00
1000	3,000.00	8,000.00	18,000.00	25,000.00	11,000.00	90.00	500.00	2,000.00	12,000.00	1,700.00	4,200.00	85,490.00	111,137.00
1200	3,000.00	8,000.00	18,000.00	25,000.00	11,000.00	90.00	500.00	2,000.00	12,000.00	1,700.00	4,200.00	85,490.00	111,137.00
1400	3,000.00	16,000.00	18,000.00	25,000.00	11,000.00	90.00	500.00	2,000.00	12,000.00	1,700.00	6,300.00	95,590.00	124,267.00
1600	3,000.00	16,000.00	18,000.00	25,000.00	11,000.00	90.00	500.00	2,000.00	12,000.00	1,700.00	6,300.00	95,590.00	124,267.00
1800	6,000.00	16,000.00	18,000.00	25,000.00	11,000.00	90.00	500.00	4,000.00	12,000.00	1,700.00	6,300.00	100,590.00	130,767.00
2000	6,000.00	24,000.00	18,000.00	25,000.00	11,000.00	90.00	500.00	4,000.00	12,000.00	1,700.00	8,400.00	110,690.00	143,897.00

Planilha 6.1: Investimento em máquinas (elaborado pelo autor)

6.1.2.2. CÁLCULO DO INVESTIMENTO TOTAL

Considerando agora um custo de oportunidade de capital de 20% ao ano, faz-se o cálculo deste custo (em R\$/ano) gerado por estes investimentos (tabela 6.5 e tabela 6.6):

Cálculo de investimento - Sistema de produção próprio				
Q u/mês	Investimentos (R\$)			Custo de op.
	Maquinas	Reforma	Total	R\$/ano
200	62.000,00	13.800,00	75.800,00	15.160,00
400	62.000,00	23.760,00	85.760,00	17.152,00
600	94.100,00	33.720,00	127.820,00	25.564,00
800	94.100,00	43.680,00	137.780,00	27.556,00
1000	111.000,00	53.640,00	164.640,00	32.928,00
1200	111.000,00	63.600,00	174.600,00	34.920,00
1400	124.300,00	73.560,00	197.860,00	39.572,00
1600	124.300,00	83.520,00	207.820,00	41.564,00
1800	131.000,00	93.480,00	224.480,00	44.896,00
2000	144.000,00	103.500,00	247.500,00	49.500,00

Tabela 6.5: Investimentos e custos de oportunidade - sistema de produção próprio (elaborado pelo autor).

Para o caso terceirizado só há investimentos para a reforma do galpão, apresentados na tabela 6.6 abaixo.

Cálculo de investimento		
Caso terceirizado		
Q	Investimento	Custo de op.
u/mês	R\$	R\$/ano
200	16.700,00	3.340,00
400	22.500,00	4.500,00
600	28.300,00	5.660,00
800	34.100,00	6.820,00
1000	39.900,00	7.980,00
1200	45.700,00	9.140,00
1400	51.500,00	10.300,00
1600	57.300,00	11.460,00
1800	63.100,00	12.620,00
2000	69.000,00	13.800,00

Tabela 6.6: Investimentos e custos de oportunidade - sistema terceirizado
(elaborado pelo autor).

6.1.3. Custos Variáveis

A tabela 6.7 abaixo traz a relação dos custos variáveis para a abordagem do preço calculado com utilização de sistema de produção próprio.

Custos Variáveis (R\$/ano)					
Abordagem com sistema de produção próprio - Preço calculado					
Q u/mês	Ch.3		Ch.5		Total
	Produção	Vendas	Produção	Vendas	
200	142.884,00	177.720,00	42.372,00	52.692,00	415.668,00
400	277.800,00	354.024,00	82.368,00	104.952,00	819.144,00
600	406.800,00	519.012,00	120.600,00	153.936,00	1.200.348,00
800	545.088,00	681.744,00	161.616,00	202.176,00	1.590.624,00
1000	685.620,00	858.420,00	203.340,00	254.520,00	2.001.900,00
1200	816.624,00	1.022.616,00	242.136,00	303.264,00	2.384.640,00
1400	947.184,00	1.187.508,00	280.896,00	352.044,00	2.767.632,00
1600	1.078.848,00	1.352.832,00	319.872,00	401.184,00	3.152.736,00
1800	1.211.544,00	1.519.128,00	359.316,00	450.360,00	3.540.348,00
2000	1.343.760,00	1.684.680,00	398.640,00	499.560,00	3.926.640,00

Tabela 6.7: Custos variáveis - sistema de produção próprio com preço calculado (elaborado pelo autor).

A tabela 6.8 abaixo traz a relação dos custos variáveis para a abordagem do preço de mercado com utilização de sistema de produção próprio.

Custos Variáveis (RS/ano)					
Abordagem com sistema de produção próprio - Preço de mercado					
Q u/mês	Ch.3		Ch.5		Total
	Produção	Vendas	Produção	Vendas	
200	142.884,00	46.704,00	177.720,00	58.092,00	425.400,00
400	277.800,00	93.408,00	354.024,00	116.184,00	841.416,00
600	406.800,00	140.112,00	519.012,00	174.276,00	1.240.200,00
800	545.088,00	186.816,00	681.744,00	232.368,00	1.646.016,00
1000	685.620,00	233.520,00	858.420,00	290.460,00	2.068.020,00
1200	816.624,00	280.224,00	1.022.616,00	348.552,00	2.468.016,00
1400	947.184,00	326.928,00	1.187.508,00	406.644,00	2.868.264,00
1600	1.078.848,00	373.632,00	1.352.832,00	464.736,00	3.270.048,00
1800	1.211.544,00	420.336,00	1.519.128,00	522.828,00	3.673.836,00
2000	1.343.760,00	467.040,00	1.684.680,00	580.920,00	4.076.400,00

Tabela 6.8: Custos variáveis - sistema de produção próprio com preço de mercado (elaborado pelo autor).

Com a terceirização do sistema produtivo diminuem os gastos com mão-de-obra e equipamentos e os custos de oportunidade. Em contrapartida, os custos de serviço de terceiros aumentam sensivelmente. A tabela 6.9 a seguir traz os custos variáveis para o caso terceirizado.

Custos Variáveis (R\$/ano)					
Abordagem com sistema de produção terceirizado - Preço calculado					
Q u/mês	Ch.3		Ch.5		Total
	Produção	Vendas	Produção	Vendas	
200	143.448,00	75.492,00	176.460,00	92.868,00	488.268,00
400	284.520,00	149.736,00	351.960,00	185.232,00	971.448,00
600	428.004,00	225.252,00	530.568,00	279.252,00	1.463.076,00
800	568.992,00	299.472,00	706.080,00	371.520,00	1.946.064,00
1000	710.100,00	373.680,00	882.300,00	464.340,00	2.430.420,00
1200	851.112,00	447.912,00	1.057.752,00	556.632,00	2.913.408,00
1400	993.972,00	522.144,00	1.235.052,00	648.984,00	3.400.152,00
1600	1.135.392,00	597.600,00	1.411.776,00	742.944,00	3.887.712,00
1800	1.276.560,00	671.868,00	1.587.276,00	835.380,00	4.371.084,00
2000	1.418.160,00	746.400,00	1.763.880,00	928.320,00	4.856.760,00

Tabela 6.9: Custos variáveis - sistema de produção terceirizado com preço calculado (elaborado pelo autor).

A tabela 6.10 a seguir traz os custos variáveis para a abordagem com terceirização do sistema de produção e preço de mercado, encerrando os cálculos de custos diretos.

Custos Variáveis (R\$/ano)					
Abordagem com sistema de produção terceirizado - Preço de mercado					
Q u/mês	Ch.3		Ch.5		Total
	Produção	Vendas	Produção	Vendas	
200	143.448,00	72.792,00	176.460,00	90.552,00	483.252,00
400	284.520,00	145.584,00	351.960,00	181.104,00	963.168,00
600	428.004,00	218.376,00	530.568,00	271.656,00	1.448.604,00
800	568.992,00	291.168,00	706.080,00	362.208,00	1.928.448,00
1000	710.100,00	363.960,00	882.300,00	452.760,00	2.409.120,00
1200	851.112,00	436.752,00	1.057.752,00	543.312,00	2.888.928,00
1400	993.972,00	509.544,00	1.235.052,00	633.864,00	3.372.432,00
1600	1.135.392,00	582.336,00	1.411.776,00	724.416,00	3.853.920,00
1800	1.276.560,00	655.128,00	1.587.276,00	814.968,00	4.333.932,00
2000	1.418.160,00	727.920,00	1.763.880,00	905.520,00	4.815.480,00

Tabela 6.10: Custos variáveis - sistema de produção terceirizado com preço de mercado (elaborado pelo autor).

6.1.4. Custos Fixos

Neste item pretende-se, a partir dos dados mostrados no capítulo 5 (materiais de suprimento, de limpeza, de escritório e custos estruturais), estimar o total de custos fixos para cada uma das escalas de simulação, segundo o critério apresentado no sub item 4.4.2. As tabelas 6.11 a 6.14 apresentam a relação destes custos, e o seu total, para os casos da utilização de sistema de produção próprio e da terceirização do sistema de produção.

Custos Fixos (R\$/mês)

Taxas e materiais de suprimento

Escala (u/mês)	Aluguel	Material de limpeza	Material de escritório *	Aluguel de telefone	Conta de telefone	Água	Luz	GLP (testes)	IP TU	Segurança	Óleo lubrificante	Solda
0	2,000.00	397.18	100.00	150.00	400.00	100.00	80.00	7.60	80.00	280.00	120.00	102.00
200	2,632.00	513.28	300.00	230.00	674.00	194.00	90.00	21.84	80.00	480.00	208.00	241.80
400	3,264.00	629.38	500.00	310.00	948.00	288.00	100.00	36.08	80.00	680.00	296.00	381.60
600	3,896.00	745.48	700.00	390.00	1,222.00	382.00	110.00	50.32	80.00	880.00	384.00	521.40
800	4,528.00	861.58	900.00	470.00	1,496.00	476.00	120.00	64.56	80.00	1,080.00	472.00	661.20
1000	5,160.00	977.68	1,100.00	550.00	1,770.00	570.00	130.00	78.80	80.00	1,280.00	560.00	801.00
1200	5,792.00	1,093.78	1,300.00	630.00	2,044.00	664.00	140.00	93.04	80.00	1,480.00	648.00	940.80
1400	6,424.00	1,209.88	1,500.00	710.00	2,318.00	758.00	150.00	107.28	80.00	1,680.00	736.00	1,080.60
1600	7,056.00	1,325.98	1,700.00	790.00	2,592.00	852.00	160.00	121.52	80.00	1,880.00	824.00	1,220.40
1800	7,688.00	1,442.08	1,900.00	870.00	2,866.00	946.00	170.00	135.76	80.00	2,080.00	912.00	1,360.20
2000	8,320.00	1,558.18	2,100.00	950.00	3,140.00	1,040.00	180.00	150.00	80.00	2,280.00	1,000.00	1,500.00

Tabela 6.11: Custos estruturais e materiais indiretos - sistema produtivo próprio (elaborado pelo autor).

Recursos Humanos

Boy: 300,00 Almozarifé: 500,00 Auxiliar: 350,00 Supervisor: 900,00

Escala (u/mês)	Contador	Func. adm	Pro-labore	Estagiário	Func. indiretos	Funcionário indiretos relacionados	Total (R\$/mês)
0	100,00	760,00	2,000,00	650,00	0,00		7,326,78
200	240,00	3,908,00	2,420,00	650,00	0,00		12,882,92
400	380,00	7,056,00	2,840,00	650,00	1,550,00	1 Auxiliar + 1 supervisor + 1 boy	19,989,06
600	520,00	10,204,00	3,260,00	650,00	1,550,00	1 Auxiliar + 1 supervisor + 1 boy	25,545,20
800	660,00	13,352,00	3,680,00	650,00	3,300,00	2 Auxiliares + 2 supervisores + 1 almoxarife + 1 boy	32,851,34
1000	800,00	16,500,00	4,100,00	650,00	3,300,00	2 Auxiliares + 2 supervisores + 1 almoxarife + 1 boy	38,407,48
1200	940,00	19,648,00	4,520,00	650,00	5,200,00	4 Auxiliares + 3 supervisores + 1 almoxarife + 2 boys	45,863,62
1400	1,080,00	22,796,00	4,940,00	650,00	5,200,00	4 Auxiliares + 3 supervisores + 1 almoxarife + 2 boys	51,419,76
1600	1,220,00	25,944,00	5,360,00	650,00	6,800,00	6 Auxiliares + 4 supervisores + 1 almoxarife + 2 boys	58,575,90
1800	1,360,00	29,092,00	5,780,00	650,00	6,800,00	6 Auxiliares + 4 supervisores + 1 almoxarife + 2 boys	64,132,04
2000	1,500,00	32,240,00	6,200,00	650,00	6,800,00	6 Auxiliares + 4 supervisores + 1 almoxarife + 2 boys	69,688,18

Obs.: 1. A coluna " Funcionários Administrativos " inclui:

- Dois engenheiros com custo de R\$ 3200,00 cada;
- Um gerente de fábrica com custo de R\$ 5500,00;
- Um gerente administrativo financeiro com custo de R\$ 5000,00;
- Oito auxiliares de escritório com custo de R\$ 1000,00 cada;
- Uma secretária com custo de R\$ 760,00;
- Um adicional de R\$ 5000,00 para outros não relacionados.

Os valores acima incluem os encargos sociais incluídos.

* Inclui notas fiscais, duplicatas, talões de pedido, catálogos, pedidos de fornecimento etc.

Tabela 6.12: Custos de recursos humanos indiretos e total de custos fixos - sistema produtivo próprio (elaborado pelo autor).

