

**Universidade de Taubaté
Henio Fontão**

**PLANEJAMENTO DE EXPERIMENTOS:
aplicação de uma ferramenta Lean Seis Sigma
para gestão empresarial em pequenos
supermercados varejistas**

**Taubaté – SP
2008**

**Universidade de Taubaté
Henio Fontão**

**PLANEJAMENTO DE EXPERIMENTOS:
aplicação de uma ferramenta Lean Seis Sigma
para gestão empresarial em pequenos
supermercados varejistas**

Dissertação apresentada para obtenção do
Certificado de Título de Mestre em Gestão e
Desenvolvimento Regional do Departamento de
Economia, Contabilidade e Administração de
Empresas da Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Sistemas Produtivos,
Operações e Inovação

Orientador:
Prof. Dr. José Luis Gomes da Silva

**Taubaté – SP
2008**

Henio Fontão

**PLANEJAMENTO DE EXPERIMENTOS: APLICAÇÃO DE UMA FERRAMENTA
LEAN SEIS SIGMA PARA GESTÃO EMPRESARIAL EM PEQUENOS
SUPERMERCADOS VAREJISTAS**

Dissertação apresentada para obtenção do Certificado de Título de Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração de Empresas da Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Sistemas Produtivos, Operações e Inovação

Data: 23/02/2008

Resultado: Aprovado

Prof. Dr. José Luis Gomes da Silva - Universidade de Taubaté - UNITAU

Assinatura: _____

Prof. Dr. Paulo César Ribeiro Quinteiros – Universidade de Taubaté - UNITAU

Assinatura: _____

Prof. Dr. Messias Borges Silva – Escola de Engenharia de Lorena – EEL - USP

Assinatura: _____

Dedico esta dissertação a toda minha família, principalmente à minha esposa Eloisa e aos meus filhos Geisa, Cauê e Caique, e desejo que este trabalho possa servir como estímulo para suas formações acadêmicas. E em homenagem ao meu inesquecível primo-irmão Rodrigo (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Agradeço, fundamentalmente a DEUS.

Ao professor Messias Borges Silva, Dr., por participar deste trabalho e pela eficiência e naturalidade com que exerce sua profissão.

Ao Professor José Luis Gomes da Silva, Dr., pela oportunidade da parceria nesta jornada acadêmica, pela simplicidade e pelos conselhos sempre sábios e ponderados.

Ao Professor Édson Aparecida de Araújo Querido Oliveira. Dr., pela dedicação com que coordena o programa de Mestrado Profissionalizante em Gestão e Desenvolvimento Regional.

Na minha fraqueza, eu me sinto forte.

Apóstolo Paulo

RESUMO

Esta dissertação estudou a aplicação de uma ferramenta do sistema *Lean Seis Sigma*, o Planejamento de Experimentos, com o qual verificou-se a importância de determinados fatores para a qualidade dos serviços prestados dentro do cenário dos pequenos supermercados varejistas em três municípios situados no Vale do Paraíba Paulista. Objetivou-se mostrar como a ferramenta de gestão contribui para a tomada de decisão empresarial e discutir a respeito do objeto de pesquisa como agente impulsionador de desenvolvimento regional. Utilizou-se o método exploratório e como instrumento de coleta de dados o questionário fechado. Aplicou-se o modelo experimental fatorial fracionado por meio da matriz de *Plackett-Burman N=20* e realizaram-se análises quantitativas e qualitativas. Com relação ao município A, os resultados encontrados mostram que a faixa etária e o local de residência dos clientes estudados possuem significância para o processo delimitado pela pesquisa, enquanto que para os municípios: B e C, os fatores que tem significância, são clientes que trabalham e possuem carro, respectivamente. Concluiu-se que o *Lean Seis Sigma* estrutura-se por meio de diversas ferramentas de gestão, e esta pesquisa mostrou a utilização de uma delas que é uma ferramenta de otimização, econômica e eficaz e, portanto, melhor adequada às pequenas empresas varejistas. Neste sentido, espera-se que a ferramenta, Planejamento de Experimentos, possa estar acessível a um número mais amplo de empresas.

Palavras-chave: *Lean Seis Sigma*. Planejamento de Experimentos. *Plackett-Burman*. Pequenos supermercados varejistas.

ABSTRACT

This work analysed the application of *Lean Seis Sigma* tool system, the Design of Experiments, with which the importance of some factors to the service quality rendered inside the small retail supermarkets landscape in three cities located in Vale do Paraíba Paulista was verified. The aim was to show how the management tool contributes to the decision making business and to discuss the research subject as a stimulator agent of regional development. The exploratory method was used and as data collection, the closed survey. The fractional factorial experimental model was used through *Plackett-Burman N=20* matrix and qualitative and quantitative analysis were carried on. Concerning city A, the results show that the researched client's age and place of home have importance to the process that was restricted by the research, while to cities B and C, the important factors are clients that work and own a car, respectively. The conclusion found is that *Lean Seis Sigma* structures itself through several management tools and this research showed the use of one of them, that is the optimization tool, economic and efficient and, because of this, much more suitable to small retail companies. This way, it is expected that Design of Experiments tool can be available to a wider number of companies.

Key words: *Lean Seis Sigma*. Experiment Planning. *Plackett-Burman*. Small retail supermarkets.

LISTA DE SIGLAS

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica

ABRAS – Associação Brasileira de Supermercados

ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores

APAS – Associação Paulista de Supermercados

CCQ – Círculo de Controle da Qualidade

DMAIC – Definir, Medir, Analisar, Melhorar, Controlar

DMEDI – Definir, Medir, Explorar, Desenvolver, Implementar

DPMO – Defeitos por milhão de oportunidades

DOE – *Design of experiments*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PDCA – *Plan, Do, Check, Action*

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

PIB – Produto Interno Bruto

TQM – *Total Quality Management*

LISTA DE FIGURAS

Figura - 01	Cenário considerado para formulação do problema de pesquisa...	20
Figura - 02	Estrutura básica do <i>Lean Seis Sigma</i>	35
Figura - 03	Integração das diretrizes <i>Lean Enterprise</i> e <i>Seis Sigma</i>	36
Figura - 04	Modelo geral de processo.....	39
Figura - 05	Equação do valor.....	48
Figura - 06	Métodos da pesquisa.....	62
Figura - 07	Significância dos efeitos dos fatores pesquisados no município A.	85
Figura - 08	Significância dos efeitos dos fatores pesquisados no município B.	88
Figura - 09	Significância dos efeitos dos fatores pesquisados no município C.	91

LISTA DE QUADROS

Quadro- 01	Questionário preliminar.....	71
------------	------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela - 01	Tabela simplificada de conversão em sigma.....	33
Tabela - 02	Exemplo de plano de experimento.....	43
Tabela - 03	Matriz de <i>Plackett-Burman</i> N=20.....	44
Tabela - 04	Classificação das lojas de varejo do setor supermercadista.....	50
Tabela - 05	Número de empregos diretos em setores da economia brasileira	53
Tabela - 06	Tabela elaborada com informações do censo de 2004 do IBGE..	58
Tabela - 07	Tabela elaborada com informações do censo de 2004 do IBGE..	58
Tabela - 08	Variáveis (X e Y) para alinhamento experimental.....	66
Tabela - 09	Fatores e níveis investigados.....	67
Tabela - 10	Matriz de <i>Plackett-Burman</i> N=20.....	68
Tabela - 11	Questionário complementar.....	72
Tabela - 12	Respostas dos informantes, conforme estrutura experimental.....	75
Tabela - 13	Respostas dos informantes do município “Ä” e mensuração da variável dependente.....	76
Tabela - 14	Respostas dos informantes do município “Ä” e mensuração da variável dependente.....	77
Tabela - 15	Respostas dos informantes do município “Ä” e mensuração da variável dependente.....	78
Tabela - 16	Cálculo dos efeitos dos fatores, variância global e erro experimental no município A.....	80
Tabela - 17	Cálculo dos efeitos dos fatores, variância global e erro experimental no município B.....	81

Tabela - 18	Cálculo dos efeitos dos fatores, variância global e erro experimental no município C.....	82
Tabela - 19	Delimitação do teste de significância.....	83
Tabela - 20	Teste de significância dos efeitos estudados no município A.....	84
Tabela - 21	Fatores significantes no processo estudado no município A.....	85
Tabela - 22	ANOVA (município A).....	86
Tabela - 23	Teste de significância dos efeitos estudados no município B.....	87
Tabela - 24	Fatores significantes no processo estudado no município B.....	88
Tabela - 25	ANOVA (município B).....	89
Tabela - 26	Teste de significância dos efeitos estudados no município C.....	90
Tabela - 27	Fatores significantes no processo estudado no município C.....	91
Tabela - 28	ANOVA (município C).....	92
Tabela - 29	Ajuste do processo estudado no município A.....	93
Tabela - 30	Ajuste do processo estudado no município B.....	93
Tabela - 31	Ajuste do processo estudado no município C.....	93

SUMÁRIO

RESUMO	06
ABSTRACT	07
LISTA DE SIGLAS	08
LISTA DE FIGURAS	09
LISTA DE QUADROS	10
LISTA DE TABELAS	11
1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Problema de Pesquisa.....	18
1.2 Objetivo Geral.....	21
1.2.1 Objetivos Específicos.....	22
1.3 Delimitação do Estudo.....	22
1.4 Relevância do Estudo.....	23
1.5 Organização do Trabalho.....	25
2 REVISÃO DA LITERATURA	26
2.1 <i>Lean Manufacturing / Enterprise</i>	26
2.2 Gestão da Qualidade.....	28
2.3 <i>Seis Sigma</i>	31
2.4 <i>Lean Seis Sigma</i>	35
2.5 Planejamentos de Experimentos – <i>Design of Experiments</i> (DOE).....	37
2.5.1 Planejamento fatorial 2 ^K	42
2.6 Fatoriais Fracionados de <i>Plackett-Burman</i>	43
2.7 Casos com o <i>Lean Seis Sigma</i>	45
2.8 O Marketing voltado para o valor percebido pelo cliente.....	46
2.9 Setor Supermercadista nacional.....	48
2.9.1 Definição e classificação de supermercados.....	49
2.9.2 Breve histórico dos supermercados varejistas.....	51
2.9.3 Relevância econômica.....	52
3 PROPOSIÇÃO	54
3.1 Espaço de Análise.....	57

3.2 Proposta central da pesquisa.....	60
4 MÉTODOS E MATERIAIS.....	62
4.1 Estudo Exploratório.....	63
4.2 Pesquisa Bibliográfica.....	63
4.3 Pesquisa Experimental.....	64
4.3.1 Seleção das variáveis de controle e variável resposta.....	65
4.3.2 Seleção dos níveis das variáveis de controle.....	66
4.3.3 Seleção da matriz experimental.....	68
4.3.4 Seleção dos sujeitos e perfil dos informantes.....	69
4.3.5 Técnicas da pesquisa.....	70
4.4 Análise dos Dados.....	73
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	75
6 CONCLUSÃO.....	97
6.1 Sugestões para trabalhos futuros.....	98
REFERÊNCIAS.....	103
ANEXO A.....	109
APÊNDICE A.....	110

1 INTRODUÇÃO

Na era da economia do conhecimento e diante de mercados altamente competitivos, nos quais as empresas produzem e prestam serviços muito similares no mesmo período de tempo e os preços já estão estabelecidos no mercado, é necessária, cada vez mais, a busca por gestões enxutas com custos otimizados, a fim de diminuir o desperdício que não agrega valor algum ao produto ou serviço.

As empresas com diferenciais competitivos poderão ser aquelas que tenham condições efetivas de escolher o melhor sistema de gestão empresarial.

Considerando que as empresas prestadoras de serviços estão inseridas neste mercado exigente, surge a necessidade destas conhecerem o conceito de gestão *Lean Seis Sigma* e suas ferramentas que atualmente tem auxiliado empresas na minimização de custos e busca pela qualidade.

Para atingir o objetivo de melhorar a velocidade e a qualidade nos negócios empresariais e ser um eficaz sistema de gestão, o *Lean Seis Sigma* utiliza-se de um modelo padrão de qualidade, conhecido como ciclo DMAIC, o qual possui cinco fases distintas: “Definir”, “Medir”, “Analisar”, “Melhorar” e “Controlar”, George (2004). Em cada uma dessas etapas são utilizadas ferramentas de apoio às decisões empresariais.

O planejamento de experimentos é uma ferramenta utilizada na fase “Melhorar” em DMAIC e esta pesquisa estudou isoladamente esta ferramenta

por meio da aplicação de uma de suas técnicas, a matriz de *Plackett-Burman*, com o intuito de medir a percepção de consumidores de pequenos supermercados varejistas, com relação à qualidade dos serviços prestados neste segmento em três municípios do Vale do Paraíba Paulista.