Custos Fixos (R\$/mês)

Taxas e materiais de suprimento

Escala (u/mês)	Aluguel	Material de limpeza	Material de escritório *	Aluguel de telefone	Conta de telefone	Água	Luz	GLP (testes)	IPTU	Segurança	Óleo lubrificante
0	2,000.00	397.18	100.00	150.00	400.00	100.00	80.00	7.60	80.00	265.00	120.00
200	2,632.00	513.28	300.00	230.00	674.00	194.00	90.00	21.84	80.00	333.00	208.00
400	3,264.00	629.38	500.00	310.00	948.00	288.00	100.00	36.08	80.00	401.00	296.00
600	3,896.00	745.48	700.00	390.00	1,222.00	382.00	110.00	50.32	80.00	469.00	384.00
800	4,528.00	861.58	900.00	470.00	1,496.00	476.00	120.00	64.56	80.00	537.00	472.00
1000	5,160.00	977.68	1,100.00	550.00	1,770.00	570.00	130.00	78.80	80.00	605.00	560.00
1200	5,792.00	1,093.78	1,300.00	630.00	2,044.00	664.00	140.00	93.04	80.00	673.00	648.00
1400	6,424.00	1,209.88	1,500.00	710.00	2,318.00	758.00	150.00	107.28	80.00	741.00	736.00
1600	7,056.00	1,325.98	1,700.00	790.00	2,592.00	852.00	160.00	121.52	80.00	809.00	824.00
1800	7,688.00	1,442.08	1,900.00	870.00	2,866.00	946.00	170.00	135.76	80.00	877.00	912.00
2000	8,320.00	1,558.18	2,100.00	950.00	3,140.00	1,040.00	180.00	150.00	80.00	945.00	1,000.00

Tabela 6.13: Custos estruturais e de materiais indiretos - sistema produtivo terceirizado (elaborado pelo autor)

Recursos Humanos

Boy: 300.00 Almozarife: 500.00 Auxiliar: 350.00 Supervisor: 900.00

Escola (w/mês)	Contador	Funcionários adm.	Pro-labore	Estagiário	Funcionários indiretos	Funcionário indiretos relacionados	Total de custos fixos (R\$)
0	100.00	760.00	2,000.00	650.00	0.00		7,209.78
200	240.00	3,150.00	2,420.00	650.00	0.00		11,736.12
400	380.00	5,540.00	2,840.00	650.00	1,550.00	1 Auxiliar+1 supervisor+1 boy	17,812.46
600	520.00	7,930.00	3,260.00	650.00	1,550.00	1 Auxiliar+1 supervisor+1 boy	22,338.80
800	660.00	10,320.00	3,680.00	650.00	3,300.00	2 Auxiliares+2 supervisores+1 almozarife+1 boy	28,615.14
1000	800.00	12,710.00	4,100.00	650.00	3,300.00	2 Auxiliares+2 supervisores+1 almozarife+1 boy	33,141.48
1200	940.00	15,100.00	4,520.00	650.00	4,300.00	4 Auxiliares+2 supervisores+1 almozarife+2 boys	38,667.82
1400	1,080.00	17,490.00	4,940.00	650.00	4,300.00	4 Auxiliares+2 supervisores+1 almozarife+2 boys	43,194.16
1600	1,220.00	19,880.00	5,360.00	650.00	5,900.00	6 Auxiliares+3 supervisores+1 almozarife+2 boys	49,320.50
1800	1,360.00	22,270.00	5,780.00	650.00	5,900.00	6 Auxiliares + 4 supervisores + 1 almozarife + 2 boys	53,846.84
2000	1,500.00	24,660.00	6,200.00	650.00	5,900.00	6 Auxiliares + 4 supervisores + 1 almozarife + 2 boys	58,373.18

Obs.: 1. A coluna " Funcionários Administrativos " inclui:

- Um engenheiro com custo de R\$ 3200,00;
- Um gerente de fábrica com custo de R\$ 5500,00;
- Um gerente administrativo financeiro com custo de R\$ 5000,00;
- Seis auxiliares de escritório com custo de R\$ 1000,00 cada;
- Uma secretária com custo de R\$ 760,00;
- Mais um adicional de R\$ 3000,00 para outros não relacionados.

Os valores acima incluem os encargos sociais inclusos.

* Inclui notas fiscais, duplicatas, talões de pedido, catálogos, pedidos de fornecimento etc.

Tabela 6.14: Custos de recursos humanos indiretos e custos fixos totais - sistema produtivo terceirizado (elaborado pelo autor).

6.1.5. Custos Totais

Os custos totais foram obtidos através da soma dos custos variáveis, dos custos fixos, dos custos de oportunidade de capital e, do imposto de renda. As tabelas a seguir mostram estes cálculos.

Tabela 6.15: Custos totais para preço calculado e sistema de produção próprio.

Custos Totais (R\$/ano)					
Abordagem com preço calculado e sistema de produção próprio					
Q uni./mês	Custo variável	Custo fixo	IR	Custo de oportunid.	Total
200	415.668,00	154.595,04	0,00	15.160,00	585.423,04
400	819.144,00	239.868,72	0,00	17.152,00	1.076.164,72
600	1.200.348,00	306.542,40	354,48	25.564,00	1.532.808,88
800	1.590.624,00	394.216,08	5.948,38	27.556,00	2.018.344,46
1000	2.001.900,00	460.889,76	18.606,67	32.928,00	2.514.324,43
1200	2.384.640,00	550.363,44	23.026,97	34.920,00	2.992.950,41
1400	2.767.632,00	617.037,12	33.572,06	39.572,00	3.457.813,18
1600	3.152.736,00	702.910,80	39.284,76	41.564,00	3.936.495,56
1800	3.540.348,00	769.584,48	50.560,66	44.896,00	4.405.389,14
2000	3.926.640,00	836.258,16	61.296,55	49.500,00	4.873.694,71

Tabela 6.15: Custos totais - preço calculado e sistema de produção próprio (elaborado pelo autor).

A observação da tabela acima permite perceber que o imposto de renda é nulo para as duas primeiras escalas consideradas, isto ocorre devido ao valor negativo do fluxo de caixa, ou seja, para estas duas escalas a empresa não gera lucros, e sim prejuízo, portanto não paga imposto de renda.

A tabela 6.16 abaixo traz o custos totais para o caso do preço de mercado com a utilização de sistema de produção próprio.

Custos Totais (R\$/ano)					
Abordagem com preço de mercado e sistema de produção próprio					
Q uni./mês	Custo variável	Custo fixo	IR	Custo de oportunid.	Total
200	425.400,00	154.595,04	0,00	15.160,00	595.155,04
400	841.416,00	239.868,72	21.785,78	17.152,00	1.120.222,50
600	1.240.200,00	306.542,40	55.283,28	25.564,00	1.627.589,68
800	1.646.016,00	394.216,08	82.297,18	27.556,00	2.150.085,26
1000	2.068.020,00	460.889,76	109.740,67	32.928,00	2.671.578,43
1200	2.468.016,00	550.363,44	137.960,57	34.920,00	3.191.260,01
1400	2.868.264,00	617.037,12	172.146,86	39.572,00	3.697.019,98
1600	3.270.048,00	702.910,80	200.910,36	41.564,00	4.215.433,16
1800	3.673.836,00	769.584,48	234.430,66	44.896,00	4.722.747,14
2000	4.076.400,00	836.258,16	267.936,55	49.500,00	5.230.094,71

Tabela 6.16: Custos totais - preço de mercado e sistema de produção próprio (elaborado pelo autor).

Na comparação entre as tabelas 6.16 e 6.15 acima, nota-se que os custos para o preço de mercado são maiores, isto é consequência do maior preço para este caso, o que gera despesas variáveis de venda maiores.

A tabela 6.17 abaixo traz o total de custos para a abordagem com preço calculado e uso de sistema de produção terceirizado.

Custos Totais (R\$/ano)					
Abordagem com preço calculado e sistema de produção terceirizado					
Q uni./mês	Custo variável	Custo fixo	IR	Custo de oportunid.	Total
200	488.268,00	140.833,44	0,00	3.340,00	632.441,44
400	971.448,00	213.749,52	3.690,84	4.500,00	1.193.388,36
600	1.463.076,00	268.065,60	18.478,66	5.660,00	1.755.280,26
800	1.946.064,00	343.381,68	27.765,68	6.820,00	2.324.031,36
1000	2.430.420,00	397.697,76	42.130,14	7.980,00	2.878.227,90
1200	2.913.408,00	464.013,84	53.557,00	9.140,00	3.440.118,84
1400	3.400.152,00	518.329,92	66.979,70	10.300,00	3.995.761,62
1600	3.887.712,00	591.846,00	78.012,00	11.460,00	4.569.030,00
1800	4.371.084,00	646.162,08	92.327,50	12.620,00	5.122.193,58
2000	4.856.760,00	700.478,16	106.781,24	13.800,00	5.677.819,40

Tabela 6.17: Custos totais - preço calculado e sistema de produção terceirizado (elaborado pelo autor).

Fazendo-se a comparação entre a tabela 6.18 abaixo, com a tabela 6.17 acima, nota-se que para o caso de preço de mercado os custo variáveis são ligeiramente menores, pois o preço neste caso é menor do que os preços calculados para terceirização do sistema de produção.

Custos Totais (R\$/ano)					
Abordagem com preço de mercado e sistema de produção terceirizado					
Q uni./mês	Custo variável	Custo fixo	IR	Custo de oportunid.	Total
200	483.252,00	140.833,44	0,00	3.340,00	627.425,44
400	963.168,00	213.749,52	0,00	4.500,00	1.181.417,52
600	1.448.604,00	268.065,60	9.579,46	5.660,00	1.731.909,06
800	1.928.448,00	343.381,68	16.867,76	6.820,00	2.295.517,44
1000	2.409.120,00	397.697,76	28.997,34	7.980,00	2.843.795,10
1200	2.888.928,00	464.013,84	38.454,28	9.140,00	3.400.536,12
1400	3.372.432,00	518.329,92	49.904,18	10.300,00	3.950.966,10
1600	3.853.920,00	591.846,00	57.229,92	11.460,00	4.514.455,92
1800	4.333.932,00	646.162,08	69.517,90	12.620,00	5.062.231,98
2000	4.815.480,00	700.478,16	81.437,24	13.800,00	5.611.195,40

Tabela 6.18: Custos totais - preço de mercado e sistema de produção terceirizado (elaborado pelo autor).

6.2. CÁLCULO DOS INDICADORES DE ANÁLISE

6.2.1. Introdução

Os resultados a serem obtidos neste item são de extrema importância para a empresa, pois será a partir destes que se poderá concluir:

1. Qual mínima escala de produção em que a empresa pode trabalhar com uma certa rentabilidade (cálculo do ponto de equilíbrio).
2. Qual a rentabilidade para cada escala (TIR e r).
3. Seu tempo de retorno de investimento.
4. Qual política de preços deve praticar (seleção entre preço de mercado e preço calculado).
5. Qual a melhor alternativa para o sistema de produção (terceirizado ou próprio).
6. Qual o seu lucro líquido para cada escala de produção, política de preço e sistema de produção.
7. O total de receitas líquidas a ser gerada durante o horizonte de projeto considerado (VAL).

Para o cálculo da taxa interna de retorno e do valor atual líquido será considerado daqui por diante um horizonte de projeto de cinco (5) anos, e uma taxa de custo de oportunidade de capital de 20% a.a..

6.2.2. Política de Preços Calculados

6.2.2.1. ABORDAGEM COM SISTEMA PRODUTIVO PRÓPRIO

A) *Cálculo da T.I.R. e do Valor Atual Líquido*: um projeto é considerado tanto mais atrativo quanto maior for sua TIR quando comparada ao custo de oportunidade de capital, pois isso significa que o projeto tem uma rentabilidade maior do que as oferecidas pelas fontes de rendimento sem risco encontradas no mercado. Ao mesmo tempo, um projeto com VAL negativo significa que no fim de sua vida útil, a empresa terá gerado mais gastos do que receitas. Isso, para o caso estudado, só acontece entre as escalas de 800 e 1000 unidades por mês, onde a TIR torna-se maior do 20% e o VAL assume um valor positivo (tabela 6.19).

TIR e VAL - Abordagem com Sistema de produção próprio						
Taxa de custo de oportunidade de capital: 20%				Horizonte de projeto: 5 anos		
Q u/mês	Receita total R\$/ano	Custo total R\$/ano	F.C. Líquido R\$/ano	Investimento R\$	TIR %	VAL R\$
200	531.324,00	585.423,04	-38,939.04	75.800,00	---	-160.209,64
400	1.046.616,00	1.076.164,72	-12,396.72	85.760,00	---	-102.361,48
600	1.533.636,00	1.532.808,88	26,391.12	127.820,00	1%	-40.745,33
800	2.032.224,00	2.018.344,46	41,435.54	137.780,00	15%	-11.551,97
1000	2.557.740,00	2.514.324,43	76,343.57	164.640,00	37%	53.061,67
1200	3.046.680,00	2.992.950,41	88,649.59	174.600,00	42%	75.430,46
1400	3.536.148,00	3.457.813,18	117,906.82	197.860,00	52%	128.961,30
1600	4.028.160,00	3.936.495,56	133,228.44	207.820,00	57%	158.845,49
1800	4.523.364,00	4.405.389,14	162,870.86	224.480,00	67%	218.836,32
2000	5.016.720,00	4.873.694,71	192,525.29	247.500,00	73%	273.557,05

Tabela 6.19: TIR e VAL - sistema de produção próprio e preço calculado
(elaborado pelo autor).

B) *Cálculo do P.E., Tempo de Retorno de investimento e Rentabilidade Simples*: da mesma forma que a TIR calculada acima, a rentabilidade simples (tabela 6.20) indica que o projeto só passa a ser atrativo para uma escala entre 800 e 1.000 unidades por mês.

P.E., t e r - Abordagem com sistema de produção próprio				
Q u/mês	Investimento R\$	Lucro líq. R\$/per.	t Anos	Rentab. Simples
200	75.800,00	-54.099,04	---	-71,37%
400	85.760,00	-29.548,72	---	-34,46%
600	127.820,00	827,12	154,54	0,65%
800	137.780,00	13.879,54	9,93	10,07%
1000	164.640,00	43.415,57	3,79	26,37%
1200	174.600,00	53.729,59	3,25	30,77%
1400	197.860,00	78.334,82	2,53	39,59%
1600	207.820,00	91.664,44	2,27	44,11%
1800	224.480,00	117.974,86	1,90	52,55%
2000	247.500,00	143.025,29	1,73	57,79%

Tabela 6.20: P.E., t e r - sistema de produção próprio e preço calculado (elaborado pelo autor).

Método de cálculo do P.E.: Ao observarmos a coluna de lucro mensal apresentada na tabela acima, podemos perceber que estes valores passam a ser positivos a partir da escala de produção igual a 600 unidades. Desta forma, concluímos que o P.E. está localizado entre as escalas de produção 400 e 600. Fazendo então a interpolação, chega-se a uma valor de ponto de equilíbrio igual a 595 unidades por mês.

Para a interpolação foi utilizada a seguinte equação:

$$(L - Lo) \times q = E - Eo \Rightarrow q = (E - Eo) / (L - Lo)$$

Onde:

L = lucro conhecido.

Lo = lucro desejado.

E = escala conhecida.

Eo = escala desejada.

q = coeficiente de crescimento no intervalo considerado.

A interpretação mais clara deste valor é a de que 595 é a quantidade mínima de churrasqueiras que empresa pode produzir, nesta situação em particular, para não incorrer em prejuízo. O gráfico 6.3, a seguir, traz a representação do ponto de equilíbrio para o caso do uso de sistema de produção próprio e de preço calculado.

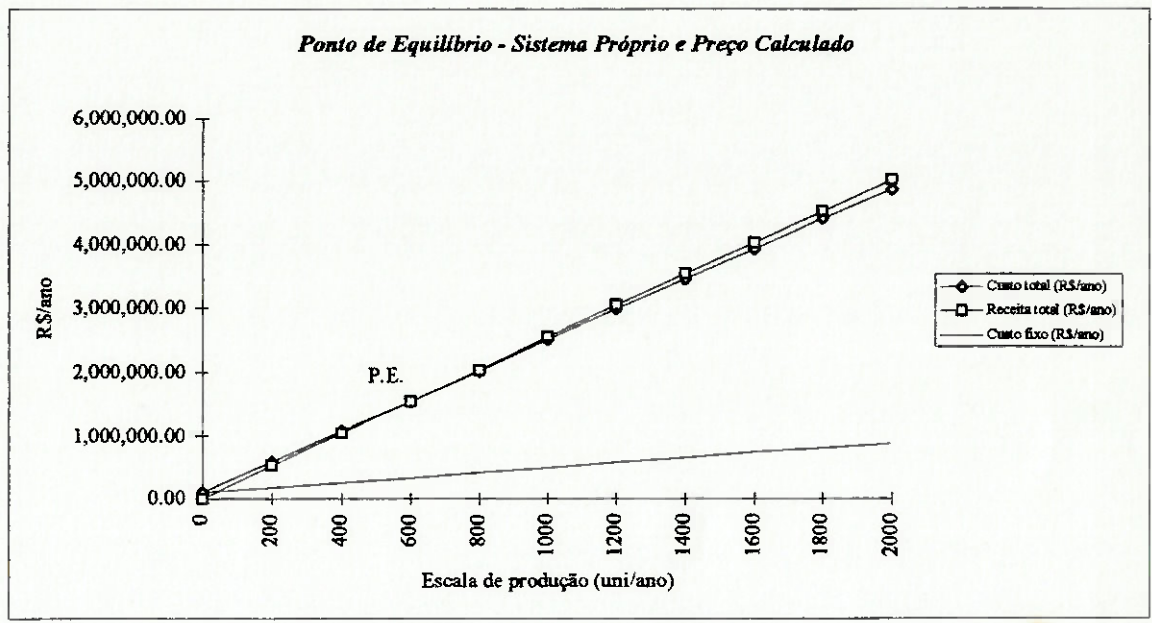


Gráfico 6.3: Ponto de equilíbrio - preço calculado e sistema de produção próprio (elaborado pelo autor).

6.2.2.2. ABORDAGEM COM SISTEMA PRODUTIVO TERCEIRIZADO

A) *Cálculo do Valor Atual Líquido*: usando um raciocínio análogo ao do sub item 6.2.2.1, podemos ver na tabela 6.21 que, nas condições estudadas, o projeto só terá gerado lucros ao final de sua vida útil, para um escala de produção entre 200 e 400 unidades por mês.

VAL - Abordagem com terceirização					
Q u/mês	Receita total R\$/per.	Custo total R\$/per.	FC. Líq. R\$ / per.	Investim. R\$	VAL R\$
200	603.420,00	632.441,44	-25.681,44	16.700,00	-77.919,36
400	1.200.576,00	1.193.388,36	11.687,64	22.500,00	10.377,68
600	1.808.136,00	1.755.280,26	58.515,74	28.300,00	122.248,25
800	2.405.136,00	2.324.031,36	87.924,64	34.100,00	190.707,09
1000	3.003.660,00	2.878.227,90	133.412,10	39.900,00	299.236,54
1200	3.600.576,00	3.440.118,84	169.597,16	45.700,00	384.582,78
1400	4.197.564,00	3.995.761,62	212.102,38	51.500,00	485.679,96
1600	4.804.608,00	4.569.030,00	247.038,00	57.300,00	567.912,37
1800	5.401.944,00	5.122.193,58	292.370,42	63.100,00	676.055,44
2000	6.002.160,00	5.677.819,40	338.140,60	69.000,00	785.206,15

Tabela 6.21: VAL - recursos terceirizados e preço calculado (elaborado pelo autor).

Observação: Para o caso da utilização de sistema produtivo terceirizado, o cálculo da TIR não foi realizado devido aos baixos valores de investimento, o que resultaria em taxas internas elevadas e de pouca representatividade.

B) *Cálculo do P.E., Tempo de Retorno de Investimento e Rentabilidade Simples*: da tabela 6.22, conclui-se pela rentabilidade simples que o projeto, para este caso, é atrativo para uma escala entre 200 e 400 unidades por mês, apresentando tempos de retorno de investimento menores que no caso do sistema de produção próprio. O ponto de equilíbrio é 371 unidades mensais (gráfico 6.4).

P.E., t e r - Abordagem com terceirização				
Q	Invest.	Lucro Líq.	t	Rent.
u/mês	R\$	R\$ / per.	anos	simples
200	16.700,00	-29.021,44	---	-173,78%
400	22.500,00	7.187,64	3,13	31,95%
600	28.300,00	52.855,74	0,54	186,77%
800	34.100,00	81.104,64	0,42	237,84%
1000	39.900,00	125.432,10	0,32	314,37%
1200	45.700,00	160.457,16	0,29	351,11%
1400	51.500,00	201.802,38	0,26	391,85%
1600	57.300,00	235.578,00	0,24	411,13%
1800	63.100,00	279.750,42	0,23	443,34%
2000	69.000,00	324.340,60	0,21	470,06%

Tabela 6.22: P.E., t e r - Sistema de produção terceirizado e preço calculado (elaborado pelo autor).

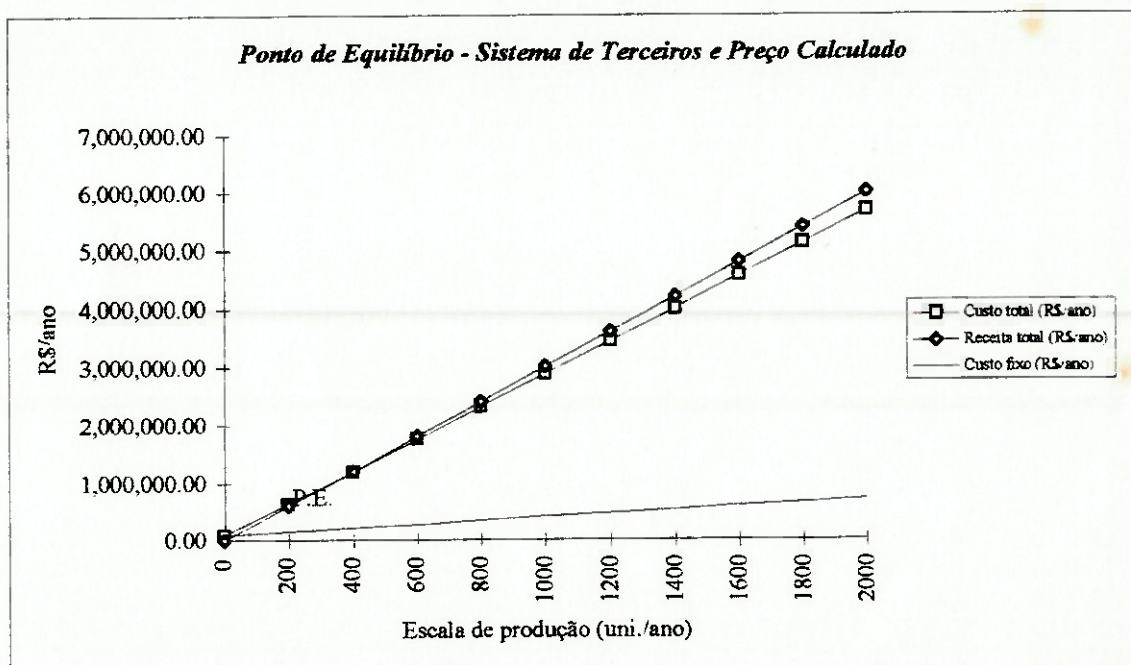


Gráfico 6.4: Ponto de equilíbrio - preço calculado e sistema de produção terceirizado (elaborado pelo autor).

6.2.3. Política de Preços de Mercado

A política de preços de mercado apresenta uma diferença importante com relação aos preços calculados, que é uma margem de contribuição variável para um preço constante, como se pode observar nas tabelas 6.2 e 6.4. No caso da utilização de sistema produtivo próprio, estas margens são maiores do que os 20% fixados para o cálculo dos preços na tabela 6.1, isto pode representar um maior potencial de lucros e/ou uma margem de negociação de preços. O mesmo não ocorre para a terceirização dos recursos produtivos com preço calculado, que na tabela 6.4 apresenta margens unitárias sempre inferiores a 20%.

6.2.3.1. ABORDAGEM COM SISTEMA PRODUTIVO PRÓPRIO

A) *Cálculo da T.I.R. e Valor Atual Líquido*: como se pode perceber na tabela 6.23, para a escala de 200 unidades por mês, o VAL é negativo, embora o fluxo de caixa líquido seja positivo. Isto acontece porque o VAL é calculado para uma taxa de custo de oportunidade de 20% e, a taxa interna de retorno é negativa, o que significa que para zerar o VAL precisaríamos de uma taxa mínima (menor que zero). Analisando a equação de VAL, perceber-se que quanto maior for o i , tanto menor será o valor atual líquido. Concluindo: como a taxa usada é muito maior do que a taxa interna temos que o valor atual líquido só poderá ser negativo.

TIR e VAL - Abordagem com Sistema de Produção Próprio						
Taxa de custo de oportunidade de capital: 20%				Horizonte de projeto: 5 anos		
Q u/mês	Receita total R\$/ano	Custo total R\$/ano	F.C. Líquido R\$/ano	Investimento R\$	TIR %	VAL R\$
200	585.528,00	595.155,04	67.985,50	75.800,00	---	-49.377,55
400	1.171.056,00	1.120.222,50	154.558,32	85.760,00	74%	97.965,21
600	1.756.584,00	1.627.589,68	219.582,74	127.820,00	118%	278.669,99
800	2.342.112,00	2.150.085,26	288.989,57	137.780,00	158%	432.422,35
1000	2.927.640,00	2.671.578,43	356.827,99	164.640,00	174%	583.013,09
1200	3.513.168,00	3.191.260,01	441.248,02	174.600,00	204%	743.778,44
1400	4.098.696,00	3.697.019,98	510.354,84	197.860,00	222%	934.784,73
1600	4.684.224,00	4.215.433,16	591.900,86	207.820,00	245%	1.098.711,15
1800	5.269.752,00	4.722.747,14	674.685,29	224.480,00	263%	1.288.054,92
2000	5.855.280,00	5.230.094,71	192.525,29	247.500,00	272%	1.475.185,01

Tabela 6.23: TIR e VAL para preço de mercado e sistema de produção próprio (elaborado pelo autor).

B) Cálculo da P.E., Tempo de retorno de investimento e Rentabilidade

*Simple*s: a comparação da tabela 6.24 com a tabela 6.20 mostra a grande diferença causada pelas políticas de preço, aqui o lucro líquido é muito elevado quando comparado com os valores mostrados naquela e conseqüentemente, os tempos de retorno de investimento são menores nesta tabela.

Aqui, se faz necessária uma explanação: a razão do lucro líquido ser negativo na primeira escala, apesar do fluxo de caixa positivo, é a consideração que se faz dos custos de oportunidade de capital para o seu cálculo.

P.E., t e r - Abordagem com sistema de produção próprio				
Q u/mês	Investimento R\$	Lucro líq. R\$/per.	t Anos	Rentab. Simple
200	75.800,00	-9.627,04	---	-12,70%
400	85.760,00	50.833,50	1,69	59,27%
600	127.820,00	128.994,32	0,99	100,92%
800	137.780,00	192.026,74	0,72	139,37%
1000	164.640,00	256.061,57	0,64	155,53%
1200	174.600,00	321.907,99	0,54	184,37%
1400	197.860,00	401.676,02	0,49	203,01%
1600	207.820,00	468.790,84	0,44	225,58%
1800	224.480,00	547.004,86	0,41	243,68%
2000	247.500,00	625.185,29	0,40	252,60%

Tabela 6.24: P.E., t e r para sistema de produção próprio e preço de mercado (elaborado pelo autor).

O ponto de equilíbrio neste caso é igual 232 unidades por mês e está representado no gráfico 6.5.