Descartes, 1637 (apud Barros Neto et al 2003, p.1) diz que, “entre todas as coisas do mundo, a mais bem distribuída é o bom senso, porque todos se acham tão abundantemente providos (de bom senso) que mesmo aqueles mais difíceis de se contentar em outros assuntos, comumente não desejam mais bom senso do que já tem”. Barros Neto et al (2003), dizem que é obvio que Descartes não pensava assim, pois escolher e tomar decisão pelo bom senso é muito arriscado, então utilizar-se de planejamento de experimentos pode ser uma forma de minimizar os riscos de conclusões totalmente subjetivas e de prever com um alto grau de assertividade.

Organizações que aplicam ferramentas estatísticas como o planejamento de experimentos nos processos do negócio, em geral têm apresentado significantes vantagens competitivas sobre seus concorrentes, (STARKEY et al 1997). Segundo Barros Neto et al (2003) e Montgomery (2004) o planejamento diminui o tempo e otimiza a pesquisa, reduzindo a utilização de recursos e trazendo um resultado confiável com 5% de significância, de tal forma que a tomada de decisão por parte dos empresários e, em particular, nesta dissertação, os pequenos supermercados varejistas tornam-se mais confiáveis e possibilitam a melhor resposta aos problemas enfrentados neste ramo de negócios com relação à satisfação dos seus clientes.

Os sistemas de gestão sobre a qualidade e a produção enxuta difundiram-se, sobretudo, nas indústrias de transformação de produtos, como a *Toyota Motors Company* ou a Motorola. Entretanto, percebe-se que os serviços estão presentes em qualquer segmento ou ramo empresarial e as ferramentas *Lean Seis Sigma* podem ser implementadas em qualquer tipo de organização. Starkey et al (1997), mostram uma pesquisa na área de serviços com aplicação do planejamento de experimentos.

Para George (2004), estes conceitos podem ser aplicados em empresas prestadoras de serviços, inclusive em pequenos varejistas, tal como nos serviços existentes em empresas de produção seriada. O autor ainda relata que nos Estados Unidos da América, cerca de 79% dos preços de fabricação são formados por serviços, e as operações de serviços representam aproximadamente 80% do PIB nacional.

Portanto, percebe-se na literatura, também casos de aplicações de conceitos do *Lean Seis Sigma* em empresas prestadoras de serviços; então, acredita-se ser relevante uma pesquisa que explore o assunto no ramo de varejo de alimentos, ou seja, em supermercados varejistas da região do Vale do Paraíba Paulista, e que possa servir como referência para posteriores estudos científicos sobre este tema.

Num setor como o supermercadista brasileiro, classificado como oligopolista, surgem imperfeições com relação às concorrências que colocam as pequenas empresas em situação de dependência da política de preços de empresas maiores, (CYRILLO, 1987; AGUIAR; CONCHA-AMIN, 2006). Dessa

forma, para que este fato não ocorra e os pequenos varejistas fiquem impossibilitados de permanecer competindo no mercado, é necessário que estes estejam envolvidos em processos de melhorias contínuas.

Neste trabalho, utilizou-se bibliografia pertinente com o propósito de estruturar a história do tema, a teoria e os métodos científicos *Lean Seis Sigma* já aplicados, com o intuito de alicerçar a metodologia da pesquisa exploratória utilizada no desenvolvimento da dissertação, objetivando investigar os efeitos e a significância de perfis sócio-econômicos e hábitos de consumo, na percepção de clientes, sobre a qualidade dos serviços prestados por pequenos supermercados varejistas.

A expectativa dos resultados está nas análises das possíveis relações entre as informações obtidas e as propostas de melhorias que envolvem o projeto *Lean Seis Sigma*, mais especificamente por meio da aplicação da ferramenta estatística: planejamento de experimentos.

1.1 Problema de Pesquisa

A problematização desta pesquisa está explícita na atual conjuntura econômica, que exige das empresas uma gestão enxuta e financeiramente viável, na qual a relação custo-benefício é um fator importante. Os pequenos

varejistas do Vale do Paraíba Paulista no ramo de supermercados estão inseridos neste cenário.

A redução dos preços dos sistemas de gestão empresarial é importante, pois autores como George (2004) e Pande (2003) descrevem que a implementação de um projeto *Seis Sigma* ou *Lean Seis Sigma* é financeiramente elevada, portanto, cria-se um problema de acessibilidade às pequenas empresas varejistas, uma vez que normalmente neste setor, as estruturas de custos de empresas menores representam uma barreira para investimentos em tecnologias compatíveis às usadas por grandes empresas, (WILDER, 2003).

No que diz respeito às pequenas empresas, o acesso às ferramentas com custos reduzidos e eficácias similares às usadas por empresas maiores pode ser uma forma de se manterem competitivas. E segundo Starkey et al (1997), o planejamento de experimentos é uma ferramenta de otimização que contribui para que as organizações tenham vantagens competitivas sobre seus concorrentes.

A Figura 01 ilustra o problema dessa dissertação, ou seja, o *Lean Seis Sigma* no cerne, como objeto de investigação, e nas extremidades do triângulo, questionamentos que levaram à formulação do problema de pesquisa.

Na extremidade superior da figura tem-se o primeiro questionamento que levou a este estudo:

- Considerando que os custos de implementação do *Lean Seis Sigma* são elevados, este sistema de gestão pode ser acessível às pequenas empresas?

Conseqüentemente a essa argumentação e com o intuito de delimitar a aplicação experimental em uma ferramenta do *Lean Seis Sigma* e para segmentar a pesquisa exploratória numa região com relevância econômica no cenário nacional, tem-se nas extremidades da base do triângulo:

- É possível a aplicação experimental do Planejamento de Experimentos como uma ferramenta do projeto *Lean Seis Sigma*, para identificar oportunidades de melhorias empresariais em pequenos supermercados do segmento do varejo de alimentos na região do Vale do Paraíba Paulista?

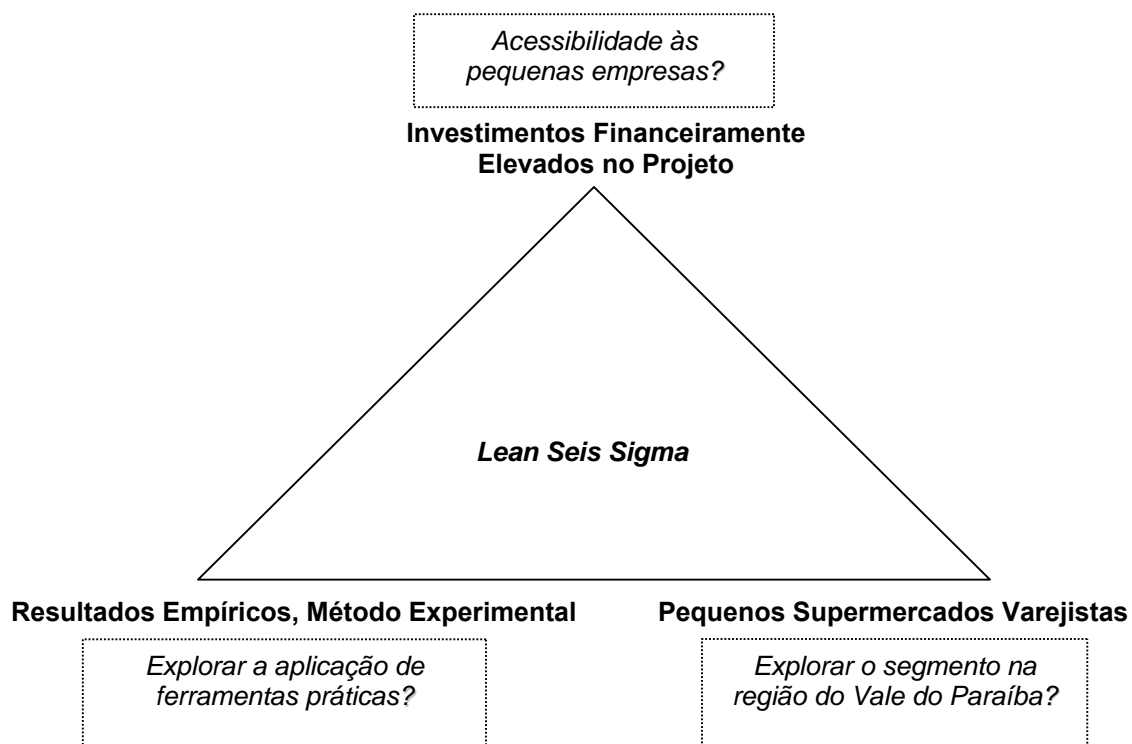


Figura 01 - Cenário considerado para formulação do problema de pesquisa

Sendo assim, espera-se que estudar isoladamente uma ferramenta *Lean Seis Sigma* pode ser importante no sentido de otimizar os recursos e contribuir para continuidade desses supermercados neste mercado altamente competitivo.

Portanto, neste contexto e diante desse cenário, formulou-se o seguinte problema de pesquisa:

O Planejamento de Experimentos compreendido nesta dissertação como uma ferramenta do sistema de gestão *Lean Seis Sigma*, pode auxiliar pequenos supermercados varejistas a melhorar os negócios empresariais?

O setor supermercadista da região do Vale do Paraíba está inserido num ambiente globalizado e regionalizado, no qual a concorrência predominantemente oligopolista pode resultar em vantagens estruturais e competitivas para empresas de grande porte. Portanto, acredita-se que a busca por constantes melhorias de qualidade e produtividade por parte de pequenos supermercados, no sentido de aumentar a competitividade possa ser um dos meios de aquecer o mercado e auxiliar o desenvolvimento regional de uma forma mais equilibrada e justa.

1.2 Objetivo Geral

O objetivo desta pesquisa é explorar a aplicação da ferramenta “Planejamento de Experimentos” na área administrativa, para mostrar que esta contribui para a tomada de decisão e para melhorar os negócios empresariais, particularmente em pequenas empresas varejistas situadas no Vale do Paraíba

Paulista. E, assim discutir a respeito do objeto de pesquisa como ferramenta de gestão e agente impulsionador de desenvolvimento regional.

1.2.1 Objetivos Específicos

Para auxiliar o direcionamento e delineamento deste estudo, têm-se como objetivos específicos:

- Mensurar a qualidade dos serviços prestados por pequenos supermercados regionais, segundo a opinião de clientes desses varejistas.
- Identificar possíveis oportunidades de melhorias para os negócios empresariais em pequenos supermercados, com base na pesquisa de campo.

1.4 Delimitação do Estudo

Com o objetivo de criar uma base conceitual e prática concisa para a pesquisa exploratória aplicou-se, como meios de investigação, a pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo. O objeto estudado nesta dissertação foi a

utilização da ferramenta planejamento de experimentos do projeto *Lean Seis Sigma*.

Para tanto, fez-se a revisão bibliográfica do *Lean Seis Sigma*, com enfoque em uma de suas ferramentas estatísticas – o planejamento de experimentos. E como teorias específicas foram estudados conceitos que envolvem o valor percebido por clientes e o varejo de alimentos.

No que se refere à delimitação da pesquisa de campo, tem-se a aplicação de técnicas de planejamentos de experimentos por meio de uma matriz *Plackett-Burman* N=20 num processo específico, que neste caso é a percepção de clientes quanto à qualidade dos serviços prestados por pequenos supermercados, delimitados a três municípios “A, B e C” do Vale do Paraíba Paulista, os quais estão especificados no capítulo que traz o espaço de análise.

1.5 Relevância do Estudo

As empresas em busca de competitividade evoluíram e os meios tecnológicos facilitaram a produção e a perfeição dos produtos de tal modo que para a permanência de uma empresa em mercados altamente competitivos, a qualidade e a otimização dos custos passou a ser uma necessidade constante que pode ser aprimorada por meios estratégicos, e neste cenário faz-se

necessário o uso de sistemas e ferramentas para atingir os objetivos e as metas das organizações.

Seguindo esta linha de raciocínio encontram-se autores tais como: Barros Neto et al (2003), George (2004), Starkey et. al. (1997), Wilder (2003), os quais estudam este assunto.

Estudos desta natureza, que se preocupam com as estratégias das organizações, serão sempre importantes para competitividade e o sucesso das empresas. Neste contexto encontra-se disponível no mercado o método *Lean Seis Sigma*, que desta forma passa a contribuir para gestão de pequenos varejistas.

Esta pesquisa busca identificar oportunidades para melhoria dos negócios em pequenos supermercados varejistas de três municípios situados no Vale do Paraíba Paulista; seguindo o estudo exploratório conceitual e empírico do tema proposto, por meio da aplicação ferramentas *Lean Seis Sigma* economicamente acessíveis às pequenas empresas prestadoras de serviço. Dessa forma a dissertação ganha relevância no sentido que possibilita a discussão a respeito do objeto de pesquisa como agente impulsionador do desenvolvimento regional.