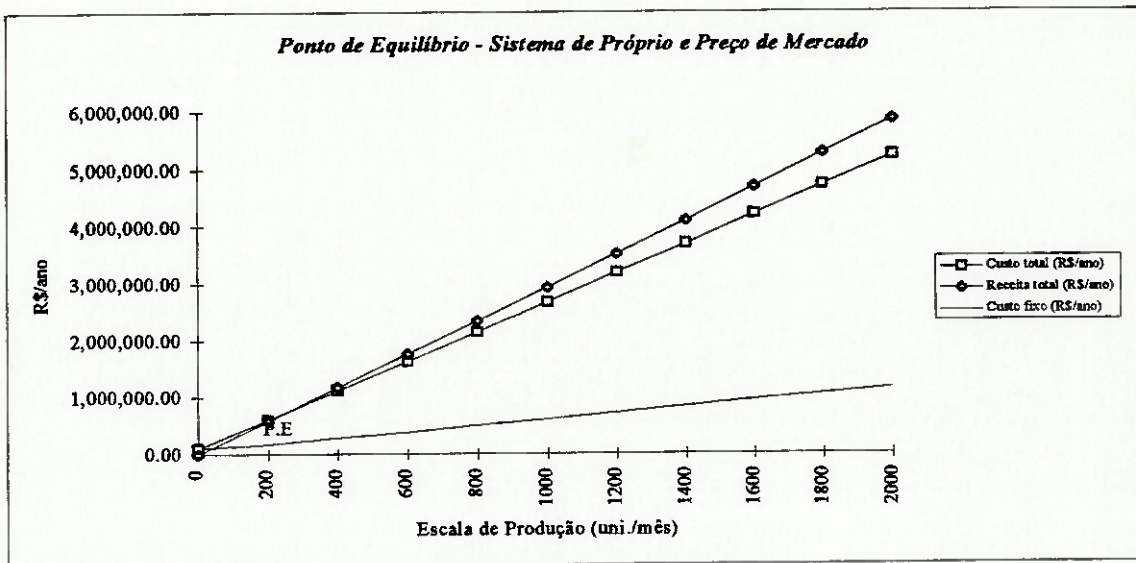


Gráfico 6.5: Ponto de equilíbrio - preço de mercado e sistema de produção próprio (elaborado pelo autor).

6.2.3.2. ABORDAGEM COM SISTEMA PRODUTIVO TERCEIRIZADO

A) *Cálculo do Valor Atual Líquido*: notamos, na tabela 6.25 abaixo, que o valor atual líquido surge para uma escala maior do que na política de preço calculado (tabela 6.22 - escala 400), isto é reflexo do maior preço praticado naquele caso o que gera uma maior diferença entre as receitas e os custos.

VAL - Abordagem com terceirização					
Q u/mês	Receita total R\$/per.	Custo total R\$/per.	FC. Líq. R\$ / per.	Investim. R\$	VAL R\$
200	585.528,00	627.425,44	-38.557,44	16.700,00	-110.008,62
400	1.171.056,00	1.181.417,52	-5.861,52	22.500,00	-33.357,94
600	1.756.584,00	1.731.909,06	30.334,94	28.300,00	52.016,71
800	2.342.112,00	2.295.517,44	53.414,56	34.100,00	104.701,87
1000	2.927.640,00	2.843.795,10	91.824,90	39.900,00	195.593,89
1200	3.513.168,00	3.400.536,12	121.771,88	45.700,00	265.393,72
1400	4.098.696,00	3.950.966,10	158.029,90	51.500,00	350.921,78
1600	4.684.224,00	4.514.455,92	181.228,08	57.300,00	403.902,41
1800	5.269.752,00	5.062.231,98	220.140,02	63.100,00	496.044,51
2000	5.855.280,00	5.611.195,40	257.884,60	69.000,00	585.194,01

Tabela 6.25: VAL - Preço de mercado e sistema de produção terceirizado
(elaborado pelo autor).

B) *Cálculo do P.E., Tempo de retorno de investimento e Rentabilidade Simples*: pode-se perceber pela tabela 6.26 a seguir que, o ponto de equilíbrio, a rentabilidade e o tempo de retorno de investimento, foram fortemente influenciados pela diferença entre os preços do dois casos (calculado e de mercado), ou seja, com a queda do preço, a rentabilidade e o tempo de recurso diminuíram, e o ponto de equilíbrio foi para 455 unidades mensais (gráfico 6.6).

P.E., t e r - Abordagem com terceirização				
Q	Invest.	Lucro Líq.	t	Rent.
u/mês	R\$	R\$ / per.	anos	simples
200	16.700,00	-41.897,44	---	-250,88%
400	22.500,00	-10.361,52	---	-46,05%
600	28.300,00	24.674,94	1,15	87,19%
800	34.100,00	46.594,56	0,73	136,64%
1000	39.900,00	83.844,90	0,48	210,14%
1200	45.700,00	112.631,88	0,41	246,46%
1400	51.500,00	147.729,90	0,35	286,85%
1600	57.300,00	169.768,08	0,34	296,28%
1800	63.100,00	207.520,02	0,30	328,87%
2000	69.000,00	244.084,60	0,28	353,75%

Tabela 6.26: P.E., t e r - Sistema de produção terceirizado e preço de mercado (elaborado pelo autor).

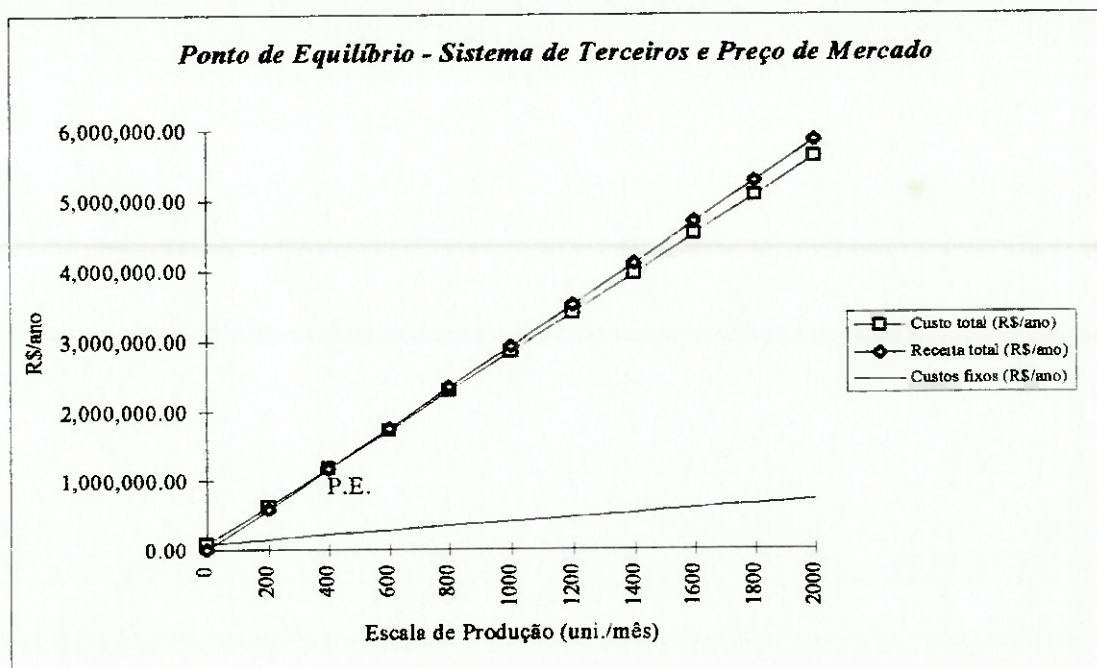


Gráfico 6.6: Ponto de equilíbrio - Preço de mercado e sistema de produção de terceiros (elaborado pelo autor).

CAPÍTULO 7
CONCLUSÕES

Uma primeira e importante conclusão diz que a empresa atualmente é inviável, pois produz uma média de 100 churrasqueiras por mês; para a alternativa de sistema de produção próprio com a política de preços de mercado, o ponto de equilíbrio é de 232 churrasqueiras por mês. Além disto, mantida tal situação, no fim do horizonte de projeto, a empresa terá gerado um prejuízo total de no mínimo R\$ 49.400,00 (VAL - tabela 7.1A) com uma rentabilidade inferior a de - 12,70 % (tabela 7.1B).

As tabelas 7.1A e 7.1B apresentam a comparação entre os resultados obtidos no capítulo anterior (item 6.2). As alternativas obedecem à seguinte nomenclatura:

- A.1: Preço calculado e sistema produtivo próprio.
- A.2: Preço calculado e sistema produtivo de terceiros.
- A.3: Preço de mercado e sistema produtivo próprio.
- A.4: Preço de mercado e sistema produtivo de terceiros.

Tabela Resumo - VAL e TIR						
Q u/mês	Valor Atual Líquido (R\$)				TIR	
	A.1	A.2	A.3	A.4	A.1	A.3
200	-160.209,64	-77.919,36	-49.377,55	-110.008,62	—	—
400	-102.361,48	10.377,68	97.965,21	-33.357,94	—	74%
600	-40.745,33	122.248,25	278.669,99	52.016,71	1%	118%
800	-11.551,97	190.707,09	432.422,35	104.701,87	15%	158%
1000	53.061,67	299.236,54	583.013,09	195.593,89	37%	174%
1200	75.430,46	384.582,78	743.778,44	265.393,72	42%	204%
1400	128.961,30	485.679,96	934.784,73	350.921,78	52%	222%
1600	158.845,49	567.912,37	1.098.711,15	403.902,41	57%	245%
1800	218.836,32	676.055,44	1.288.054,92	496.044,51	67%	263%
2000	273.557,05	785.206,15	1.475.185,01	585.194,01	73%	272%

Tabela 7.1A: Tabela resumo - VAL e TIR (elaborado pelo autor).

Tabela Resumo - <i>t</i> e Rentabilidade Simples (<i>r</i>)								
Q u/mês	<i>t</i> (anos)				Rentabilidade simples (<i>r</i>)			
	A.1	A.2	A.3	A.4	A.1	A.2	A.3	A.4
200	—	—	—	—	-71,37%	-173,78%	-12,70%	-250,88%
400	—	3,13	1,69	—	-34,46%	31,95%	59,27%	-46,05%
600	154,54	0,54	0,99	1,15	0,65%	186,77%	100,92%	87,19%
800	9,93	0,42	0,72	0,73	10,07%	237,84%	139,37%	136,64%
1000	3,79	0,32	0,64	0,48	26,37%	314,37%	155,53%	210,14%
1200	3,25	0,29	0,54	0,41	30,77%	351,11%	184,37%	246,46%
1400	2,53	0,26	0,49	0,35	39,59%	391,85%	203,01%	286,85%
1600	2,27	0,24	0,44	0,34	44,11%	411,13%	225,58%	296,28%
1800	1,90	0,23	0,41	0,30	52,55%	443,34%	243,68%	328,87%
2000	1,73	0,21	0,40	0,28	57,79%	470,06%	252,60%	353,75%

Tabela 7.1B: Tabela resumo - Tempo de retorno de investimento e rentabilidade simples (elaborado pelo autor).

Comparando as quatro alternativas, chega-se às seguintes conclusões:

1. *Quanto ao preço*: a utilização do sistema produtivo próprio leva a preços calculados inferiores ao preço de mercado, enquanto o sistema terceirizado leva a preços superiores (gráfico 6.1).
2. *Quanto à margem de contribuição*: as maiores margens de contribuição aparecem para a alternativa de sistema de produção próprio (gráfico 6.2), enquanto a alternativa de sistema terceirizado com preços de mercado proporciona os menores valores (tabela 6.4).
3. *Quanto ao ponto de equilíbrio*: o maior ponto de equilíbrio ocorre para alternativa de sistema produtivo próprio com preços calculados (595 u./mês - gráfico 6.3), e o menor para o caso da utilização de sistema produtivo próprio com preço de mercado (232 u./mês - gráfico 6.5).
4. *Quanto ao VAL*: é na alternativa de preço de mercado com sistema produtivo próprio que o valor positivo do VAL aparece para a menor

escala (400 u./mês - tabela 7.1A). Já para a alternativa de preços calculados com sistema de produção próprio, este valor positivo só aparece para a escala de 1000 u./mês, sendo a pior entre as alternativas, neste aspecto.

5. *Quanto à TIR e à rentabilidade simples*: a rentabilidade real do projeto (acima do custo de oportunidade de capital) ocorre primeiro para o caso da utilização de sistema de produção próprio com preço de mercado, e por último, para a alternativa de uso de sistema de produção próprio e preços calculados (tabelas 7.1A e 7.1B).
6. *Quanto ao tempo de retorno de investimento*: novamente a alternativa que apresenta os melhores resultados é do uso de sistema produtivo próprio e preço de mercado e, os piores resultados são da alternativa de sistema de produção próprio e preços calculados (tabela 7.1B).

Do que foi dito acima, poder-se-ia concluir que a melhor alternativa é o uso de sistema produtivo próprio com política de preço de mercado, pois gera maiores valores de TIR, VAL e rentabilidade simples, o ponto de equilíbrio mais baixo, e menores tempos de retorno de investimento.

Devido ao fato da churrasqueira possuir uma demanda elástica, como discutido no capítulo 4 (sub item 4.1.7), esta pode ser uma decisão arriscada, por ser reflexo de um preço elevado. O mesmo ocorre para o caso da utilização de sistema de produção terceirizado com preço de mercado.

A alternativa de sistema de produção próprio e preços calculados, resulta em menores preços, e portanto, maior competitividade para a empresa. Por outro lado, pelos critérios acima discutidos, esta é a pior entre as alternativas, por apresentar menores valores para a TIR, para o VAL e para a rentabilidade simples, além do maior ponto de equilíbrio e maiores tempos de retorno de investimento. Complementando: a alternativa de preço calculado com sistema

produtivo próprio só é *realmente* atrativa para uma escala entre 800 e 1.000 peças por mês, onde a TIR supera os 20% do custo de oportunidade (tabela 7.1A - A.1); escala esta de difícil realização para uma empresa em início de atividades e com poucos recursos.

Pelo critério do preço pode-se ainda, eliminar a alternativa de preços calculados para a utilização de sistema produtivo terceirizado, que apresenta preços superiores ao preço de mercado. E pelo critério da margem de contribuição, chega-se novamente, à conclusão de que a melhor alternativa é a de utilização de sistema de produção próprio com preços de mercado (gráfico 6.2).

Isto ocorre porque esta alternativa possibilita a negociação de preços, pois apresenta margens elevadas, o que não ocorre para o caso do preço de mercado para sistema de produção terceirizado.

Em outras partes deste trabalho comentou-se uma possível utilização da economia de escala para se ganhar espaço no mercado, isto, no entanto, não ocorrerá, uma vez que praticamente não se nota os efeitos do crescimento da escala de produção no preço do produto, ou seja, não há *economia de escala*.

A fabricação interna é um processo bem mais complexo que a terceirização, por possuir maior número de funcionários, maior quantidade de material, maior número de operações, e portanto, maior probabilidade de ocorrência de falhas. Surge daí, a necessidade de se renegociar o orçamento de terceirização e/ou buscar novos fornecedores, visando diminuição nos custos de terceirização e viabilização de tal alternativa.

Já se iniciaram trabalhos de estruturação para atender à escala de produção de 250 unidades mensais referente ao ponto de equilíbrio da alternativa A.3. Estes trabalhos consistem em estudos para desenvolvimento de um *lay-out* mais apropriado, contratação de funcionários diretos e estudo de melhorias em bancadas, e no produto, visando a minimização nos tempos de montagem.

As limitações destas análises são devidas à ausência de um estudo de mercado mais aprofundado, e à não existência de dados históricos que possibilitariam estimativas mais precisas de valores .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

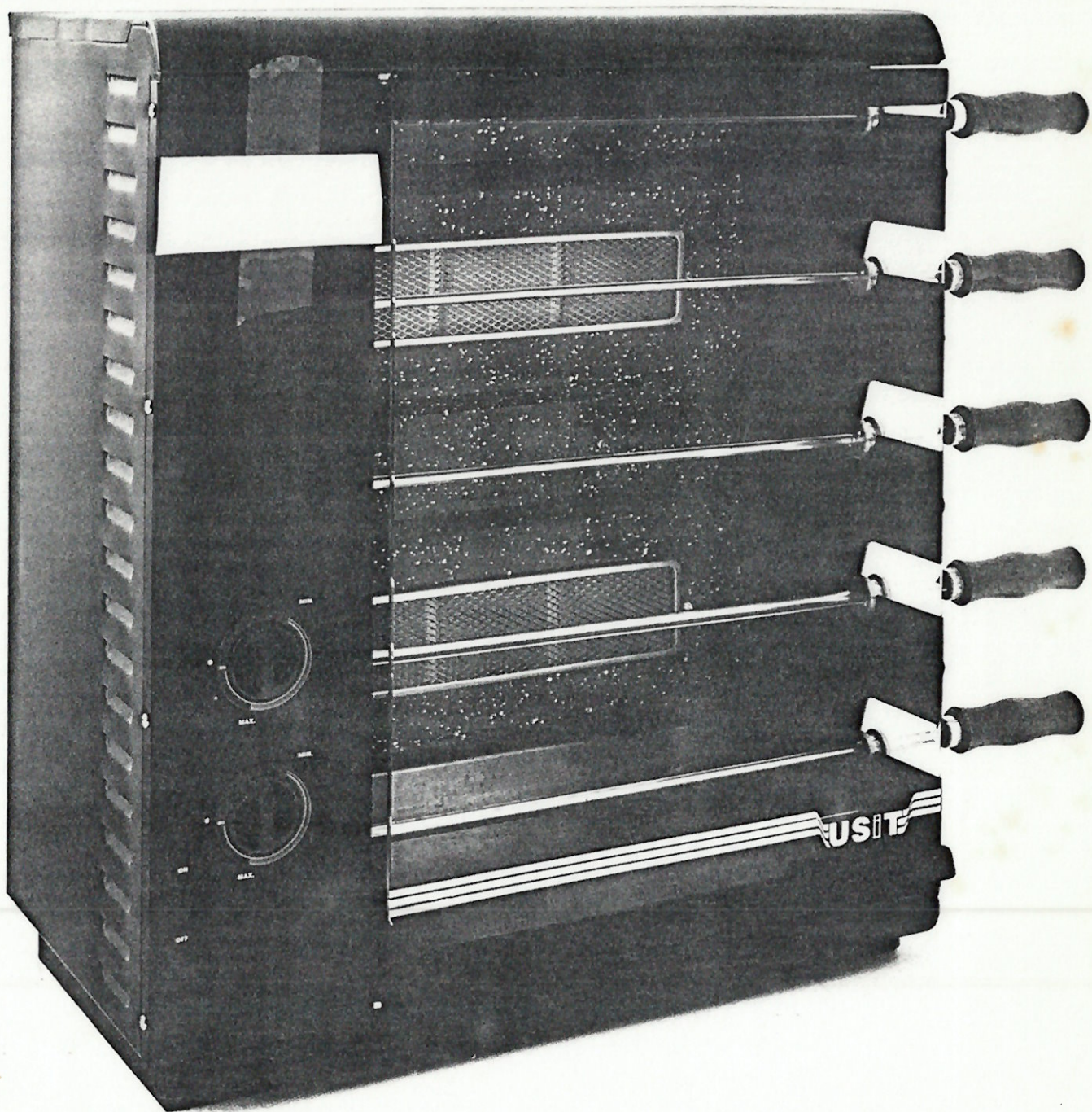
1. BUARQUE, Cristovam. *Avaliação Econômica de Projetos: Uma Apresentação Didática*. Editora Campus, 6ª edição, 1991.
2. WOILLER, Samsão e MATHIAS, Washington Franco. *Projetos: Planejamento, Elaboração e Análise*. Editora Atlas, 1ª edição, 1985.
3. POMERANZ, Lenina. *Elaboração e Análise de Projetos*. Editora Hucitec, 1ª edição, 1985.
4. SANTOS, Joel José dos. *Formação de Preços: Um Enfoque Prático Adaptado à Reforma Econômica*. Editora Atlas, 1ª edição, 1986.
5. ARAÚJO, Felipe Valentim de. *Sistema de Custeio Direto e Formação de Preços em uma Indústria Metalúrgica*. TF, 1994.
6. COSTA, Reinaldo Pacheco da. *Curso de Projetos Industriais*. Notas de Aula, 1994.
7. COSTA, Reinaldo Pacheco da. *Sistema de Preços, Orçamentos e Custos (POC): Discussão Conceitual*. Apostila, 1994.

ANEXOS

ANEXO A

Aqui apresenta-se o catálogo da churrasqueira doméstica a gás produzida pela empresa estudada. Foram feitas tentativas de elaborar um projeto em CAD para o produto; o seu alto custo impossibilitou a sua efetivação.

CHURRASQUEIRA ROTATIVA A GÁS



**Não faz fumaça.
Não altera o sabor da carne.**

CHURRASQUEIRA ROTATIVA A GÁS

Central Brasileira de Cuidados (011) 826 8244

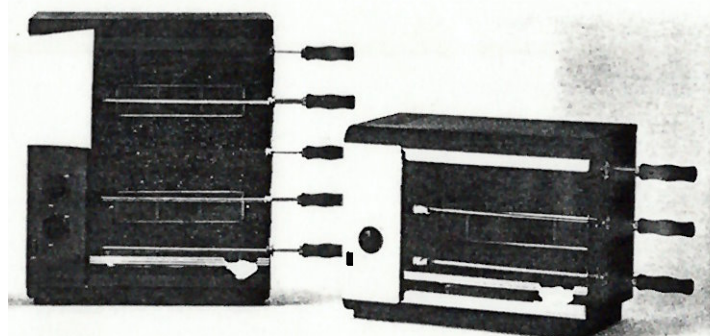


Vantagens

- Indicada para apartamentos e/ ou lugares de pouco espaço.
- Assa qualquer tipo de carne.
- Muito mais rápida e econômica do que as convencionais a carvão.
- Fácil limpeza.
- Fácil transporte.

Especificações Técnicas

- Espetos em aço inoxidável.
- Gás: consumo de 190 gr/hora/queimador.
- Queimador: Potência 2250 Kcal.
- Voltagem: 110 / 220 V.
- Vidro: incolor de 5 mm temperado.
- Pintura ext. / int. em Epoxi a pó.
- Pintura da chapa do(s) queimador(es) esmaltada.
- Interruptor liga/desliga luminoso.



Modelos em três cores:



MODELOS:	CH 5	CH 3
Altura	65,0 cm	43,5 cm
Comprimento	55,5 cm	55,5 cm
Largura	31,5 cm	31,5 cm
Peso	25 Kg	18 Kg

Distribuidor/Representante:

ANEXO B

B.1. Metodologia de Formação de Preços (POC)¹

O método de formação de preços utilizado pelo POC baseia-se em um sistema de custeio direto, consistindo em adicionar aos custos diretos, um margem desejada, incluindo, também as despesas variáveis de venda, inclusive impostos. Assim sendo:

$$P = \text{Custos diretos de fabricação} + \text{margem} + \text{comissões de venda} + \\ \text{impostos "por dentro"} + \text{impostos "por fora"}$$

A) *Cálculo dos custos diretos*: os custos diretos são calculados através da seguinte equação:

$$\text{CDj} = \text{Matérias-primas} + \text{mão-de-obra direta} + \text{máquinas} + \text{serviços de} \\ \text{terceiros}$$

então

$$\text{CDj} = (\sum m_j. P_m) + (\sum mo_j. P_{mo}/\alpha) + (\sum maj. Ce/\beta) + (\sum sj. Cs) + (\sum ee.ma. Pe)$$

onde:

CDj = custos diretos de fabricação do produto j;

m_j = coeficiente técnico da matéria-prima m, no produto j (m = 1,2,...,M);

m_o = coeficiente técnico de mão-de-obra m_o no produto j (m_o = 1,2,...,M_o);

¹ Extraído da Apostila "POC - Discussão Conceitual".

j = índice de produtos ($j = 1, 2, \dots, J$);

P_M = último preço da matéria-prima M ;

P_{M_0} = último preço da matéria-prima M_0 ;

α = produtividade (tempo) da mão-de-obra;

m_{aj} = coeficiente técnico (tempo) da máquina m_a , no produto j ($m_a = 1, 2, \dots, MA$);

C_{m_a} = custo (por tempo) da máquina m_a (depreciação);

β = produtividade das máquinas;

s_j = coeficiente técnico do serviço de terceiros s , no produto j ($s = 1, 2, \dots, S$);

P_s = preço do serviço de terceiros s ;

$ee.m_a$ = consumo de energia elétrica (kWh) da máquina m_a ;

P_{ee} = preço da energia elétrica (R\$/kWh);

B) Cálculo da margem:

$$b.1) Mg^* = Mg + gf(\text{impostos}) - cf(\text{impostos})$$

onde:

Mg^* = margem real, e m^* = margem real em porcentagem (%);

Mg = margem nominal, e m = margem nominal em percentual (%);

gf = ganhos financeiros de impostos;

cf = custos financeiros de impostos.

$$Mg^*j = (m^*/100 \cdot CDj) + gf - cf$$

Obs.: Os ganhos e custos financeiros são resultantes do hiato entre condições de pagamento dos produtos e condições de pagamento de impostos e taxas.

b.2) ganhos financeiros = ganhos financeiros dos impostos *por dentro* + ganhos financeiros dos impostos *por fora*.

- Impostos *por dentro* (ICMS, ISS, COFINS, etc.);
- Impostos *por fora* (IPI, IR, etc.).

i) Ganhos financeiros dos impostos *por dentro*: retira-se do preço final o impostos *por fora*, multiplica-se pela alíquota do imposto *por dentro* e se aplica o resultado a uma taxa de remuneração por n. IPD dias o valor resultante.

$$gfIPDj = Pj \cdot IPD / (1 + IPF) \cdot [1 - 1 / (1 + r)^n \cdot IPD]$$

onde:

gfIPDj = ganhos financeiros dos impostos *por dentro* do produto j;

Pj = preço final do produto j;

IPD = soma das alíquotas dos impostos *por dentro*;

IPF = soma das alíquotas dos impostos *por fora*;

n.IP D = período dos impostos *por dentro*;

r = taxa diária de remuneração (% a.d).

ii) Ganhos financeiros dos impostos *por fora*: (considera-se apenas o valor dos impostos *por fora* e se os aplica a uma taxa de remuneração, por n.IP F dias).

$$gfIPFj = [Pj \cdot (1 - 1 / (1 + IPF))] \cdot [1 - 1 / (1 + r)^n \cdot IPF]$$

onde:

gfIPFj = ganhos financeiros de impostos *por fora*, do produto j;

Pj = Preço final do produto j;

IPF = soma das alíquotas dos impostos *por fora*;

n.IP F = período dos impostos *por fora*;

r = taxa de remuneração (% a.d).

b.3) Custos financeiros:

i) Custos financeiros dos impostos *por dentro*:

$$cfIPDj = [Pj \cdot IPD / (1 + IPF)] \cdot [(1 + r)^n \cdot IPD - 1]$$

ii) Custos financeiros dos impostos *por dentro*:

$$cfIPFj = \{Pj \cdot [1 - 1 / (1 + IPF)]\} \cdot [(1 + r)^n \cdot IPF - 1]$$

c) *Impostos*:

i) *Impostos por dentro*:

$$idj = \{Pj / (1 + IPF)\} \cdot IPD$$

ii) *Impostos por fora*:

$$ifj = [Pj \cdot (1 - 1 / (1 + IPF))]$$

d) *Cálculo do preço final Pj, do produto j*:

$$Pj = CDj + MG*j + idj + ifj$$

B.2. Relatórios do POC (exemplos)

A seguir serão apresentados exemplos de relatórios de cálculo de custos formação de preços, retirados do POC para o desenvolvimento do presente trabalho. Está incluído um exemplo para cada alternativa, na seguinte ordem:

1. Preço calculado e sistema produtivo próprio;
2. Preço calculado e sistema produtivo de terceiros;
3. Preço de mercado e sistema produtivo próprio;
4. Preço de mercado e sistema produtivo de terceiros.

Foi adotada uma escala única (600 unidades mensais).