Inserido num projeto *Lean Seis Sigma* a ferramenta planejamento de experimentos aparece em uma das fases do ciclo de padrão de qualidade DMAIC (“Definir”, “Medir”, “Analisar”, “Melhorar” e “Controlar”) como um modelo de melhoria indicado para situações exploratórias. Com isso cria-se a oportunidade de pesquisar esta ferramenta como meio para melhorar os serviços prestados por supermercados no segmento regional.

Portanto, acredita-se que o *Lean Seis Sigma* possa ser um agente impulsionador do desenvolvimento econômico e da competitividade das empresas por meio da otimização dos recursos disponíveis e facilitador para adequação de estratégias empresariais que atendam as necessidades de regionalização e da globalização.

1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Esta dissertação compreende seis etapas:

- Primeiro capítulo: na introdução, tem-se o problema de pesquisa, o objetivo geral, os objetivos específicos, a delimitação e a relevância do estudo.
- Segundo capítulo: compreende a revisão da literatura, a referência aos conceitos de *Lean Manufacturing*, *Seis Sigma*, *Lean Seis Sigma*, Planejamento de Experimentos e também uma revisão nos conceitos que envolvem o valor percebido por clientes e o varejo de alimentos no Brasil.
- Nos terceiro e quarto capítulos tem-se, respectivamente, a proposição e os métodos, que foram utilizados nesta pesquisa.
- Os resultados e a discussão são apresentados no capítulo quinto.
- E finalmente, no sexto capítulo, são apontadas as conclusões e as sugestões para trabalhos futuros num espaço no qual o autor faz o fechamento a fim de agregar valor à pesquisa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, mostram-se os conceitos dos métodos *Lean Manufacturing/Enterprise* e *Seis Sigma* e, respectivamente, esses dois métodos integrados - o *Lean Seis Sigma*, com o qual, sobretudo, esperou-se conhecer uma ferramenta específica – o Planejamento de Experimentos e uma de suas técnicas - o experimento fatorial fracionado saturado de *Plackett-Burman* N=20, a qual serviu como matriz experimental nesta pesquisa.

Posteriormente, pesquisou-se sobre conceitos específicos - o Marketing voltado para o valor percebido por clientes e o segmento de mercado do varejo de alimentos na região do Vale do Paraíba Paulista, no qual se inserem os pequenos supermercados varejistas estudados nesta dissertação.

2.1. *Lean Manufacturing / Enterprise*

Na Europa, entre os séculos XVI e XVIII, a produção artesanal já não atendia totalmente a demanda comercial. Com o objetivo de aumentar a produção e os lucros, os comerciantes contratavam artesãos para trabalhar reunidos em um mesmo local; isso implicou na separação entre o capital e o trabalho e começaram a surgir as primeiras produções industriais capitalistas, (COCCHIARALE, 2007).

Enquanto a produção artesanal utilizava-se de profissionais altamente qualificados e ferramentas flexíveis, para produzir itens personalizados, conforme a necessidade dos clientes, porém a altos custos; a produção em massa, que surge por volta de 1760, usava de uma intensa divisão do trabalho, com vários profissionais com habilidades específicas para uma produção em larga escala de produtos padronizados e únicos e a custos reduzidos, (COCCHIARALE, 2007).

Durante quase dois séculos vários modelos produtivos foram aplicados nas organizações. Entretanto, por volta de 1949 começa a ser definido um modelo que mais tarde, nos anos 70 e em plena “Crise do Petróleo” e da economia mundial, consegue manter a *Toyota Motor Company* com lucros maiores que os de seus concorrentes - o Sistema Toyota de Produção, (OHNO, 1997).

Contudo, neste sentido de tentar evitar os altos custos da produção artesanal e a rigidez da produção em larga escala, surge no final dos anos 80 um termo genérico para o Sistema Toyota de Produção - *Lean Manufacturing*, para definir um sistema de manufatura flexível, ágil, inovadora e eficiente, o qual utiliza-se de máquinas automatizadas e em menor número, para produzir altos volumes de produtos em grandes variedades, focando a redução de estoques, a formação de empregados qualificados e versáteis, o trabalho em equipes, a prevenção de ocorrências de falhas e perdas e o relacionamento de cooperação no longo prazo com fornecedores, (SHINGO, 1996).

Com a finalidade de aplicação dos conceitos e ferramentas em todos os níveis da organização e a necessidade de estender o sistema para toda a corporação, surge o termo *Lean Enterprise*.

Para Shingo (1996), a mudança do conceito de perdas, considerando o valor agregado sob o ponto de vista dos clientes (internos e externos), passando a incluir atividades que não agregam valor ao produto é uma das principais inovações da filosofia do *Lean Manufacturing*. Porém, segundo Antony et al (2003), a utilização em conjunto dos modelos *Six Sigma* e *Lean Manufacturing* pode trazer mais benefícios à empresa ao agregar aos projetos uma visão mais estratégica além da qualidade, agilidade, fidelização de clientes, redução de desperdícios, flexibilidade e competitividade perante os concorrentes locais e o mercado global.

2.2 Gestão da Qualidade

Embora somente com a norma ISO no ano de 2000, a qualidade tenha oficialmente evoluído de sistema para gestão, já era possível perceber em publicações clássicas de autores como Deming e Juran a preocupação com o gerenciamento da qualidade por toda a empresa. Para se manter competitivas, todas as partes das empresas devem adotar uma abordagem sistemática para estabelecer e atingir metas de qualidade, Juran (1990).

Deming nos anos 1950 (apud Anjard, 1995), desenvolveu o PDCA (Planejar-Executar-Verificar-Agir). Num sentido evolutivo e adaptativo às necessidades de mercado, novas siglas nomeando os sistemas, ferramentas, modelos e processos de gestão da qualidade surgiram. Segundo George (2004), o DMAIC (Definir-Medir-Analisar-Melhorar-Controlar) ou DMEDI (Definir-Medir-Explorar-Desenvolver-Implementar), são componentes de um projeto *Seis Sigma* ou *Lean Seis Sigma*.

Segundo Ziegel (2004), Juran teve muita influência nos anos oitenta e noventa, porém o mundo do sucesso empresarial já está mais desenvolvido, ele cita o Seis Sigma de uma única vez, mas a última que ele lançou foi administrando para a qualidade (é para reconhecer como qualidade uma forma científica de desenvolver conhecimento).

Montgomery 2001 e Hoerl 2001, (apud Vivacqua e Pinho, 2004) mostraram que isto é atribuído a projetos prósperos, pois pode levar as organizações a fazerem economias consideráveis e terem benefícios financeiros reais, principalmente quando da implantação dos primeiros projetos de *Seis Sigma*. Eles realçaram que antes de um programa de melhoria contínua ser implantado é necessário diagnosticar as oportunidades que poderiam ser desenvolvidas imediatamente e poderiam ser resolvidas levantando os dados e usando métodos estatísticos simples para identificar os fatores de variabilidade.

Como as oportunidades são negociadas é preciso métodos estatísticos mais avançados para somarem-se a conhecimentos mais profundos sobre o produto e processo. Isso insinua o uso extenso de experiências. Esta ferramenta

estatística guia o processo de aprendizagem e apóia a decisão de fabricação e prestação de serviços.

A literatura pesquisada revela que os sistemas de gestão da qualidade utilizam-se de controles estatísticos de qualidade (CEP) que enfocam melhorias no processo. Segundo Montgomery 1997 (apud Rocha, 2004), a estatística pode ser aplicada como uma ferramenta gráfica que apresenta como principal característica a possibilidade de monitoramento de um processo.

Entre outros autores, Deming, introduz novos conceitos inter-relacionados aos conceitos criados por seu professor Shewhart, porém com enfoque sobre o planejamento estratégico e denomina o modelo de Ciclo PDCA, ou seja: planejar, fazer, controlar e agir (tomar ações). Atualmente pode-se perceber mudanças que ocorrem no “quadrante P”. Os métodos indicam cada vez mais a importância do alinhamento sistêmico ao planejamento estratégico para o sucesso da gestão da qualidade. Pande (2003) afirma que a metodologia *Seis Sigma* utiliza-se de um ciclo de melhoria de cinco fases: Defina, Meça, Analise, Melhore, Controle – o DMAIC – que é considerado uma evolução do modelo de Deming.

Segundo Antony (2006), o *Design of Experiments* (DOE) e o método *Plackett-Burman* podem ser utilizados como ferramentas pela engenharia da qualidade e nos treinamentos para gestores em projetos, com aplicação da metodologia *Seis Sigma*. Percebe-se claramente a aplicação de ferramentas estatísticas na metodologia *Seis Sigma* a qual utiliza-se de métodos para minimizar a variabilidade, porém destaca-se a importância da aplicação desses

conceitos integrados e sustentados pelos objetivos concebidos no planejamento estratégico.

Conforme Pande (2003) o *Seis Sigma* posiciona a empresa para maior satisfação de clientes, lucratividade e competitividade. Por meio de benefícios, como: redução de custos, melhoria de produtividade, crescimento da fatia de mercado e mudanças culturais, o *Seis Sigma* contribui para o sucesso empresarial desejado e é colocado em prática por meio do planejamento estratégico. Percebe-se que a otimização das ferramentas deve começar pelo alinhamento ao planejamento estratégico das empresas.

Atualmente o *Lean Seis Sigma* é o conceito mais recente, considerando-se um caráter evolutivo das ferramentas da qualidade (PDCA, CCQ, TQM, *Seis Sigma* e atualmente *Lean Seis Sigma*); e estes coincidem entre si com relação à utilização de métodos estatísticos e em alguns deles à aplicação de Projetos de Experimentos.

2.3 Seis Sigma

O *Seis Sigma* – 6σ nasceu na Motorola em 1987, com o intuito de fazer a empresa ser capaz de concorrer com empresas estrangeiras, que estavam em vantagem competitiva no mercado com produtos melhores e a baixo custo. Depois que esta empresa foi premiada pela Qualidade *Malcolm Baldrige* em 1988, o método passou a ser conhecido como o meio com o qual a Motorola

alcançou o sucesso. De tal forma que outras empresas tais como: Asea Brown Boveri, Allied Signal, General Eletric e a Sony passaram a utilizar o método *Seis Sigma*. (FERREIRA; SIQUEIRA, 2001).

No Brasil, esta filosofia passou a ser utilizada e vem crescendo a cada dia; o primeiro a utilizar o *Seis Sigma* com tecnologia nacional foi o Grupo Brasmotor, logo em seguida várias outras empresas como AmBev, Belgo Mineira, Votorantim, Alcan, politeno, Jonhson & Jonhson, e etc.

A proposta do *Seis Sigma* é apoiar as empresas a alcançarem, sustentarem e maximizarem o sucesso empresarial, e utiliza-se da compreensão das necessidades dos clientes, da aplicação de métodos estatísticos e com foco nos processos e na gestão do negócio. Neste caso, o sucesso empresarial pode ser traduzido pelos benefícios decorrentes do sistema *Seis Sigma*, como: redução de custos, melhoria de produtividade, crescimento da fatia de mercado, retenção de clientes, redução de defeitos, mudança cultural, desenvolvimento de novos produtos e serviços, conforme (PANDE, 2003).

O *Seis Sigma* estabelece um “*loop* fechado” com objetivo de controlar as variações do negócio e manter a organização no caminho do sucesso, por meio do gerenciamento do processo, da melhoria do processo e do projeto/ reprojeto do processo. E para isso alinha o sistema por um modelo algébrico, no qual Y (representado pelas medidas de desempenho nos negócios, como: objetivo estratégico, lucros, satisfação de clientes) é uma função de X (representado por variáveis independentes, como: qualidade de entrada de processos ou variações em tecnologia, tempo de ciclo, pessoal), ou seja: $Y = f(X)$, Pande (2003).

A Tabela 01 mostra de forma simplificada a conversão em sigma, a qual mostra os valores relativos de defeitos por milhão de oportunidades e as taxas relativas de rendimento nos processos conforme os níveis sigma.

Tabela 01 - Tabela simplificada de conversão em sigma

Rendimento %	DPMO	Sigma
30,9	690.000	1,0
69,2	308.000	2,0
93,3	66.800	3,0
99,4	6.210	4,0
99,98	320	5,0
99,9997	3,4	6,0

Fonte: adaptado de Pande (2003)

A letra minúscula sigma do alfabeto grego – σ - representa o desvio-padrão, que por sua vez representa a variação, a inconsistência do processo. O nível seis do sigma indica 99,9997 % de rendimento nos processo do negócio, ou seja, 3,4 defeitos por milhão de oportunidades (DPMO). E é por meio do auxílio de ferramentas estatísticas que o sistema *Seis Sigma* propõe gerenciar a variabilidade e torna-se relevante, porque pode ajudar a responder automaticamente aos sinais advindos dos processos, dos fornecedores, dos funcionários e dos clientes e com isso alcançar novos níveis de força e desempenho, Pande (2003).

Portanto, o Seis Sigma consiste em uma estratégia gerencial organizada e quantitativa que visa à lucratividade via melhoria continuada da qualidade da produção, processos e preocupa-se com a satisfação dos clientes. Para melhor compreender esta filosofia, poderá ser realizada uma comparação entre o padrão atual, no qual as empresas em geral operam e a performance Seis Sigma.

Estes resultados são visíveis financeiramente. Neste método são utilizadas ferramentas estatísticas que procuram erros em todos os processos da empresa, porém esta filosofia tem uma característica própria e ímpar que contribui efetivamente para o resultado positivo, o que justifica o uso do procedimento. Os fatores que contribuem para que o Seis Sigma funcione corretamente são: a valorização dos benefícios do procedimento visando a lucratividade da organização, ao envolvimento direto da alta gerência e a um modelo para melhoria de performance DMAIC, que é a estrutura para que o Seis Sigma possa acontecer metodologicamente.

São cinco as fases para Melhoria de Performance DMAIC: definir, medir, analisar, melhorar e controlar. Faz-se necessária a utilização de ferramentas integradas às fases do DMAIC, que juntas se tornam um método sistemático com base em dados e com o uso de ferramentas estatísticas para que os resultados sejam eficientes e contribuam para o sucesso esperado pela empresa. Na fase “melhorar” encontra-se o Planejamento de Experimentos e o método de *Plackett-Burman* como uma destas ferramentas para otimização e refinamento de processos.

2.4 Lean Seis Sigma

O *Lean Seis Sigma* é uma metodologia de melhoria contínua do negócio que maximiza o valor do acionista e busca com velocidade e qualidade a melhor taxa de satisfação dos clientes e do capital investido. É método amplo que utiliza a previsão da variabilidade, eliminação de desperdícios e planejamento estratégico sobre as oportunidades. Pode combinar várias ferramentas, conforme a necessidade e o nível empresarial em que se encontrar a organização, e tem como “chave” de diferenciação o apoio especializado por cada projeto necessário, conforme George, (2002); George (2003).

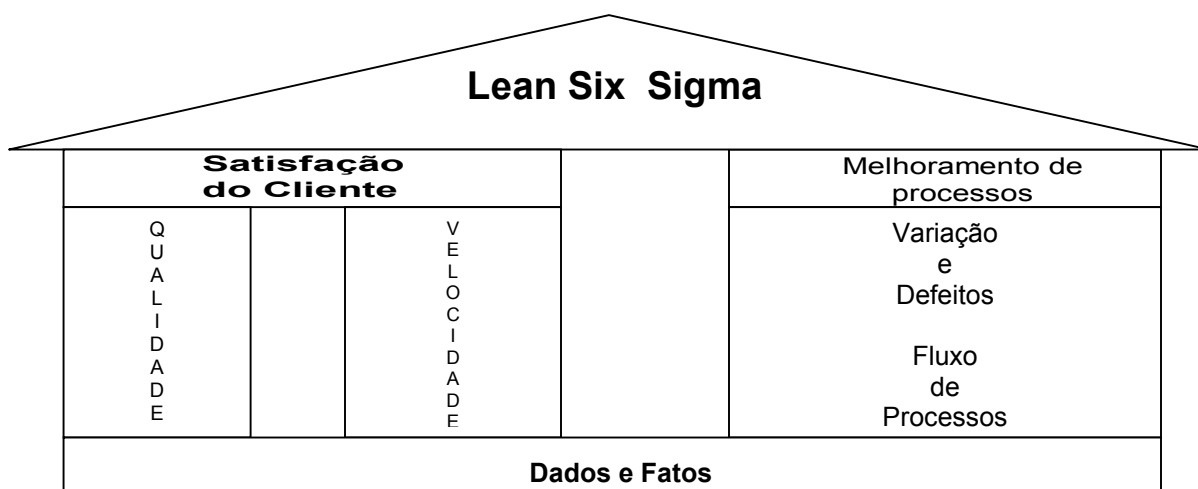


Figura 02: Estrutura básica do *Lean Seis Sigma*

Fonte: adaptado de George et al (2003)

A integração do conceito *Six Sigma*, entre outros fatores, agrega valor ao *Lean Manufacturing*, pois este tem como objetivo utilizar o máximo da capacidade dos recursos disponíveis, sem investimentos financeiros emanados diretamente do projeto; daí podendo-se perceber uma preocupação com os processos. Enquanto o método *Lean Six Sigma* considera os investimentos em

tecnologia, processo, recursos humanos e outros, por meio de ações internas, análise e planejamento estratégico e avaliação desses recursos perante o mercado.

Gary Cone – autor do conceito Seis Sigma – em entrevista a César Souza, - consultor sênior da *Monitor Company* - sugere benefícios para uma economia em desenvolvimento como a do Brasil e afirma que flutuações de política monetária são temporárias, as vantagens do baixo custo da mão-de-obra são passageiras, entretanto, o único bom e imprescindível diferenciador de longo prazo é a qualidade e a velocidade, (PORTAL COMPANY WEB TI E NEGÓCIOS, 2006).

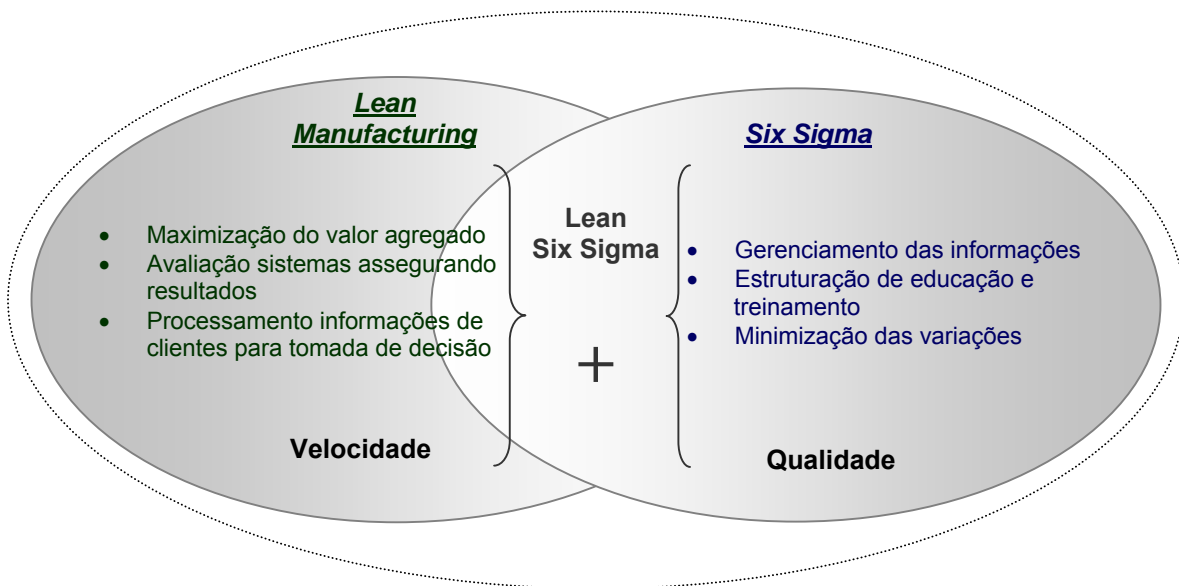


Figura 03 - Integração das diretrizes *Lean Enterprise* e *Seis Sigma*

As literaturas pesquisadas indicam o método *Lean Seis Sigma*, como uma forma de gestão empresarial que aproveita a oportunidade de combinar a velocidade do *Lean Enterprise* com a qualidade do *Seis Sigma*, e os autores afirmam que a melhoria na qualidade do negócio tem relação proporcionalmente direta ao aumento na velocidade dos processos empresariais e vice-versa.

O *Lean* e o *Seis Sigma* interagem e reforçam-se um ao outro. Os ganhos são muito mais rápidos se o *Lean* e o *Seis Sigma* forem executados juntos, segundo George et al (2003). Percebe-se o conceito *Lean Seis Sigma* não somente como uma ferramenta de redução de desperdícios e custos, mas como um método de maximização de investimentos de capitais de longo prazo, com aplicações qualitativas e velozes em cada projeto empresarial.

A proposta do *Lean Six Sigma* baseia-se na aplicação de um método amplo e que pode combinar várias ferramentas, conforme a necessidade e o nível empresarial em que se encontrar a organização, e tem como “chave” de diferenciação o apoio especializado por cada projeto necessário, conforme (GEORGE, 2002; GEORGE et al, 2003; SOUZA, 2001).

Segundo os autores pesquisados, os conceitos de Planejamento de Experimentos - *Design of Experiments* (DOE) são amplamente aplicados nas organizações por meio de ferramentas estatísticas difundidas em metodologias como o *Seis Sigma* e *Lean Seis Sigma*.

2.5 Planejamentos de Experimentos – *Design of Experiments* (DOE)

Num cenário altamente competitivo, as empresas que têm condições efetivas de escolher o melhor método de melhoria contínua podem ter um diferencial sobre seus concorrentes. As ferramentas de controle estatístico

podem auxiliar na análise das diversas variáveis para a melhor tomada de decisão gerencial e conseqüentemente no direcionamento de esforços para os processos com maior chance de sucesso. O Planejamento Experimental surge como uma forma inteligente de verificação de processos produtivos ou de prestação de serviços, ou ainda de projetos mais amplos e complexos.

O método estatístico permite comprovar as relações dos fenômenos entre si e obter generalizações sobre sua natureza, ocorrência e ou significados. Silva, 2003 (apud Souza, 2005), define o método estatístico como um método de análise, planejada, que permite obtenção de conjuntos complexos, representações simples e assim constatar se essas verificações simplificadas têm relação entre si.

As vantagens para quem faz planejamento são a diminuição dos números de ensaios; estudo de um número considerável de fatores; detecção das interações entre os fatores; definição dos níveis ótimos; melhoria e precisão de resultados; otimização dos resultados.

O princípio discutido é baseado nas considerações racionais e relacionado com as regras estatísticas e algébricas, as quais consideram que n fatores podem influenciar na variabilidade y , sendo que todos estes fatores não são forçosamente identificados, escolhendo-se k fatores controlados no experimento.

A procura dos fatores influentes consiste em:

- fixar somente dois valores para cada fator. Estes valores serão denominados níveis;

- estudar o maior número possível de fatores, mesmo aqueles que não parecem ser muito importantes.

Desta maneira, todos os fatores terão sido detectados e estudados, mantendo-se o número de experiências dentro do justo necessário. As experiências estatísticas permitem obter a melhor solução para extrair um máximo de informações úteis com um mínimo de ensaios, prever medidas corretivas e apresenta-se como uma ferramenta de apoio muito eficaz na tomada de decisão de medidas que visem a melhoria da qualidade do produto.

O Planejamento Experimental é uma ferramenta para otimização de experimentos e refinamento de processos, baseada em conceitos estatísticos e utilizada nos projetos *Lean Seis Sigma* em fases específicas dos ciclos padrões de qualidade: “Desenvolver” em DMEDI ou “Melhorar” em DMAIC, George (2004).

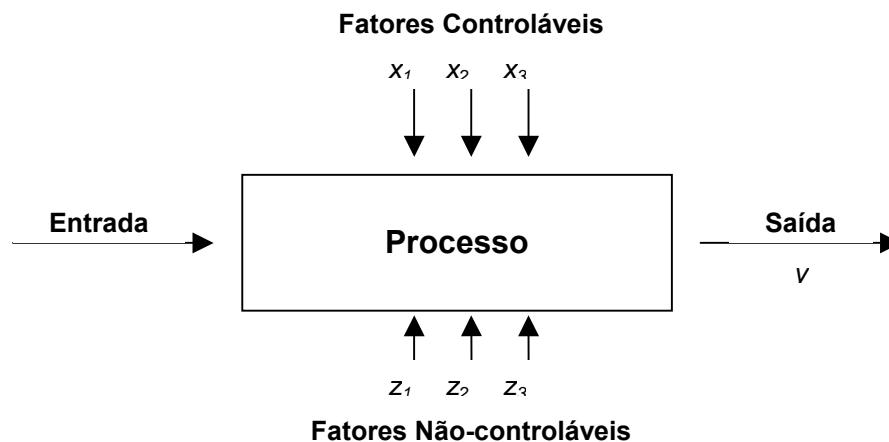


Figura 04 - Modelo geral de processo
Fonte: adaptado de Montgomery (2004)

Um experimento planejado é um teste, ou uma série de testes, nos quais fatores de entrada são variados para compreender seu impacto sobre variáveis de saída, Montgomery (2004). Num ambiente de serviços, as respostas dos

processos podem ser receita, retorno sobre o capital investido, tempo de ciclo, satisfação de clientes, ainda conforme descreve George (2004).