PREÇOS CALCULADOS E SISTEMA PRODUTIVO PRÓPRIO

CUSTOS VARIÁVEIS E MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO

Cod. Processo : 00001	PREÇO CALCULADO
Data : 05/05/95	Cond. Pagto: AV
Descrição : FABR. CHURRASQ. DE 3 ESPETOS	
Produto : 001/C.03.0001	Descrição : CHURRASQUEIRA C/3 ESPETOS
Dimensional : pc	Estimativa: 600.00 pc/mes
Impostos/Taxas: 1	Margem : 36,00
Moeda : R\$	Descrição : REAL

DISCRIMINAÇÃO	R\$/mes	R\$/pc	PERC(%)
PARCELA 01 (A VISTA)	112.728,00	187,88	100,00%
1.0 FATURAMENTO/PREÇO	112.728,00	187,88	100,00%
1.1 A VISTA	112.728,00	187,88	100,00%
1.2 CORREÇÃO MONETÁRIA	0,00	0,00	0,00%
2.0 DESP.VARIÁVEIS VENDA	20.178,00	33,63	17,90%
2.1 COMISSÃO	7.890,00	13,15	7,00%
2.2 FINSOCIAL	2.256,00	3,76	2,00%
2.3 ICMS	7.890,00	13,15	7,00%
2.4 IMPOSTO DE RENDA PJ	1.410,00	2,35	1,25%
2.5 PIS	732,00	1,22	0,65%
3.0 CUSTOS VARIÁVEIS PRODUÇÃO	68.052,00	113,42	60,37%
3.1 MATERIAIS	45.012,00	75,02	39,93%
ABRACADEIRA DE PRESSÃO 3/8"	126,00	0,21	0,11%
BANDEJA DE ALUMÍNIO NO. 3	984,00	1,64	0,87%
BOTÃO DAKO	246,00	0,41	0,22%
BUCAL DA MANGUEIRA DE GAS	96,00	0,16	0,09%
CABO DE TENSÃO	168,00	0,28	0,15%
CANOPLA DO BOTÃO DAKO	396,00	0,66	0,35%
CHAPA AÇO DE ESPESSURA= 1,2 MM	546,00	0,91	0,48%
CHAPA AÇO DE ESPESSURA=0,75 MM	3.372,00	5,62	2,99%
CHAVE BI-VOLTAGEM	228,00	0,38	0,20%
EMBALAGEM CHURRASQUEIRA 3 ESP.	1.974,00	3,29	1,75%
ENGRENAGEM FIXADOR ENGRENAGEM	588,00	0,98	0,52%
ESPETO DE INOX	1.728,00	2,88	1,53%
FECHO MAGNÉTICO	150,00	0,25	0,13%
INJETOR DE GAS 0,85 MM	1.104,00	1,84	0,98%
INTERRUPTOR DO MOTOR	480,00	0,81	0,43%
MANGUEIRA 3/8" PVC	312,00	0,52	0,28%
MOTOR	19.500,00	32,50	17,32%
PARAFUSO 1/8"x1/2" INOX	162,00	0,27	0,14%
PARAFUSO 1/8"x1/4"	54,00	0,09	0,05%
PARAFUSO 3/16"x1/2" INOX	180,00	0,30	0,16%
PARAFUSO 3/16"x1/2" ZINCADO	90,00	0,15	0,08%
PARAFUSO 4,2X13 MM INOX	336,00	0,56	0,30%
PARAFUSO 5/32"x1/4" ZINCADO	96,00	0,16	0,09%
PASSA FIO NÚMERO 8	66,00	0,11	0,06%
PITÃO DE BORRACHA	180,00	0,30	0,16%
PONTEIRA DO BICO DE GAS	12,00	0,02	0,01%
PORCA 1/8" CHAVE 1/4" INOX	18,00	0,03	0,02%
PORCA 3/16" CHAVE 5/16" INOX	264,00	0,44	0,23%

CUSTOS VARIÁVEIS E MARGEM DE CONTRIBUICAO

Cod. Processo :	00001	PREÇO CALCULADO
Data	05/05/95	Cond. Pagto: AV
Descricao	FABR. CHURRASQ. DE 3 ESPETOS	
Produto	001/C.03.0001	Descricao : CHURRASQUEIRA C/3 ESPETOS
Dimensional ...:	pc	Estimativa: 600.00 pc/mes
Impostos/Taxas:	1	Margem ...: 36,00
Moeda	R\$	Descricao : REAL

DISCRIMINACAO	R\$/mes	R\$/pc	PERC (%)
PORCA 3/16" CHAVE 5/16" ZINCAD .	72,00	0,12	0,06%
QUEIMADOR 2250 KCAL/H	5.490,00	9,15	4,87%
REGISTRO DE GAS RAMAL ZAMAK	312,00	0,52	0,28%
REGLADOR DE GAS NO. 503	1.368,00	2,28	1,21%
TUBO DE FERRO TREFILADO	264,00	0,44	0,23%
TUBO FERRO D=5/8" E PAR.=0,9MM .	36,00	0,06	0,03%
UNIAO 18 NPT	72,00	0,12	0,06%
VIDRO TEMPERADO INCOLOR	3.936,00	6,56	3,49%
3.2 MAO DE OBRA	11.700,00	19,50	10,38%
3.3 ENERGIA	978,00	1,63	0,87%
3.4 SERV. TERCEIROS	10.038,00	16,73	8,90%
3.5 DEPRECIACAO	324,00	0,54	0,29%
4.0 MARGEM REAL	24.498,00	40,83	21,73%
4.1 GANHO FINANCEIRO (IMPOSTOS)	0,00	0,00	0,00%
4.2 CUSTO FINANCEIRO (IMPOSTOS)	0,00	0,00	0,00%
4.3 MARGEM NOMINAL	24.498,00	40,83	21,73%

CUSTOS VARIÁVEIS E MARGEM DE CONTRIBUICAO

Cod. Processo : 00002	PREÇO CALCULADO
Data : 05/05/95	Cond. Pagto: AV
Descrição : FABR. CHURRASQ. DE 5 ESPETOS	
Produto : 001/C.05.0001	Descrição : CHURRASQUEIRA C/5 ESPETOS
Dimensional : pc	Estimativa: 600.00 pc/mes
Impostos/Taxas: 1	Margem : 36,00
Moeda : R\$	Descrição : REAL

DISCRIMINACAO	R\$/mes	R\$/pc	PERC(%)
PARCELA 01 (A VISTA)	141.162,00	235,27	100,00%
1.0 FATURAMENTO/PREÇO	141.162,00	235,27	100,00%
1.1 A VISTA	141.162,00	235,27	100,00%
1.2 CORRECAO MONETARIA	0,00	0,00	0,00%
2.0 DESP.VARIAVEIS VENDA	25.272,00	42,12	17,90%
2.1 COMISSAO	9.882,00	16,47	7,00%
2.2 FINSOCIAL	2.826,00	4,71	2,00%
2.3 ICMG	9.882,00	16,47	7,00%
2.4 IMPOSTO DE RENDA PJ	1.764,00	2,94	1,25%
2.5 PIS	918,00	1,53	0,65%
3.0 CUSTOS VARIÁVEIS PRODUCAO	85.218,00	142,03	60,37%
3.1 MATERIAIS	55.860,00	93,10	39,56%
ABRACADEIRA DE PRESSAO 3/8"	126,00	0,21	0,09%
BANDEJA DE ALUMINIO NO. 3	984,00	1,64	0,70%
BOTAO DAKO	492,00	0,82	0,35%
BUCAL DA MANGUEIRA DE GAS	96,00	0,16	0,07%
CABO DE TENSAO	168,00	0,28	0,12%
CANOPLA DO BOTAO DAKO	786,00	1,31	0,56%
CHAPA ACO DE ESPESSURA= 1,2 MM	618,00	1,03	0,43%
CHAPA ACO DE ESPESSURA=0,75 MM	4.572,00	7,62	3,24%
CHAVE BI-VOLTAGEM	228,00	0,38	0,16%
EMBALAGEM CHURRASQUEIRA 5 ESP.	2.286,00	3,81	1,62%
ENGRENAGEM+FIXADOR ENGRENAGEM	984,00	1,64	0,70%
ESPETO DE INOX	2.592,00	4,32	1,84%
FECHO MAGNETICO	150,00	0,25	0,11%
INJETOR DE GAS 0,85 MM	2.214,00	3,69	1,57%
INTERRUPTOR DO MOTOR	486,00	0,81	0,34%
MANGUEIRA 3/8" PVC	312,00	0,52	0,22%
MOTOR	19.500,00	32,50	13,78%
PARAFUSO 1/8"x1/2" INOX	162,00	0,27	0,11%
PARAFUSO 1/8"x1/4"	54,00	0,09	0,04%
PARAFUSO 3/16"x1/2" INOX	252,00	0,42	0,18%
PARAFUSO 3/16"x1/2" ZINCADO	90,00	0,15	0,06%
PARAFUSO 4,2X13 MM INOX	450,00	0,75	0,32%
PARAFUSO 5/32"x1/4" ZINCADO	96,00	0,16	0,07%
PASSA FIO NUMERO 8	66,00	0,11	0,05%
PITAO DE BORRACHA	180,00	0,30	0,13%
PONTEIRA DO BICO DE GAS	12,00	0,02	0,01%
PORCA 1/8" CHAVE 1/4" INOX	18,00	0,03	0,01%
PORCA 3/16" CHAVE 5/16" INOX	354,00	0,59	0,25%

CUSTOS VARIÁVEIS E MARGEM DE CONTRIBUICAO

Cod. Processo : 00002	PREÇO CALCULADO
Data: 05/05/95	Cond.Pagto: AV
Descricao: FABR. CHURRASQ. DE 5 ESPETOS	
Produto: 001/C.05.0001	Descricao : CHURRASQUEIRA C/5 ESPETOS
Dimensional ..: pc	Estimativa: 600.00 pc/mes
Impostos/Taxas: 1	Margem ...: 36,00
Moeda: R\$	Descricao : REAL

DISCRIMINACAO	R\$/mes	R\$/pc	PERC(%)
PORCA 3/16" CHAVE 5/16" ZINCAD .	72,00	0,12	0,05%
QUEIMADOR 2250 KCAL/H	10.980,00	18,30	7,78%
REGISTRO DE GAS RAMAL ZAMAK	630,00	1,05	0,45%
REGULADOR DE GAS NO. 503	1.368,00	2,28	0,97%
TUBO DE FERRO TREFILADO	336,00	0,56	0,24%
TUBO FERRO D=5/8" E PAR.=0,9MM .	60,00	0,10	0,04%
UNIAO 18 NPT	150,00	0,25	0,11%
VIDRO TEMPERADO INCOLOR	3.936,00	6,56	2,79%
3.2 MAO DE OBRA	13.830,00	23,05	9,80%
3.3 ENERGIA	954,00	1,59	0,68%
3.4 SERV.TERCEIROS	14.268,00	23,78	10,11%
3.5 DEPRECIACAO	306,00	0,51	0,22%
4.0 MARGEM REAL	30.672,00	51,12	21,73%
4.1 GANHO FINANCEIRO (IMPOSTOS)	0,00	0,00	0,00%
4.2 CUSTO FINANCEIRO (IMPOSTOS)	0,00	0,00	0,00%
4.3 MARGEM NOMINAL	30.672,00	51,12	21,73%

PREÇOS CALCULADOS E SISTEMA PRODUTIVO TERCEIRIZADO

CUSTOS VARIÁVEIS E MARGEM DE CONTRIBUICAO

Cod. Processo : 00001	PREÇO CALCULADO
Data : 05/05/95	Cond. Pagto: AV
Descrição : MONI. CHURRASQ. DE 3 ESPETOS	
Produto : 001/C.03.0001	Descrição : CHURRASQUEIRA C/3 ESPETOS
Dimensional : pc	Estimativa: 600.00 pc/mes
Impostos/Taxas: 1	Margem : 36,00
Moeda : R\$	Descrição : REAL

DISCRIMINACAO	R\$/mes	R\$/pc	PERC(%)
PARCELA 01 (A VISTA)	133.782,00	222,97	100,00%
1.0 FATURAMENTO/PREÇO	133.782,00	222,97	100,00%
1.1 A VISTA	133.782,00	222,97	100,00%
1.2 CORRECAO MONETARIA	0,00	0,00	0,00%
2.0 DESP.VARIAVEIS VENDA	37.326,00	62,21	27,20%
2.1 COMISSAO	9.366,00	15,61	7,00%
2.2 FINSOCIAL	1.338,00	2,23	1,00%
2.3 ICMS	24.078,00	40,13	18,00%
2.4 IMPOSTO DE RENDA PJ	1.674,00	2,79	1,25%
2.5 PIS	870,00	1,45	0,65%
3.0 CUSTOS VARIÁVEIS PRODUCAO	70.926,00	118,21	53,02%
3.1 MATERIAIS	44.322,00	73,87	33,15%
ABRACADEIRA DE PRESSAO 3/8"	126,00	0,21	0,09%
BANDEJA DE ALUMINIO NO. 3	984,00	1,64	0,74%
BOTAO DAKO	246,00	0,41	0,18%
BUCAL DA MANGUEIRA DE GAS	96,00	0,16	0,07%
CABO DE TENSAO	168,00	0,28	0,13%
CANOPLA DO BOTAO DAKO	396,00	0,66	0,30%
CATALOGO	324,00	0,54	0,24%
CERTIFICADO DE GARANTIA	168,00	0,28	0,13%
CHAPA ACO DE ESPESSURA= 1,2 MM	576,00	0,96	0,43%
CHAPA ACO DE ESPESSURA=0,75 MM	3.534,00	5,89	2,64%
CHAVE BI-VOLTAGEM	228,00	0,38	0,17%
EMBALAGEM CHURRASQUEIRA 3 ESP.	1.974,00	3,29	1,48%
ENGRENAGEM/FIXADOR ENGRENAGEM	588,00	0,98	0,44%
ESPETO DE INOX	1.968,00	3,28	1,47%
FECHO MAGNETICO	150,00	0,25	0,11%
INJETOR DE GAS 0,85 MM	1.074,00	1,79	0,80%
INTERRUPTOR DO MOTOR	486,00	0,81	0,36%
MANGUEIRA 3/8" PVC	330,00	0,55	0,25%
MOTOR	19.500,00	32,50	14,58%
PARAFUSO 1/8"x1/2" INOX	198,00	0,33	0,15%
PARAFUSO 1/8"x1/4"	66,00	0,11	0,05%
PARAFUSO 3/16"x1/2" INOX	222,00	0,37	0,17%
PARAFUSO 3/16"x1/2" ZINCADO	108,00	0,18	0,08%
PARAFUSO 4,2X13 MM INOX	414,00	0,69	0,31%
PARAFUSO 5/32"x1/4" ZINCADO	120,00	0,20	0,09%
PASSA FIO NUMERO 8	66,00	0,11	0,05%
PISTAO DE BORRACHA	180,00	0,30	0,13%
PONTETA DO BICO DE GAS	18,00	0,03	0,01%