A Figura 04 mostra um processo de transformação de produtos ou serviços, no qual variáveis de processo controláveis (x_1 , x_2 e x_3) e não-controláveis (z_1 , z_2 e z_3) (as quais podem ser controladas para efeitos dos testes) são combinadas e transformam um resultado (y). Segundo Montgomery, (2004), as saídas do processo podem ter uma ou mais características de qualidade observáveis.

O planejamento experimental baseado em termos estatísticos contribui para se extrair do sistema o máximo de informação útil com uma quantidade mínima de experimentos, e as ferramentas estatísticas podem auxiliar empresas a controlar variabilidades, aumentar a produtividade de processos, diminuir tempo de desenvolvimento, Barros Neto et al (2003). Planejamentos de experimentos são realizados por empresas para melhorar características de qualidade dos produtos e processos [...] otimizam custos, e melhoram também a qualidade dos serviços e processos administrativos, (GALDÁMEZ, 2002).

Antony et al (2004) afirmam que o planejamento de experimentos é uma ferramenta a ser utilizada em muitas organizações hoje, por melhorar a eficiência dos processos, e a qualidade dos produtos; reduzir a variabilidade dos processos, o custo da má qualidade como sucatas, retrabalho e outros custos de falhas. E está provado que esta técnica pode ser realmente uma das mais efetivas armas a favor da competitividade global das organizações no século vinte um.

A identificação de variáveis independentes ou de entradas e variáveis dependentes ou de saídas, fundamentadas pelo conceito algébrico, $Y = f(X)$ é importante em certas etapas do projeto *Lean Seis Sigma*. Pois alinhar o sistema de gestão com o processo empresarial direciona a empresa para o sucesso esperado e assim torna-se uma necessidade básica para implementação do *Lean Seis Sigma*.

Segundo Pande, (2003), conceitos de álgebra, onde y é uma função de x descrevem o conceito de “loop fechado” num contexto *Seis Sigma*, que é um processo para direcionar e manter as organizações no “caminho” do sucesso empresarial, o qual pode ser representado pela satisfação do cliente entre outras medidas de desempenho.

Ainda nesta mesma linha encontra-se Rampazzo, (2004), que define variável como um valor que pode ser atribuído a uma característica, magnitude, qualidade, traço. As variáveis independentes (X) representam o efeito ou a causa que antecede a ocorrência de outro fenômeno e as variáveis dependentes (Y) mostram o resultado decorrente da ação da variável independente.

Barker 1985, (apud, Galdámez, 2002) e Montgomery (2004) descrevem a importância de adotar-se um procedimento básico para o plano experimental, ou seja: definição de objetivos, levantamento de parâmetros de processo e produto, seleção de fatores de controle, níveis de ajustagem e variáveis de resposta, seleção da matriz experimental, realização do experimento, análise de dados, interpretação dos resultados e conclusões e recomendações. Isso torna os

resultados dos processos mais confiáveis, e com isso a ferramenta apóia as decisões de melhorias empresariais com mais eficiência.

Entre os planos para o delineamento de pesquisas experimentais, encontram-se dois tipos básicos: de uma única variável e fatorial; neste último manipula-se mais de uma variável. O plano fatorial consiste basicamente em utilizar duas, três ou mais variáveis independentes simultaneamente para estudar seus efeitos conjuntos ou separados em uma variável dependente, Gil (1996).

2.5.1 Planejamento Fatorial 2^k

O tipo mais simples de planejamento 2^k é o 2^2 – isto é, dois fatores, A e B cada um com dois níveis. Em geral, consideram-se esses níveis como os níveis (baixo) ou “-“ e (alto) ou “+” do fator, Montgomery (2004). Quando há vários fatores para executar um planejamento fatorial é necessário definir os níveis em que cada fator será pesquisado, isto é, os valores das variáveis que serão combinadas em todas as suas possibilidades nos experimentos. Caso haja a necessidade de fazer experimentos com dois fatores, sendo um com quatro níveis e o outro com três níveis, tem-se um planejamento fatorial 4×3 e serão necessários 12 ensaios diferentes, Barros Neto et al (2003).

Gil (1996), propõe um plano de experimento sobre uma variável dependente (avaliação de professores por alunos) em função de duas variáveis independentes (metodologia de ensino e conteúdo da disciplina), conforme Tabela 02.

Tabela 02 – Exemplo de plano de experimento

Variáveis Independentes			Nível	
			A (+)	B (-)
1	A	Metodologia de ensino	Técnicas de grupo	Exposição
2	B	Conteúdo da disciplina	Afetivo	Cognitivo

Fonte: adaptado de Gil (1996)

2.6 Fatoriais Fracionados Saturados – *Plackett-Burman*

A matriz proposta por Robin L. Plackett e J. P. Burman trata de uma classe de planejamentos fracionários que emprega 12, 20, 24, 28,... ensaios para investigar concomitantemente até 11, 19, 24, 27,... fatores, Plackett-Burman 1946 (apud Barros Neto et al 2003). Este modelo é adequado para situações exploratórias e pesquisas economicamente enxutas, pois com “n” experimentos permite-se investigar “n-1” fatores e utilizam-se fatores “fantasmas”, os quais fazem o papel de variáveis inertes e servem para fazer a estimativa do erro experimental associado aos contrastes, Barros Neto et al (2003).

Ainda Barros Neto et al (2003) descrevem a matriz de *Plackett-Burman* como um modelo econômico e adequado às situações exploratórias que

consideram somente os fatores principais, descartando as interações entre estes.

Portanto, estes projetos são úteis para economicamente detectar efeitos principais, considerando que todas as interações são insignificantes quando comparadas com poucos efeitos principais importantes, Engineering Statistics Handbook (2007). Os sinais positivos de qualquer coluna sempre correspondem aos sinais negativos e vice-versa, portanto, as colunas são ortogonais, e essa simetria permite que os efeitos principais de cada fator sejam determinados individualmente, admitindo-se que os efeitos de interação sejam desprezíveis, Barros Neto et al (2003); Wang; Jeff Wu (1995). A Tabela 03 mostra o planejamento *Plackett-Burman* correspondente a $n = 20$.

Tabela 03 – Matriz de *Plackett-Burman* N=20

Experimentos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
01	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
02	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-
03	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+
04	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+
05	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-
06	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-
07	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-
08	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-
09	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+
10	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-
11	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+
12	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-
13	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+
14	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+
15	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+
16	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+
17	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-
18	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
19	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+
20	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-

Fonte: Engineering Statistics Handbook (2007); Plackett; Burman (1946)

2.7 Casos com o *Lean Seis Sigma*

George (2004), relata um caso que mostra a aplicação econômica do Planejamento de Experimentos como ferramenta *Lean Seis Sigma* para melhoria nos negócios de uma grande empresa de forrações e tapetes que possui centenas de operações de varejo, com enorme variação em vendas, por loja. Mais de mil e quinhentas idéias foram geradas sobre os motivos daquelas variações. Entretanto, reduziram a lista a doze fatores principais que poderiam potencialmente explicar porque algumas lojas vendiam mais, ou menos, do que outras.

Por meio de um planejamento de experimentos, analisaram esses 12 fatores e suas interações e determinaram quais eram os mais críticos para o aumento de receita. A pesquisa revelou que os fatores significantes, os quais consistentemente geravam maior faturamento por loja eram: (a) a qualidade ao cumprimentarem e receberem clientes e (b) a exibição dos tapetes sob uma variedade de fontes de luz (solar, fluorescente, incandescente) porque os clientes percebiam valor nesses serviços diferenciados.

Poder focalizar apenas esses dois fatores (em vez de difundir os esforços por mil e quinhentas “boas idéias”) e padronizar as práticas de todas as lojas (investindo em treinamento de vendedores, nas fontes de iluminação) gerou um aumento médio de 20% nas vendas em lojas.

A lista de empresas que usam o *Lean Seis Sigma* inclui *Ford, Citibank, Nokia, Starwood Hotels, Bank One, Bank of America* e outros, conforme (George 2002; George et al 2003; Souza 2001).

A *Navistar*, empresa que produz caminhões de forma personalizada estava passando por problemas de produção, todo o material para produzir um caminhão era planejado e seqüenciado com semanas de antecedência, mas dias antes de o caminhão entrar na linha de montagem descobriam que algo estava faltando, o que acabava por gerar com grande dispêndio, um fluxo interno reverso de materiais. Um projeto foi organizado e se conseguiu reduzir a zero o número desse tipo de problema em cerca de oito meses, com ações efetivamente permanentes. Existem casos de algumas organizações que estão obtendo retornos trinta vezes superiores aos custos de implementação e treinamento. (PORTAL COMPANY WEB TI E NEGÓCIOS, 2006).

2.8 O Marketing voltado para o valor percebido pelo cliente

Para George (2004), num projeto *Lean Seis Sigma* os dados advindos de clientes devem ser embutidos no processo de melhoria e as informações devem ser incorporadas à tomada de decisão. E ainda sugere a satisfação de clientes como forma métrica para o sucesso empresarial, e a medição destas

informações deve ser fundamentada pelo ciclo DMAIC num projeto *Lean Seis Sigma*.

O método *Lean Seis Sigma* utiliza-se da compreensão de seus clientes e dos mercados que criam como parte integral das decisões organizacionais. Portanto, é importante analisar as significâncias dessas variáveis relacionadas aos clientes sobre um processo de percepção quanto à qualidade dos serviços prestados.

Clientes, notoriamente, declaram suas necessidades baseadas em suas percepções. As empresas prestadoras de serviço estão cheias de casos nos quais as percepções dos clientes diferem daquelas dos fornecedores, a respeito daquilo que constitui qualidade. Essa diferença pode representar um problema, bem como uma oportunidade, (JURAN, 1997).

Ainda Juran (1997), relata um caso de dois homens precisando cortar os cabelos. Um deles vai a uma barbearia habitada por barbeiros. O outro vai a um “salão” habitado por “estilistas de cabelos”. Cada um deles é tosquiado por um artesão qualificado. Cada um sai essencialmente com a mesma aparência externa. As diferenças estão nos preços que eles pagaram e nas suas percepções a respeito daquilo que estava incluído no serviço.

A percepção dos clientes sobre a qualidade dos serviços é mais complexa do que sobre produtos, existe uma relação maior de exigência quanto ao processo de entrega desses, como envolvimento e sensibilidade dos prestadores de serviços, Quintella et al (2005). Entretanto, quando o cliente percebe o valor agregado nestes aspectos, as empresas caminham rumo ao

sucesso empresarial. Dados da bolsa de valores mostram que empresas com relação mais elevada entre valor de mercado (devido ao valor agregado pela percepção de clientes) e valor contábil, mostravam crescimento de receita e do lucro econômico, George (2004).

Como percebeu-se na revisão de literatura sobre o *Lean Seis Sigma*, a qualidade e o valor podem ser definidos pelos clientes. Com isso faz-se importante, para o desenvolvimento desta pesquisa, conhecer os conceitos e definições que delimitam o valor para o cliente. E neste contexto o estudo sobre como o Marketing busca criar valor para os clientes, pode contribuir para elucidar esta necessidade desse conhecimento específico.

$$\boxed{\text{Valor para o cliente}} = \boxed{\text{Benefícios percebidos}} + \boxed{\text{Custos percebidos}}$$

Figura 04 – Equação do valor
Fonte: Churchill, 2005

A orientação para Marketing é uma filosofia de negócios que tem o objetivo de compreender as necessidades e desejos dos clientes e satisfazê-los por meio dos produtos e serviços. E o Marketing voltado para o valor, concentra-se em desenvolver e entregar um valor superior para os clientes, como meio para alcançar os objetivos da organização, segundo Churchill, (2005).

2.9 Setor supermercadista nacional

Segundo a Associação Brasileira de Supermercados - ABRAS, o Brasil em 2006 teve o crescimento do setor supermercadista não superior a 1,0%, número

considerado pela associação aquém do necessário. Todavia, o ano de 2007 começou com promessa de recuperação no faturamento e conforme uma previsão otimista de profissionais da área haverá um crescimento entre 2,5% e 3,0 % no segmento. Essa promessa baseia-se nos ajustes tributários, no efeito multiplicador do aumento do Produto Interno Bruto (PIB), no crescimento esperado entre 5,0% e 5,5% da indústria alimentícia, assim como numa boa expectativa com relação ao aumento de renda gerado por melhora de desempenho nos agronegócios, (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS, 2007).

As regiões sul e sudeste brasileiras tem as perspectivas mais otimistas de crescimento, ainda segundo a Associação Brasileira de Supermercados, (2007).

2.9.1 Definição e classificação de supermercados

Silveira e Lespsch 1997 (apud Wilder, 2003), definem o supermercado como um varejista generalista que revende ao consumidor vários produtos no sistema de auto-serviço. Os comércios de alimentos denominados de auto-serviço são aqueles que disponibilizam seus produtos de maneira acessível, permitindo aos consumidores se auto-servirem com o auxílio de cestas e carrinhos e ainda possuem o *check-out*, ou seja, um balcão com caixa registradora, Rojo (1998).

Existe uma grande dificuldade em definir o setor supermercadista, devido à diversidade de características, principalmente em relação ao tamanho das lojas e aos produtos vendidos, Silveira e Lepsch 1997 (apud Wilder, 2003). Entretanto, a Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS) classifica estas lojas, considerando o número de itens disponíveis, a área de vendas, a quantidade de *check-out* e ainda a porcentagem de vendas de produtos não alimentares, conforme Tabela 04.

Tabela 04 – Classificação das lojas de varejo do setor supermercadista

Denominação	Tamanho de Área (m ²)	Quantidade Média de Itens	Quantidade Média de Check-outs	Seções
Supermercado compacto	De 300 a 700 m ²	De 4.000 a 7.000	De 02 a 06	Mercearia, horti-fruti, bazar, frios e laticínios, carnes e aves
Supermercado convencional	De 700 a 2.500 m ²	De 9.000 a 12.000	De 07 a 20	Super compacto mais padaria
Superloja	De 2.500 a 5.000 m ²	De 14.000 a 20.000	De 25 a 35	Super convencional mais: peixaria, têxtil e eletrônico
Hipermercado	Mais de 5.000 m ²	Mais de 45.000	Mais de 50	Idem superloja

Fonte: Andia Filho; Lepsch (2004)

Numa classificação mais detalhada os pequenos supermercados são aqueles com até 04 *check-outs*, enquanto que aqueles denominados pequenos/médios supermercados são os que operam com uma quantidade entre 05 e 09

check-outs, (BANCO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2007).

Segundo Wilder (2003), as empresas do setor ainda podem ser classificadas pela quantidade de lojas. São denominadas redes se possuem seis ou mais lojas e cadeias independentes as que possuem cinco ou menos lojas.

2.9.2 Breve histórico dos supermercados varejistas

A história do varejo de alimentos teve início no final da década de 40, com a utilização de um regime parcial de auto-serviço, no qual apenas alguns produtos eram escolhidos sem a ajuda do balconista, (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS, 1993). Todavia, pode-se destacar alguns marcos os quais nortearam o comportamento das empresas nacionais:

- anos 50: instalação da primeira loja com utilização do sistema completo de auto-serviço, implantada pela rede Pão de Açúcar, na cidade de São José dos Campos, no Vale do Paraíba Paulista e posteriormente foram inauguradas mais duas lojas na capital - São Paulo, o Sirva-se e o Peg-Pag.

- anos 80: entrada do Carrefour, grupo francês, com uma nova forma de gerenciamento, no qual as lojas funcionavam como unidades autônomas. Este grupo consolidou no país o conceito de hipermercado.

- anos 90: aproveitando as oportunidades do mercado brasileiro, o qual apresentava alto potencial de crescimento e alta competitividade, surge o Wal-Mart, grupo americano, maior varejista mundial, com uma política de preços baixos, moderna tecnologia de informação e eficiente sistema logístico., (BANCO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2007); (WILDER, 2003); (ANDIA FILHO; LEPSCH, 2004).

Durante a década de 90, o setor dos supermercados sofreu um processo de internacionalização do capital entre as grandes redes e investiu-se em tecnologia e melhoria da eficiência operacional. Dentre as principais alterações estão o processo de concentração de firmas, o uso de novas tecnologias, a modernização dos processos administrativos e a expansão dos estabelecimentos. Estas mudanças afetaram diretamente pequenas empresas do setor, as quais buscaram formas de se adaptarem a nova realidade, Neste contexto, a busca da melhoria na eficiência é imprescindível para manter-se no mercado, (WILDER, 2003).

2.9.3 Relevância econômica

Segundo dados comparativos da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica, Associação Nacional dos Fabricantes de Veículo Automotores e

Associação Brasileira de Supermercados, o setor supermercadista atualmente emprega mais que os setores: eletroeletrônico e automobilístico, juntos.

Tabela 05 – Número de empregos diretos em setores da economia brasileira

Empregos diretos do setor	Ano						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Supermercadista	701.622	710.743	718.631	740.158	788.268	800.922	838.047
Eletroeletrônico	139.900	131.100	123.300	122.600	132.900	133.100	142.900
Automobilístico	98.614	94.055	91.533	90.697	102.082	107.408	106.350

Fonte: Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (2007); Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2007); Associação Brasileira de Supermercados (2007); Wilder (2003); Revista SuperHiper (2005); Revista SuperHiper (2006); Revista SuperHiper (2007)

A Tabela 05 mostra o número de empregos diretos em três setores da economia brasileira, conforme um modelo comparativo proposto por Wilder (2003).

3 PROPOSIÇÃO

O desenvolvimento tecnológico levou as organizações a utilizarem diversos métodos, sistemas e ferramentas de gestão empresarial voltado para a produção enxuta e qualidade dos produtos / serviços prestados. Esta transformação fez as empresas reduzirem seus quadros de funcionários e em consequência desta estratégia empresarial, muitos profissionais abriram seus próprios negócios, inclusive no ramo supermercadista. Este fenômeno econômico é relevante para a economia brasileira, pois segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), os pequenos empreendedores são responsáveis por grande parte da geração de emprego e renda no país, Sebrae (2007).

Com este novo cenário surgiu a economia baseada no conhecimento que insere a necessidade de gestão enxuta e qualidade para todos os ramos de atividade econômica. Neste sentido a competitividade e a permanência no mercado é importante e as pequenas empresas devem estar envolvidas em processos de melhoria contínua, e precisam ter acesso a recursos compatíveis aos utilizados por empresas maiores.

No Brasil, a estrutura concorrencial do setor de supermercados varejistas classifica-se como oligopolista e as empresas menores participam pouco deste mercado, Aguiar; Concha-Amin (2006). Esta pesquisa acredita que uma concorrência mais equilibrada e justa possa funcionar como agente de desenvolvimento regional, pois tende a minimizar imperfeições econômicas e

sociais, que favorecem explicitamente os que pertencem a grupos de empresas oligopolistas.

Para que os sistemas de gestão empresarial estejam acessíveis a um número mais amplo de empresários, a minimização de custos e preços de vendas faz-se necessária, pois a baixa de preços pode atrair investidores com menor poder econômico.

A proposta desta dissertação foi avançar na discussão do sistema *Lean Seis Sigma* e adentrar à pesquisa exploratória com uma das ferramentas do método *Lean Seis Sigma*, ou seja, o Planejamento de Experimentos, aplicado no segmento de pequenos supermercados varejistas de três municípios do Vale do Paraíba Paulista.

Para atender a necessidade da pesquisa exploratória por meio de uma ferramenta com custos minimizados foram escolhidas as técnicas de *Plackett-Burman*, com as quais foi possível realizar este estudo com uma matriz de 20 (vinte) experimentos em função dos fatores analisados, obtendo dessa forma resultados equivalentes à cerca de 2.048 (dois mil e quarenta e oito) experimentos. Os experimentos foram aplicados num processo de percepção dos informantes em relação à qualidade dos serviços prestados por pequenos supermercados varejistas. Os informantes são todos consumidores dos pequenos varejistas das cidades estudadas nesta dissertação.

A técnica de *Plackett-Burman* reduz o número de ensaios, porém, os resultados obtidos causam o mesmo efeito que as pesquisas tradicionais com uma quantidade muito maior de experimentos e conseqüentemente dispêndios

financeiros menores. Starkey, et al (1997), destaca a importância das técnicas de *Plackett-Burman* para reduzir custos com experimentos.

Segundo George (2004), Barros Neto et al (2003), estudos desta natureza, que se preocupam em levar as organizações empresariais de pequeno porte a terem ferramentas de gestão enxutas, a baixo custo de investimento para criarem vantagens competitivas, tornaram-se priorizados e os pequenos varejistas não se afastam desta necessidade. Entretanto, a falta de recursos empresariais em estudos específicos para as pequenas empresas, pode ter afastado os pesquisadores, de tal sorte que até o momento poucos são os estudos que englobam a utilização do *Lean Seis Sigma* e a sua ferramenta de planejamento de experimentos voltado para este ramo de atividade econômica com elevado índice de crescimento e geração de emprego no país.

A metodologia está baseada na investigação que envolve a qualidade dos serviços dos pequenos supermercados, pela opinião dos consumidores das cidades A, B e C, localizadas no Vale do Paraíba Paulista. As três cidades desempenham papel de importância para a economia regional, nacional e internacional. Destacam-se, pois são geradoras de empregos diretos e indiretos enriquecendo a economia e proporcionando trabalho e renda à população. A escolha destas três cidades deve-se a alguns fatores: por estarem localizadas na mesma região, por possuírem um PIB elevado quanto aos serviços prestados à população, e por possuírem redes de grandes supermercados oligopolistas e todas elas possuem pequenos empreendedores supermercadistas que empregam grande parte dos munícipes (ver Tabela 06 e Tabela 07, p. 57).

3.1 Espaço de Análise

Esta dissertação baseou-se na importância econômica do Vale do Paraíba Paulista no cenário dos supermercados varejistas brasileiros e selecionou três municípios dessa região para aplicação da pesquisa experimental, em função da relevância econômica que estas representam, Abras (2007).

O estudo traz a proposta de discutir a respeito do objeto de pesquisa como sistema de gestão e agente impulsionador do desenvolvimento regional nestes três municípios situados no Vale do Paraíba Paulista. Entretanto, a fim de manter o sigilo quanto à identidade dos municípios estudados, tratou-se como município A, B e C, aqueles com população estimadas no censo do ano de 2004 do IBGE com cerca de 83 mil, 267 mil e 600 mil indivíduos, respectivamente.

A seleção de municípios com características demográficas distintas, como espaço de análise, é importante, pois no segmento dos supermercados, fatores demográficos podem ser considerados para estudos comparativos entre áreas, Connor (1999). E nesta dissertação, os resultados obtidos por meio das pesquisas em cada um dos municípios foram posteriormente comparados.

A variável demografia, também tem relevância neste estudo segmentado, visto que a grande extensão territorial brasileira desestimula as grandes redes de supermercado a investirem em regiões de baixa densidade demográfica, cedendo mercado para pequenos supermercados, Silva & Famá, 1999 (apud Wilder, 2003).

No sentido de conhecer os espaços de análise, levantaram-se certas informações demográficas e de estrutura empresarial de alguns municípios do Vale do Paraíba Paulista e da capital do Estado de São Paulo, como base comparativa, conforme Tabela 06.

Tabela 06 – Tabela elaborada com informações do censo do ano 2004 do IBGE

Município	População Estimada 2004	Indústrias de Transformação locais - 2004 (un)	Indústrias de Transformação <i>per capita</i>
Município A	83.000	217	382
Município B	267.500	504	531
Município C	600.500	1.152	521
São Paulo	11.000.000	51.297	213

Fonte: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>

Levantaram-se também informações relacionadas aos Produtos Internos Brutos (PIB) desses municípios, como forma de identificar os valores adicionadores no setor de serviços com relação a este índice (PIB), conforme Tabela 07.

Tabela 07 – Tabela elaborada com informações do censo de 2004 do IBGE

Município	PIB a preço de mercado corrente – 2004 (mil reais)	Valor adicionado na indústria – 2004 (mil reais)	Percentual do valor adicionado na indústria sobre o PIB (%)	Valor adicionado no serviço – 2004 (mil reais)	Percentual do valor adicionado no serviço sobre o PIB (%)
Município A	600.888	286.261	47,64	251.207	41,81
Município B	3.650.235	1.983.462	54,34	1.198.724	32,84
Município C	13.600.684	9.447.970	69,47	3.247.909	23,88
São Paulo	140.066.059	48.083.640	34,33	87.425.655	62,42

Fonte: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>

O município “A” possui população estimada de 83 mil habitantes, distribuída numa área territorial correspondente a 413,78 Km², segundo dados publicados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, (<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>, 2007).

Percebe-se, ao analisar as Tabelas 06 e 07, que o município A, ao mesmo tempo, que possui o segundo menor índice *per capita* de indústrias de transformação, ou seja, 382 habitantes para cada indústria, ainda assim, possui a segunda melhor composição percentual do valor adicionado no serviço sobre o PIB, 41,81%, e somente apresenta nestes quesitos, desempenho superior e inferior, respectivamente, ao da cidade de São Paulo - capital.