CUSTOS VARIÁVEIS E MARGEM DE CONTRIBUICAO

Cod. Processo : 00002	PREÇO CALCULADO
Data : 05/05/95	Cond. Pagto: AV
Descricao : FABR. CHURRASQ. DE 5 ESPETOS	
Produto : 001/C.05.0001	Descricao : CHURRASQUEIRA C/5 ESPETOS
Dimensional : pc	Estimativa: 600.00 pc/mes
Impostos/Taxas: 1	Margem : 36,00
Moeda : R\$	Descricao : REAL

DISCRIMINACAO	R\$/mes	R\$/pc	PERC(%)
PORCA 1/8" CHAVE 1/4" INOX	18,00	0,03	0,01%
PORCA 3/16" CHAVE 5/16" INOX ...	432,00	0,72	0,26%
PORCA 3/16" CHAVE 5/16" ZINCAD ..	90,00	0,15	0,05%
QUEIMADOR 2250 KCAL/H	11.406,00	19,01	6,86%
REGISTRO DE GAS RAMAL ZAMAK	630,00	1,05	0,38%
REGULADOR DE GAS NO. 503	1.368,00	2,28	0,82%
TUBO DE FERRO TREFILADO	336,00	0,56	0,20%
TUBO FERRO D=5/8" E PAR.=0,9MM ..	66,00	0,11	0,04%
UNIAO 1/8 NPT	180,00	0,30	0,11%
VIDRO TEMPERADO INCOLOR	3.030,00	5,05	1,82%
3.2 MAO DE OBRA	8.070,00	13,45	4,85%
3.3 ENERGIA	0,00	0,00	0,00%
3.4 SERV. TERCEIROS	23.412,00	39,02	14,06%
3.5 DEPRECIACAO	0,00	0,00	0,00%
4.0 MARGEM REAL	31.734,00	52,89	19,09%
4.1 GANHO FINANCEIRO (IMPOSTOS)	0,00	0,00	0,00%
4.2 CUSTO FINANCEIRO (IMPOSTOS)	0,00	0,00	0,00%
4.3 MARGEM NOMINAL	31.734,00	52,89	19,09%

PREÇOS DE MERCADO E SISTEMA PRODUTIVO PRÓPRIO

PREÇOS DE MERCADO E SISTEMA PRODUTIVO TERCEIRIZADO

ANEXO C

C.1. Tempos de Operação

As tabelas a seguir trazem os valores de tempos de operação utilizados para a simulação das alternativas de sistema produtivo próprio. Nota-se que nem todas as operações estão relacionadas, pois algumas destas eram executadas em mais de uma peça, não havendo necessidade de se repetir o seu cálculo.

A coluna Q representa o número de vezes que a operação é executada na peça correspondente.

A equação utilizada para os cálculos é a seguinte:

$$T = Q \cdot [(Set-up/escala\ de\ produção) + tempo\ de\ operação]$$

Desta forma, o tempo total de operação *por peça* tende a cair, uma vez que o *set-up* só é executado uma vez a cada 500 unidades produzidas, e o tempo de operação é constante.

Anexo C.1: Tempos de operação em função da escala de produção (elaborado pelo autor)

Var.	Operação	Q	Quantidade Produzida										
			2	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
			Tempos de Operação (horas/peça)										
T01	Corte em 45o.	2	0.16833	0.00500	0.00333	0.00278	0.00250	0.00233	0.00222	0.00214	0.00208	0.00204	0.00200
T02	Corte do apoio do espeto	3	0.08611	0.00417	0.00334	0.00306	0.00292	0.00283	0.00278	0.00274	0.00271	0.00269	0.00267
T03	Corte do raio da lateral	1	0.16750	0.00417	0.00250	0.00194	0.00167	0.00150	0.00139	0.00131	0.00125	0.00120	0.00117
T04	Corte do oblongo	1	0.25083	0.00583	0.00333	0.00250	0.00208	0.00183	0.00167	0.00155	0.00146	0.00139	0.00133
T05	Furos p/ passa-fio, bi-volt e bucal	1	0.12583	0.00333	0.00208	0.00167	0.00146	0.00133	0.00125	0.00119	0.00115	0.00111	0.00108
T06	Aberturas p/ ventilação	12	0.17667	0.01333	0.01167	0.01111	0.01083	0.01067	0.01056	0.01048	0.01042	0.01037	0.01033
T07	Dobra das laterais	2	0.08500	0.00333	0.00250	0.00222	0.00208	0.00200	0.00194	0.00190	0.00188	0.00185	0.00183
T08	Rebaixo superior na lateral+costas	1	0.25083	0.00583	0.00333	0.00250	0.00208	0.00183	0.00167	0.00155	0.00146	0.00139	0.00133
T09	Vinco lateral no apoio do espeto	3	0.08611	0.00417	0.00334	0.00306	0.00292	0.00283	0.00278	0.00274	0.00271	0.00269	0.00267
T10	Termina rebaixo superior	1	0.00139	0.00084	0.00084	0.00084	0.00084	0.00084	0.00084	0.00083	0.00083	0.00083	0.00083
T11	Corte p/ encaixe do painel	1	0.16750	0.00417	0.00250	0.00194	0.00167	0.00150	0.00139	0.00131	0.00125	0.00120	0.00117
T12	Corte p/ aba da tampa	1	0.16750	0.00417	0.00250	0.00194	0.00167	0.00150	0.00139	0.00131	0.00125	0.00120	0.00117
T13	Corte do raio	1	0.16750	0.00417	0.00250	0.00194	0.00167	0.00150	0.00139	0.00131	0.00125	0.00120	0.00117
T14	Furos p/ Entrada de gas	1	0.16750	0.00417	0.00250	0.00194	0.00167	0.00150	0.00139	0.00131	0.00125	0.00120	0.00117
T15	Furos p/ parafusos do perfil	3	0.16917	0.00583	0.00417	0.00361	0.00333	0.00317	0.00306	0.00298	0.00292	0.00287	0.00283
T16	Furos p/ tubinho	3	0.16917	0.00583	0.00417	0.00361	0.00333	0.00317	0.00306	0.00298	0.00292	0.00287	0.00283
T17	Dobra p/ pontiamento da chapa interna	3	0.08750	0.00583	0.00500	0.00472	0.00458	0.00450	0.00444	0.00440	0.00438	0.00435	0.00433
T18	Dobras das laterais do pé	1	0.08417	0.00250	0.00167	0.00139	0.00125	0.00117	0.00111	0.00107	0.00104	0.00102	0.00100
T19	Corte curvo na lateral da tampa	2	0.25167	0.00667	0.00417	0.00333	0.00292	0.00267	0.00250	0.00238	0.00229	0.00222	0.00217
T20	Dobra curva+lateral na tampa	1	0.08417	0.00250	0.00167	0.00139	0.00125	0.00117	0.00111	0.00107	0.00104	0.00102	0.00100
T21	Dobra inferior na tampa	1	0.04250	0.00167	0.00125	0.00111	0.00104	0.00100	0.00097	0.00095	0.00094	0.00093	0.00092
T22	Furos p/ parafuso c/ furadeira manual	4	0.06667	0.06667	0.06667	0.06667	0.06667	0.06667	0.06667	0.06667	0.06667	0.06667	0.06667
T23	Dobras do fundo	2	0.08611	0.00444	0.00361	0.00333	0.00319	0.00311	0.00306	0.00302	0.00299	0.00296	0.00294
T24	Pontiamento do corpo	1	0.20833	0.16750	0.16708	0.16694	0.16688	0.16683	0.16681	0.16679	0.16677	0.16676	0.16675
T25	Furos p/ engrenagens e parafusos	3	0.16917	0.00583	0.00417	0.00361	0.00333	0.00317	0.00306	0.00298	0.00292	0.00287	0.00283
T26	Dobra perfil de engrenagens	1	0.16750	0.00417	0.00250	0.00194	0.00167	0.00150	0.00139	0.00131	0.00125	0.00120	0.00117
T27	Furos no suporte do motor	1	0.25083	0.00583	0.00333	0.00250	0.00208	0.00183	0.00167	0.00155	0.00146	0.00139	0.00133
T28	Dobra do suporte do motor	2	0.08611	0.00444	0.00361	0.00333	0.00319	0.00311	0.00306	0.00302	0.00299	0.00296	0.00294
T29	Pintura por imersao	1	0.33333	0.08833	0.08583	0.08500	0.08458	0.08433	0.08417	0.08405	0.08396	0.08389	0.08383
T30	Solda suporte do motor/perfil	1	0.28333	0.03833	0.03583	0.03500	0.03458	0.03433	0.03417	0.03405	0.03396	0.03389	0.03383
T31	Furo na chapa de fixação do motor	1	0.25083	0.00583	0.00333	0.00250	0.00208	0.00183	0.00167	0.00155	0.00146	0.00139	0.00133
T32	Dobra da chapa de fixação do motor	1	0.08472	0.00306	0.00222	0.00194	0.00181	0.00172	0.00167	0.00163	0.00160	0.00157	0.00156

Var.	Operação	Q	Quantidade Produzida (em horas)										
			2	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
			Tempos de Operação (horas/peça)										
T33	Corte p/ queimador p/ C.3	1	0.25083	0.00583	0.00333	0.00250	0.00208	0.00183	0.00167	0.00155	0.00146	0.00139	0.00133
T34	Dobra de encaixe na C.Q.	1	0.16750	0.00417	0.00250	0.00194	0.00167	0.00150	0.00139	0.00131	0.00125	0.00120	0.00117
T35	Dobra p/ queimador na C.Q. na C.3	1	0.12583	0.00333	0.00208	0.00167	0.00146	0.00133	0.00125	0.00119	0.00115	0.00111	0.00108
T36	Dobra menor superior na C.Q.	1	0.08472	0.00306	0.00222	0.00194	0.00181	0.00172	0.00167	0.00163	0.00160	0.00157	0.00156
T37	Dobra maior superior na C.Q.	1	0.08472	0.00306	0.00222	0.00194	0.00181	0.00172	0.00167	0.00163	0.00160	0.00157	0.00156
T38	Furo p/ registro de gas	1	0.14583	0.05192	0.05096	0.05064	0.05048	0.05038	0.05027	0.05024	0.05021	0.05019	0.05019
T39	Dobra em 90o. de entrada de gas	1	0.02500	0.00867	0.00850	0.00844	0.00842	0.00840	0.00839	0.00838	0.00838	0.00837	0.00837
T40	Estrangula extremidade do tubo	1	0.16750	0.00417	0.00250	0.00194	0.00167	0.00150	0.00139	0.00131	0.00125	0.00120	0.00117
T41	Abriu rosca no tubo p/ registro	1	0.19167	0.08550	0.08442	0.08406	0.08388	0.08377	0.08369	0.08364	0.08360	0.08357	0.08355
T42	Remacho no tubo 5/8"	1	0.12583	0.00333	0.00208	0.00167	0.00146	0.00133	0.00125	0.00119	0.00115	0.00111	0.00108
T43	Estrangulamento+cônico no tubo 5/8"	1	0.12583	0.00333	0.00208	0.00167	0.00146	0.00133	0.00125	0.00119	0.00115	0.00111	0.00108
T44	Entalho no tubinho	1	0.12583	0.00333	0.00208	0.00167	0.00146	0.00133	0.00125	0.00119	0.00115	0.00111	0.00108
T45	Furos p/ botões no painel da C.3	1	0.08417	0.00250	0.00167	0.00139	0.00125	0.00117	0.00111	0.00107	0.00104	0.00102	0.00100
T46	Dobra 3 lados do painel	3	0.08750	0.00583	0.00500	0.00472	0.00458	0.00450	0.00444	0.00440	0.00438	0.00435	0.00433
T47	Corte do canto do apoio do vidro	2	0.12667	0.00417	0.00292	0.00250	0.00229	0.00217	0.00208	0.00202	0.00198	0.00194	0.00192
T48	Corte do apoio do parafuso no apoio vid	1	0.05000	0.05000	0.05000	0.05000	0.05000	0.05000	0.05000	0.05000	0.05000	0.05000	0.05000
T49	Dobra do apoio do vidro	1	0.12583	0.00333	0.00208	0.00167	0.00146	0.00133	0.00125	0.00119	0.00115	0.00111	0.00108
T50	Arredondamento das quinas do apoio	4	0.53333	0.53333	0.53333	0.53333	0.53333	0.53333	0.53333	0.53333	0.53333	0.53333	0.53333
T51	Corte do puxador da porta	1	0.12583	0.00333	0.00208	0.00167	0.00146	0.00133	0.00125	0.00119	0.00115	0.00111	0.00108
T52	Dobra do puxador da porta	1	0.08417	0.00250	0.00167	0.00139	0.00125	0.00117	0.00111	0.00107	0.00104	0.00102	0.00100
T53	Corte dimensional de chapa	1	1.50000	1.01000	1.00500	1.00333	1.00250	1.00200	1.00167	1.00143	1.00125	1.00111	1.00100
T54	Corte dimensional do tubo trefilado	1	1.25000	1.00500	1.00250	1.00167	1.00125	1.00100	1.00083	1.00071	1.00063	1.00056	1.00050
T55	Corte dimensional do tubo de ferro	1	1.25000	1.00500	1.00250	1.00167	1.00125	1.00100	1.00083	1.00071	1.00063	1.00056	1.00050
T56	Corte de 45o. no pé	4	0.17000	0.00667	0.00500	0.00444	0.00417	0.00400	0.00389	0.00381	0.00375	0.00370	0.00367
T57	Aberturas p/ ventilação na tampa	7	0.17250	0.00917	0.00750	0.00694	0.00667	0.00650	0.00639	0.00631	0.00625	0.00620	0.00617
T58	Corte do raio no fundo	4	0.17000	0.00667	0.00500	0.00444	0.00417	0.00400	0.00389	0.00381	0.00375	0.00370	0.00367
T59	Furação manual no apoio hor. da C.Q.	2	0.03333	0.03333	0.03333	0.03333	0.03333	0.03333	0.03333	0.03333	0.03333	0.03333	0.03333
T60	Furação manual do corpo da C.3	6	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000
T61	Corte do apoio do espeto na C.5	5	0.08778	0.00584	0.00500	0.00472	0.00458	0.00450	0.00445	0.00441	0.00438	0.00435	0.00433
T62	Corte do oblongo na C.5	2	0.25167	0.00667	0.00417	0.00333	0.00292	0.00267	0.00250	0.00238	0.00229	0.00222	0.00217
T63	Aberturas p/ ventilação p/ C.5	20	0.18333	0.02000	0.01833	0.01778	0.01750	0.01733	0.01722	0.01714	0.01708	0.01704	0.01700
T64	Vinco lateral p/ C.5	5	0.08778	0.00584	0.00500	0.00472	0.00458	0.00450	0.00445	0.00441	0.00438	0.00435	0.00433