Acredita-se ser relevante estudar o segmento de serviços nesta cidade, o qual emprega formalmente 4.207 trabalhadores contra 3.512 empregos formais na indústria, conforme a Relação Anual de Informações Sociais (2007); além de possuir uma boa estrutura como agente gerador de riquezas e exercer um importante impacto sobre a economia local, segundo a Associação Brasileira de Supermercados (2007).

Observa-se também que os municípios B e C, apesar de terem uma grande diferença na quantidade de empresas de transformação, possuem um índice *per capita* de indústrias muito próximo, mas o município B tem o percentual de valor adicionado ao serviço maior 32,84%, ficando em terceiro lugar em relação à capital e o município C, que tem a maior área territorial e o maior número de habitantes e está em último lugar com um valor adicionado no serviço de 62,42%.

Estes municípios estão localizados em uma região do Brasil privilegiada por possuir um grande número de cursos de graduação e pós-graduação, além de encontrar-se no eixo Rio - São, ou seja, trata-se de uma região com grande potencial turístico, seja no litoral, na montanha ou no circuito religioso, o que contribui para o crescimento da prestação de serviço, inclusive de supermercadistas.

O *Lean Seis Sigma* tem ajudado empresas prestadoras de serviço a minimizar custos, George (2004). Conseqüentemente ocorre a maximização dos lucros, e este fenômeno, o qual tem sua base conceitual na equação financeira e contábil, $L(\text{lucro}) = P(\text{preço}) - C(\text{custo})$, pode aumentar a competitividade empresarial, atrair novos investimentos e causar o aquecimento econômico.

3.2 Proposta central da pesquisa

Com o intuito de explorar o sistema *Lean Seis Sigma*, por meio da aplicação do Planejamento de Experimentos como uma ferramenta competitiva de gestão empresarial, que pode ser também utilizada pelos pequenos supermercados varejistas, então, tem-se como a proposta central dessa dissertação:

“O *Lean Seis Sigma* compreendido aqui como um sistema estratégico inteligente para gestão empresarial, pode auxiliar pequenos supermercados

varejistas nos negócios empresariais, por meio da aplicação de uma ferramenta de otimização?”

Segundo Vergara (2000), a pesquisa exploratória por sua natureza de sondagem, não contém hipóteses, as quais poderão despontar durante ou ao final da pesquisa. No caso desta dissertação a hipótese surgiu durante a pesquisa bibliográfica, possibilitando também a formulação da problematização deste trabalho. Portanto, como hipótese, para guiar a análise e interpretação dos dados, de acordo com a metodologia quantitativa e qualitativa, tem-se:

Uma ferramenta do *Lean Seis Sigma* que esteja ao alcance dos pequenos supermercados varejistas, pode contribuir de maneira eficaz para o aumento de competitividade destas empresas no mercado, e para o desenvolvimento regional.

4 MÉTODOS E MATERIAIS

Com relação à estrutura dos métodos, esta dissertação fundamentou-se em dois critérios propostos por Vergara (2000), quanto aos fins e quanto aos meios de investigação. Quanto aos fins, utilizou-se a pesquisa exploratória e quanto aos meios de sondagem, adentrou-se à pesquisa bibliográfica e à pesquisa experimental. E isso foi possível porque estes métodos não são excludentes entre si. A Figura 06 ilustra a estruturação metodológica da pesquisa.

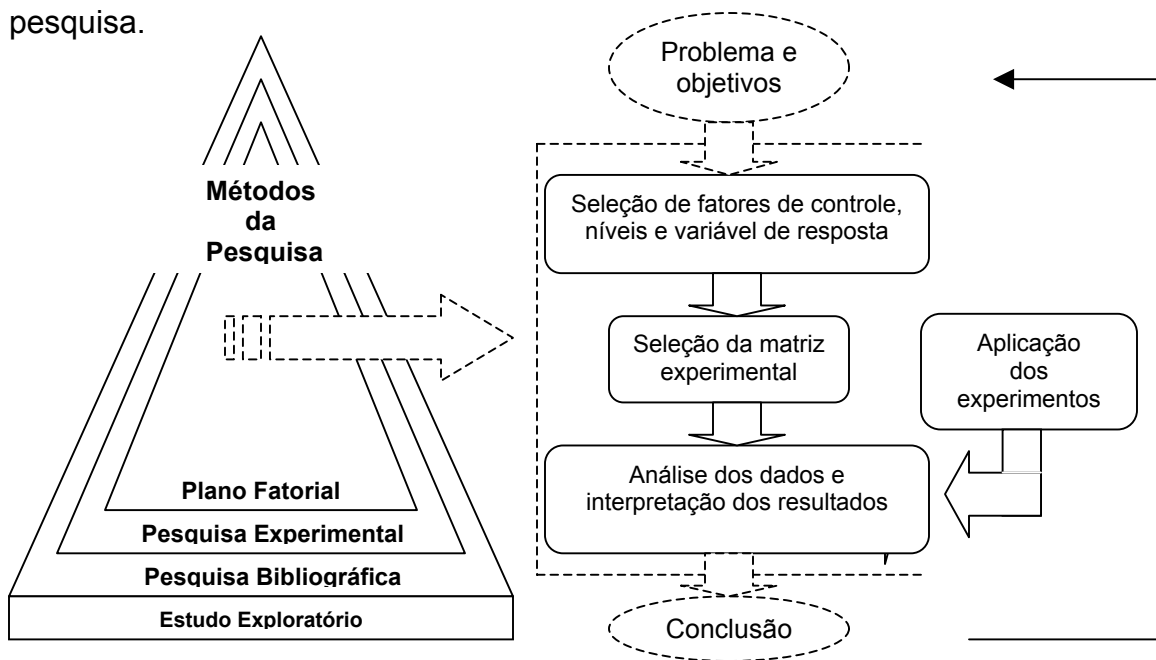


Figura 06 – Métodos da pesquisa

Utilizou-se como modelo empírico uma aplicação da ferramenta “Planejamento de Experimentos”, a qual, segundo Barros Neto et al (2003), serve para descrever, com base na evidência experimental, o comportamento do processo estudado.

4.1 Estudo Exploratório

Segundo Vergara (2000), a investigação exploratória deve ser realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado. Por sua natureza de sondagem, não comporta hipóteses, as quais poderão surgir durante ou ao final da pesquisa.

Dessa forma utilizou-se, para explorar empiricamente o tema desta pesquisa, técnicas de *Plackett-Burman*, pois segundo Barros Neto et al (2003) este modelo é recomendável para atender a necessidade de pesquisas em situações exploratórias e com otimização de custos e refinamento de processos.

4.2 Pesquisa Bibliográfica

Primeiramente, aplicou-se o levantamento de dados secundários por meio da investigação bibliográfica em livros, artigos científicos e *web sites* especializados, e como base literária principal livros como: *Lean Six Sima* e *Lean Six Sima for Service* de autoria de Michael L. George; Como Fazer Experimentos de Benício de Barros Neto et. al. e ainda Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade do autor Douglas C. Montgomery. A pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de publicações em livros,

revistas, etc. E pode ser realizada independentemente, ou como parte de outros tipos de pesquisas, (RAMPAZZO, 2004).

Como teorias de base, pesquisou-se sobre *Lean Manufacturing / Enterprise* e *Seis Sigma*, e respectivamente o *Lean Seis Sigma*, o Planejamento de Experimentos e o Planejamento Fatorial Fracionado Saturado de *Plackett-Burman* N=20, modelo o qual, posteriormente, serviu como matriz para a pesquisa experimental. E pesquisou-se também sobre casos de sucesso como a aplicação do *Lean Seis Sigma* e Planejamento de Experimentos.

Posteriormente, pesquisou-se sobre teorias específicas: o Marketing voltado para o valor percebido por clientes e o segmento de mercado do varejo de alimentos, no qual se inserem os pequenos e médios supermercados estudados nesta dissertação. O intuito nesta fase da pesquisa bibliográfica é levantar dados suficientes para apoiar o autor no sentido de discutir a respeito do objeto e dos objetivos da pesquisa como agente econômico impulsionador do desenvolvimento regional.

4.3 Pesquisa Experimental

Neste presente estudo, aplicou-se a pesquisa experimental, por meio das técnicas de *Plackett-Burman*, nas quais os dados são manipulados diretamente e as variáveis relacionadas com o objeto de estudo. Conforme propõe

Bonduelle, (2000) e Vergara (2000), o método experimental consiste numa investigação empírica, a qual submetem-se os objetivos de estudo ao influxo de certas variáveis dependentes, em condições controladas pelo pesquisador, para observar resultados em variáveis dependentes e auxiliar a tomada de decisão.

Por tratar-se de uma pesquisa que considera como população os clientes de supermercados, ou seja, seres humanos, determinou-se o gênero, idade, nível de instrução e nível sócio-econômico, conforme sugere Gil (1996).

Nesse sentido, primeiramente foram definidas as variáveis independentes (gênero, escolaridade, faixa etária, se está empregado, nível de renda familiar, estado civil, se tem filhos, local de residência, se possui carro, tipo de moradia, frequência com que utiliza o supermercado, quantidade de pessoas na família e dias da semana que prefere freqüentar o supermercado) e também a variável dependente (percepção dos clientes quanto à qualidade dos serviços prestados por pequenos supermercados), com as quais fez-se o alinhamento do processo pesquisado à estrutura experimental proposta.

4.3.1 Seleção das variáveis de controle e da variável resposta

Utilizou-se o plano do tipo fatorial e selecionaram-se treze variáveis independentes reais para estudar seus efeitos separadamente em uma variável dependente, conforme Tabela 08.

Tabela 08: Variáveis (X e Y) para alinhamento experimental

Variáveis Independentes (X's)	Variável Dependente (Y)
<p>A = Gênero B = Faixa etária C = Escolaridade D = Se trabalha ou não trabalha E = Nível de renda familiar F = Estado civil G = Se têm filhos H = Local de residência I = Se tem carro J = Tipo de moradia K = Frequência que utiliza o supermercado L = Quantidade de pessoas na família M = Período que prefere freqüentar o supermercado</p>	<p>Percepção dos clientes quanto à qualidade dos serviços prestados</p>

4.3.2. Seleção dos níveis das variáveis de controle

Foram atribuídos dois diferentes níveis para cada uma das variáveis independentes, (exceto para as colunas inertes ou vazias), com base no modelo proposto por Gil (1996), Barros Neto et al (2003), Montgomery (2004), conforme Tabela 09. E essa valorização serviu posteriormente para submeter as variáveis independentes ao influxo da variável dependente.

Acreditou-se de extrema importância para um experimento inserido no *Lean Seis Sigma*, conhecer o perfil dos clientes que percebem a qualidade dos serviços prestados por pequenos supermercados varejistas, pois os serviços somente possuem valor agregado para aqueles clientes que o percebem.

Tabela 09 – Fatores e níveis investigados

Fatores			Nível	
			Alto (+)	Baixo (-)
1	A	Gênero	Masculino	Feminino
2	B	Faixa etária	Acima 40 anos	Até 40 anos
3	C	Escolaridade	Graduado	Não graduado
4	D	Trabalha?	Sim	Não
5	E	Nível de renda familiar	Acima 05 salários	Até 05 salários
6	F	Estado civil	Casado/ Amancebado	Outros
7	G	Tem filhos?	Sim	Não
8	H	Residência	Na cidade	Outros
9	I	Tem carro?	Sim	Não
10	J	Moradia	Própria	Alugada
11	K	Com qual frequência utiliza o supermercado?	+ de 01 vez por mês	Até 01 vez por mês
12	L	Quantas pessoas têm na sua família?	+ de 05 pessoas	Até 05 pessoas
13	M	Prefere freqüentar o supermercado	Dias de semana	Finais de Semana
14	N	"Fantasma"		
15	O	"Fantasma"		
16	P	"Fantasma"		
17	Q	"Fantasma"		
18	R	"Fantasma"		
19	S	"Fantasma"		

E dessa forma, os experimentos foram realizados com dezenove variáveis, sendo treze fatores selecionados e seis fatores ou colunas “fantasmas” (inertes ou vazias), as quais serviram para fazer a estimativa do erro experimental aos contrastes.

4.3.3. Seleção da matriz experimental

Conforme Barros Neto et al (2003), Montgomery (2004), a matriz fatorial fracionada saturada *Plackett-Burman* é um método adequado para pesquisas exploratórias. Dessa maneira, escolheu-se para a aplicação dos experimentos, a técnica de Planejamento de Experimentos – *Design of Experiments* (DOE) - estruturada por meio de uma matriz de *Plackett-Burman* N=20, ou seja, com vinte fatores investigados a um nível de significância de 5%. As análises estatísticas foram processadas por meio de uma planilha de cálculos, ou seja, o *software Excel for Windows XP* do pacote computacional da *Microsoft*.