Var.	Operação	Q	Quantidade Produzida										
			2	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
			<i>Tempos de Operação (horas/peça)</i>										
T65	Furos parafuso perfil na C.I. C.5	5	0.17083	0.00750	0.00583	0.00528	0.00500	0.00483	0.00472	0.00464	0.00458	0.00454	0.00450
T66	Furos p/ tubinho na C.I. da C.5	5	0.17083	0.00750	0.00583	0.00528	0.00500	0.00483	0.00472	0.00464	0.00458	0.00454	0.00450
T67	Furos manual no corpo C.5	8	0.13333	0.13333	0.13333	0.13333	0.13333	0.13333	0.13333	0.13333	0.13333	0.13333	0.13333
T68	Furos p/ engr. no perfil da C.5	5	0.17083	0.00750	0.00583	0.00528	0.00500	0.00483	0.00472	0.00464	0.00458	0.00454	0.00450
T69	Corte p/ queimador p/ C.5	2	0.16833	0.00500	0.00333	0.00278	0.00250	0.00233	0.00222	0.00214	0.00208	0.00204	0.00200
T70	Dobra p/ queimador p/ C.5	2	0.08611	0.00444	0.00361	0.00333	0.00319	0.00311	0.00306	0.00302	0.00299	0.00296	0.00294
T71	Furos p/ registro no tubo p/ registro p/ C.5	2	0.19583	0.10192	0.10096	0.10064	0.10048	0.10038	0.10032	0.10027	0.10024	0.10021	0.10019
T72	Abrit rosca no tubo p/ registro p/ C.5	2	0.27500	0.16883	0.16775	0.16739	0.16721	0.16710	0.16703	0.16698	0.16694	0.16691	0.16688
T73	Dobra último lado do painel	1	0.08472	0.00306	0.00222	0.00194	0.00181	0.00172	0.00167	0.00163	0.00160	0.00157	0.00156
T74	Furos p/ botões no painel da C.5	2	0.08500	0.00333	0.00250	0.00222	0.00208	0.00200	0.00194	0.00190	0.00188	0.00185	0.00183
T75	Furo manual nos apoios do vidro	1	0.01667	0.01667	0.01667	0.01667	0.01667	0.01667	0.01667	0.01667	0.01667	0.01667	0.01667

C.2. Tempos de *Set-Up*

As tabelas a seguir trazem a apresentação dos tempos de *set-up* estimados pelo funcionário mais experiente da produção.

Para cada operação, e em cada peça do produto, são mostrados os ajustes necessários, bem como o tempo de execução de cada um destes e o número de vezes que é executado por tipo de produto (Q. C3 e Q.C5).

Onde não houver indicação; os tempos são dados em minutos.

Anexo C.2: Tempos de Set-up (elaborado pelo autor)

Pegaj	Cargas + Lateral												
	Corte dimen.	Furo passa. No.	Furo 84 volt *	Furo bucal *	Corte 45º.	Corte apoio espeto	Corte do raio da lateral	Corte oblongo	Rebato sup.	Furos p/ perfil **	Dobras	Abertura ventilação	Vasco lateral
OP Ajuste													
Máquina													
Q. C3	Guilhotina	Pressa 40 ton	Pressa 40 ton	Pressa 40 ton	Pressa 40 ton	Pressa 40 ton	Pressa 40 ton	Pressa 60 ton	Pressa 40 ton	Manual	Dobradilha	Pressa 40 ton	Pressa 40 ton
Q. C5	1	1	1	1	2	3	2	1	1	3	2	12	2
1.	Ajusta enc.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Inst. 1a. ferr.	Marca punção	Ajusta encosto	Inst. ferram.	Inst. ferram.
Tempo	15	10	10	10	10	10	10	10	10	5 s	10	10	10
2	Corta	Ajusta prensa	Ajusta prensa	Ajusta prensa	Ajusta posic.	Molda passo	Ajusta posic.	Ajusta prensa	Tira macho	Pura	Dobra	Ajust. prensa	Molda passo
Tempo	5	5	5	5	10	2 s	10	20 min	10	1	5 s	5	2 s
3									Inst. 2a. ferr.			Ajust. posição	
Tempo									10			5	
4													
Tempo													
5													
Tempo													

OPB1. * Furos executados com a mesma ferramenta simultaneamente

** Apoio pontilhado.

Pegaj	Cargas Interiores											E4		
	Corte dimen.	Corte 45º.	Corte p/ aba da Tampa	Furos para entrada gás	Furos para paraf. perfil	Furos para rebolo	Corte do raio	Dobra para pontilhamento	Corte abaca.	Corte 45º.	Dobras des pontas	Dobra em "U"		
OP Ajuste														
Máquina														
Q. C3	1	2	1	1	3	3	1	3	1	4	1	1		
Q. C5	1	2	1	1	5	5	1	3	1	4	1	1		
1.	Ajusta enc.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Ajusta encosto	Ajusta enc.	Inst. ferram.	Ajust. encosto	Flux na norma		
Tempo	15	10	10	10	10	10	10	10	15	10	10	0,50		
2	Corta	Ajusta prensa	Ajusta encosto	Ajusta encosto	Ajusta encosto	Ajusta encosto	Ajusta encosto	Dobra	Corta	Ajusta posic.	Dobra	Dobra manual		
Tempo	10	10	10	10	10	10	10	5 s	10	10	1 s	1		
3														
Tempo														
4														
Tempo														
5														
Tempo														

OPB1. A chips dos queimadores passa ainda pelo processo de amaliação, que dura aproximadamente 5 dias fiéis.

Pegaj	Cargas dos Queimadores											Tabela		
	Corte dimen.	Abertura dos queimadores	Dobra para escabe	Dobra dos queimadores	Dobra menor superior	Dobra maior superior	Furos para parafusos	Corte dimen.	Corte 45º.	Corte curvo lateral	Dobra curva + lateral	Abertura p/ ventilação	Dobra inferior motor	
OP Ajuste														
Máquina														
Q. C3	1	1	1	1	1	1	4	1	2	2	1	7	1	
Q. C5	1	2	1	1	1	1	6	1	2	2	1	7	1	
1.	Ajusta enc	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Ajust. encosto	Ajust. encosto	Ajust. encosto	Marca punção	Ajusta enc.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Troca régua	
Tempo	15	10	10	10	10	10	5 s	15	10	10	10	10	5	
2	Corta	Ajust. prensa	Ajusta encosto	Dobra	Dobra	Dobra	Pura	Corta	Ajusta posic.	Ajust. prensa	Dobra	Ajust. prensa	Dobra	
Tempo	15	10	10	5 s	5 s	5 s	1	10	10	10	10	5	5	
3												Ajust. posição		
Tempo	5											5		
4														
Tempo														

Paga	Fazido				Apoio Hort. C. Oveipadarias				Apoio Vert. C. O.				Carga de Flocado do Motor				
	Corte dimen.	Corte do rato	Dobra	Furos para parafusos	Abertura p/ ventilação	Corte dimen.	Dobras	Furos para parafusos	Corte dimen.	Dobra	Corte dimen.	Dobra	Furos para parafusos	Corte dimen.	Dobra	Furoção	Dobra
Máquina	Guilhotina	Pressa 40 ton	Dobradeira	Manual	Pressa	Guilhotina	Dobradeira	Manual	Guilhotina	Manual	Guilhotina	Manual	Guilhotina	Pressa	Dobradeira		
Q. C3	1	2	2	4	7	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Q. C5	1	2	2	4	7	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	Ajusta enc.	Inst. ferram.	Ajusta enc.	Marca punção	Inst. ferram.	Ajusta enc.	Marca punção	Marca punção	Ajusta enc.	Ajusta punção	Ajusta enc.	Ajusta punção	Ajusta enc.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Ajusta enc.
Tempo	15	10	10	5 #	10	15	30 #	5 #	15	5 #	15	5 #	15	10	10	10	10
2	Corta	Ajusta postic.	Dobra	Fura	Ajusta presso	Corta	Dobra	Fura	Corta	Dobra manual	Corta	Dobra manual	Corta	Ajusta enc.	Dobra		
Tempo	10	5 #	1	1	5	10	5 #	3	30 #	30 #	30 #	30 #	10	10	5 #		
3					Ajusta punção												
Tempo					5												
4																	
Tempo																	
5																	
Tempo																	

Paga	Perfil de Enxameleiras				Suporte do Motor				Entrada de Gás				
	Corte dimen.	Dobra	Furos paraf. + engrenagens	Corte dimen.	Furoção	Dobra	Corte dimen.	Dobra 90º.	Furos para registro gas	Rosca dos furos	Retragimento extremidade	Seda extrem. estrangulada	Rosca para boçal
Máquina	Guilhotina	Pressa hidr.	Pressa	Guilhotina	Pressa	Dobradeira	Torno	Manual	Furadeira col.	Manual	Pressa 40 ton	Solda elétrica	Manual
Q. C3	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Q. C5	1	1	5	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1
1	Ajusta enc.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Ajusta enc.	Inst. ferram.	Ajusta enc.	Inst. emporta	Ponic. peça	Ponic. broca	Troca bocha	Inst. ferram.	Prep. máq.	Fixa na motora
Tempo	10	10	10	10	10	10	10	2	10	10	10	5	1
2	Corta	Ajusta enc.	Ajusta presso	Corta	Ajusta enc.	Dobra	Inst. ferram.	Dobra	Fix. gabarito	Coloca macho	Ajust. presso	Solda	Inst. macho
Tempo	10	10	10	5 #	10	5 #	10	30 #	1	3	10	3	3
3					Ajusta presso		Ajusta máquina		Ponic. furo	Abre rosca			Abre rosca
Tempo					10		10		30 #	5			15
4					Marca punção		Corta		Fura				
Tempo					5 #		3		3				
5					Fura manual								
Tempo					1								

Paga	Tubinho				Painel Frontal				Fix. do Distribuidor de Gás				
	Corte dimen.	Remacho	Retragim. côncavo	Borricho	Corte dimen.	Corte 45º.	Dobra 3 metros	Furos para botões *	Última dobra	Furos para parafusos	Corte dimen.	Dobra manual	Parafuso
Máquina	Torno	Pressa 30 ton	Pressa 30 ton	Pressa 30 ton	Guilhotina	Pressa 40 ton	Dobradeira	Pressa 40 ton	Dobradeira	Manual	Guilhotina	Manual	Manual
Q. C3	1	1	1	1	1	4	3	1	1	6	1	1	2
Q. C5	1	1	1	1	1	4	3	2	1	8	1	1	2
1	Inst. emporta	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Inst. ferram.	Ajusta enc.	Inst. ferram.	Ajusta enc.	Inst. ferram.	Ajusta enc.	Marca punção	Ajusta enc.	Fix. na motora	Marca punção
Tempo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5 #	10	30 #	5 #
2	Inst. ferram.	Ajust. presso	Ajust. presso	Ajust. presso	Corta	Ajusta postic.	Dobra	Fura	Dobra	Fura	Corta	Dobra	Fura
Tempo	10	5	5	5	10	10	5 #	1	5 #	1	5	5	5
3	Ajust. máquina			Rapido + fura			veste						
Tempo	10												
4	Corta												
Tempo	3												

Obs: * P/ C3 tira-se um macho.

Ficha	Apoio Superior de Máquina						Apoio Inferior de Máquina							
	OP	Corte dimens.	Corte dos catos	Dobra	Arredondam. das guinas	Corta apoio do parafuso	Furação	Corte dimens.	Corte dos catos	Corte do parafuso	Dobra	Dobra do parafuso	Arredondam. das guinas	Corta apoio do parafuso
Máquina	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1
Q. C3	1	2	2	1	4	1	1	1	2	1	1	1	4	1
Q. C5	1	2	2	1	4	1	1	1	2	1	1	1	4	1
1	Ajusta enc.	Inst. form.	Inst. form.	Inst. form.	Lixa manual	Serra manual	Marcas punção	Ajusta enc.	Inst. form.	Inst. form.	Inst. form.	Inst. form.	Lixa manual	Serra manual
Tempo	10	10	10	10	8	3	5	10	10	10	10	10	8	5
2	Corta	Ajust. encosto	Ajust. encosto	Ajust. encosto			Pura manual	Corta	Ajust. encosto	Ajust. encosto	Ajust. encosto	Ajust. encosto		
Tempo		5	5	5			1		5	5	5	5		
3														
Tempo														
4														
Tempo														
5														
Tempo														

Ficha	OP	Corte dimens.	Corte dos catos	Dobra	Arredondam. das guinas	Corta apoio do parafuso	Furação	Corte dimens.	Corte dos catos	Corte do parafuso	Dobra	Dobra do parafuso	Arredondam. das guinas	Corta apoio do parafuso
Máquina	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1	Qualif. 1
Q. C3	1	2	2	1	4	1	1	1	2	1	1	1	4	1
Q. C5	1	2	2	1	4	1	1	1	2	1	1	1	4	1
1	Ajusta enc.	Inst. form.	Inst. form.	Inst. form.	Lixa manual	Serra manual	Marcas punção	Ajusta enc.	Inst. form.	Inst. form.	Inst. form.	Inst. form.	Lixa manual	Serra manual
Tempo	10	10	10	10	8	3	5	10	10	10	10	10	8	5
2	Corta	Ajust. encosto	Ajust. encosto	Ajust. encosto			Pura manual	Corta	Ajust. encosto	Ajust. encosto	Ajust. encosto	Ajust. encosto		
Tempo		5	5	5			1		5	5	5	5		
3														
Tempo														
4														
Tempo														
5														
Tempo														

Tempos em minutos