Tabela 10 – Matriz de *Plackett-Burman* N=20

MATRIZ PLACKETT-BURMAN (N=20)																			
Experimentos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
01	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-
02	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+
03	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+
04	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-
05	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-
06	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+
07	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
08	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+
09	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+
10	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-
11	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+
12	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-
13	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+
14	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-
15	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-
16	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-
17	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-
18	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+
19	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Engineering Statistics Handbook (2007); Plackett; Burman (1946)

A Tabela 10 mostra a matriz utilizada para a pesquisa experimental, na qual as linhas horizontais representam os vinte experimentos formados pela combinação dos níveis: alto (+) e baixo (-) de cada uma das variáveis estudadas, neste caso, representadas pelas colunas verticais. Os dezenove fatores também estão identificados em ordem alfabética de “A” até “S”, e representam os perfis e hábitos de consumo dos clientes dos pequenos supermercados.

4.3.4 Seleção dos sujeitos e perfil dos informantes

No planejamento de experimentos é necessário determinar com grande precisão a população a ser investigada. Por isso a seleção dos sujeitos deu-se em função da importância, por parte dos empresários, em conhecer os desejos e necessidades dos clientes, conforme destaca Churchill, (2005) e também pela relevância dos clientes como base principal de informações num projeto *Lean Seis Sigma*, George (2004).

Quanto ao perfil dos informantes, e assim por tratar-se de pesquisa com seres humanos, foram selecionados fatores sócio-econômicos como: gênero, idade, nível de instrução, conforme determina Gil (1996). A estrutura experimental, por possuir colunas ortogonais permite que os fatores selecionados sejam investigados, de forma que ocorra um estudo simétrico dos níveis estabelecidos.

Dessa forma, a combinação dos dois diferentes níveis de cada fator selecionado, é que define o perfil dos informantes, os quais são todos clientes de pequenos supermercados regionais e serviram como fonte de coleta de dados, na aplicação de um questionário fechado e direcionado, com o qual argüiram-se aos clientes sobre a percepção destes quanto à qualidade dos serviços prestados por certos supermercados varejistas.

Portanto, definiram-se vinte perfis específicos de clientes dos pequenos supermercados, os quais atendessem a estrutura da matriz proposta, conforme Apêndice A.

4.3.5 Técnicas da Pesquisa

Utilizou-se o questionário fechado e direcionado como instrumento de aproximação com os sujeitos selecionados, e como fonte de coleta de dados.

Aplicaram-se questionários preliminares (Quadro 01) para identificar entre clientes dos pequenos supermercados varejistas regionais, aqueles com perfis de acordo com a matriz de *Plackett-Burman* N=20. Cada alternativa de resposta do questionário preliminar corresponde a um nível de fator, ou seja, alto (+) ou baixo (-), conforme Tabela 09, p.67.

Estes questionários identificaram por meio das respostas, vinte clientes os quais responderam o questionário complementar, (Tabela 11), que foi utilizado

como meio para realização dos experimentos, obtenção das respostas e conseqüentemente mensuração da variável dependente.

Questionário preliminar

1. Gênero
 Masculino Feminino
2. Faixa etária
 Acima 40 anos Até 40 anos
3. Escolaridade
 Graduado Não graduado
4. Trabalha?
 Sim Não
5. Nível de renda familiar
 Acima 05 salários Até 05 salários
6. Estado civil
 Casado/ Amancebado Outros
7. Tem filhos?
 Sim Não
8. Residência
 Na cidade Outros
9. Tem carro?
 Sim Não
10. Moradia
 Própria Alugada
11. Com qual freqüência utiliza o supermercado?
 + de 01 vez por mês Até 01 vez por mês
12. Quantas pessoas têm na sua família?
 + de 05 pessoas Até 05 pessoas
13. Prefere freqüentar o supermercado:
 Dias de semana Finais de Semana

Quadro 01 – Questionário preliminar

Os informantes selecionados foram questionados com relação à satisfação percebida a respeito dos serviços prestados por supermercados varejistas de pequenos portes, localizados em três cidades no Vale do Paraíba Paulista, e procurou-se manter o sigilo quanto à identidade dos municípios e empresas envolvidas no processo experimental.

Tabela 11 – Questionário complementar

SATISFAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS PRESTADOS PELOS SUPERMERCADOS LOCAIS																				
(0~2,0 = Péssimo) (2,1~4,0 = Ruim) (4,1~6,0 = Razoável) (6,1~8,0 = Bom) (8,1~10,0 = Ótimo)																				
Informantes	Aspectos Setoriais												Aspectos Econômicos			Aspectos Ambientais		TOTAL		
	Estacionamento	Gôndolas Secas	Gôndolas Refrigeradas	Hortifrutigranjeiros	Açougue	Balcão de Frios	Padaria	Lanchonete	Caixa	Empacotamento	Entrega domicílio	Gerência	Preço	Oferas	Formas de Pagamento	Descontos	Conforto		Iluminação	Climatização
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				

A mensuração da satisfação atendeu uma escala de zero até dez, sendo (0 a 2,0 = Péssimo); (2,1 a 4,0 = Ruim); (4,1 a 6,0 = Razoável); (6,1 a 8,0 = Bom) e (8,1 a 10,0 = Ótimo), esses valores foram atribuídos pelos informantes, com

relação a alguns aspectos específicos dos supermercados, ou seja, aspectos setoriais (estacionamentos, gôndolas secas, gôndolas refrigeradas, hortifrutigranjeiros, açougue, balcão de frios, padaria, lanchonete, caixa, empacotamento, entrega a domicílio e gerência); aspectos econômicos (preço, ofertas, formas de pagamento e descontos); aspectos ambientais (conforto, iluminação e climatização).

Os resultados foram obtidos por meio da média aritmética simples dos valores atribuídos pelos informantes e serviram para mensurar a variável resposta.

O questionário utilizado nesta pesquisa como instrumento de coleta de dados foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, no dia 15 de junho de 2007 (registro CEP/UNITAU nº 0165/07) e foi considerado aprovado.

4.4 Análise dos dados

Os dados foram tratados de forma quantitativa por meio de procedimentos estatísticos. Utilizou-se dentro do grupo paramétrico de testes estatísticos, o teste *Student's t* para observar a distribuição das variáveis, segundo sugere Vergara (2000), e para avaliar a qualidade do ajuste do modelo utilizou-se a “Análise da Variância” ou ANOVA, conforme Barros Neto et al (2003). O

processamento da ANOVA deu-se por meio do *software Statistic for Windows*, versão 5.1.

Para ampliar as possibilidades de decisão com base nos resultados quantitativos, adentrou-se à análise qualitativa como forma complementar de análise de dados e interpretação de resultados, por meio da estratégia de codificação e estruturação de dados. Conforme Vergara (2000) os dados podem ser tratados de forma qualitativa, codificando-os, apresentando-os de forma mais estruturada e analisando-os.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 12 demonstra as respectivas respostas dos experimentos realizados nos municípios “A”, “B” e “C”, com relação aos perfis dos informantes definidos pela matriz experimental.

Tabela 12 - Respostas dos informantes, conforme estrutura experimental

MATRIZ PLACKETT-BURMAN (N=20)																	Resposta (A)	Resposta (B)	Resposta (C)			
EXP	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S			
01	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	8,0	6,0	5,1
02	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	9,0	6,5	6,7
03	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	8,5	5,7	5,4
04	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	9,0	5,2	7,0
05	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	8,0	6,3	6,5
06	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	9,5	5,8	4,3
07	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	8,0	6,1	5,2
08	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	9,0	5,4	5,1
09	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	8,5	7,3	5,9
10	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	9,0	6,1	6,0
11	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	8,0	4,4	6,3
12	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	9,5	4,2	6,4
13	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	8,0	4,0	5,1
14	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	9,0	6,2	4,1
15	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	8,5	6,6	6,8
16	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	9,0	4,0	5,7
17	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	8,0	5,0	6,3
18	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	9,5	6,7	6,2
19	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	8,0	5,7	6,2
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	4,0	4,0

Fez-se a mensuração da variável resposta por meio da média aritmética simples dos valores atribuídos pelos informantes, conforme Tabela 13, Tabela 14 e Tabela 15.

Tabela 13 – Respostas dos informantes do município “A” e mensuração da variável dependente

SATISFAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS PRESTADOS PELOS SUPERMERCADOS LOCAIS																					
(0~2,0 = Péssimo) (2,1~4,0 = Ruim) (4,1~6,0 = Razoável) (6,1~8,0 = Bom) (8,1~10,0 = Ótimo)																					
Informantes	Aspectos Setoriais											Aspectos Econômicos				Aspectos Ambientais			Soma (respostas)	Média Aritmética (respostas)	
	Estacionamento	Gôndolas Secas	Gôndolas Refrigeradas	Hortifrutigranjeiros	Açougue	Balcão de Frios	Padaria	Lanchonete	Caixa	Empacotamento	Entrega domicilio	Gerência	Preço	Ofertas	Formas de Pagamento	Descontos	Conforto	Iluminação			Climatização
1	6,0	8,0	8,0	10,0	10,0	8,0	7,0	7,0	8,0	7,0	7,0	10,0	5,0	8,0	7,0	7,0	10,0	10,0	9,0	152,0	8,0
2	7,5	9,5	9,5	9,5	10,0	9,5	9,5	9,5	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	9,0	9,0	8,0	9,0	9,0	8,0	170,5	9,0
3	6,0	8,0	8,0	10,0	10,0	8,0	9,0	8,0	9,0	8,0	8,0	9,0	7,0	8,0	8,0	8,0	10,0	10,0	9,0	161,0	8,5
4	6,0	9,0	9,0	10,0	10,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	10,0	7,0	9,0	9,0	9,0	10,0	10,0	9,0	171,0	9,0
5	4,0	8,0	8,0	10,0	10,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	10,0	6,0	7,0	6,0	6,0	10,0	10,0	9,0	152,0	8,0
6	8,0	9,5	9,5	10,0	10,0	9,5	10,0	9,5	9,5	9,5	9,0	10,0	8,0	9,5	9,5	9,5	10,0	10,0	9,5	180,0	9,5
7	5,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0	9,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	152,0	8,0
8	5,0	10,0	10,0	10,0	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	8,0	6,0	9,0	9,0	9,0	10,0	9,0	9,0	170,5	9,0
9	5,0	9,5	9,5	9,0	9,0	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,0	3,0	8,0	8,0	8,0	9,0	9,0	8,0	161,0	8,5
10	7,0	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	5,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	170,5	9,0
11	4,0	8,0	8,0	10,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	3,0	7,0	7,0	7,0	9,0	9,0	8,0	152,0	8,0
12	9,0	9,0	9,0	10,0	10,0	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	10,0	8,0	9,5	9,5	9,5	10,0	10,0	9,5	180,0	9,5
13	2,0	9,0	9,0	9,0	10,0	8,5	8,0	9,5	9,0	8,5	8,0	8,0	3,0	8,0	8,0	8,0	9,0	9,0	9,0	152,5	8,0
14	7,0	8,0	8,0	10,0	10,0	9,5	9,0	9,5	9,5	9,5	9,5	10,0	7,0	9,0	8,0	9,0	10,0	10,0	8,0	170,5	9,0
15	6,0	8,0	8,0	9,0	10,0	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,0	6,0	8,0	8,0	8,0	9,0	9,0	7,0	162,0	8,5
16	8,0	9,0	9,0	9,0	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	7,0	8,5	8,5	8,5	9,0	9,0	9,0	170,5	9,0
17	4,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	7,0	9,0	9,0	9,0	8,0	5,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0	152,0	8,0
18	8,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	10,0	8,0	9,0	9,0	9,0	10,0	10,0	10,0	180,0	9,5
19	6,0	9,0	9,0	9,0	10,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	5,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	152,0	8,0
20	9,0	9,0	9,0	9,0	10,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	171,0	9,0

À medida que os valores foram atribuídos pelos informantes de cada município pesquisado, percebeu-se uma relação inversamente proporcional entre a quantidade demográfica e a percepção da qualidade, ou seja, quanto

menor o número de habitantes do município, maior a percepção dos clientes com relação à qualidade dos serviços prestados por pequenos supermercados.

E isso pode-se verificar pela variação das respostas demonstradas nas Tabelas 13, 14 e 15.

Tabela 14 – Respostas dos informantes do município “B” e mensuração da variável dependente

SATISFAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS PRESTADOS PELOS SUPERMERCADOS LOCAIS																					
(0~2,0 = Péssimo) (2,1~4,0 = Ruim) (4,1~6,0 = Razoável) (6,1~8,0 = Bom) (8,1~10,0 = Ótimo)																					
Informantes	Aspectos Setoriais											Aspectos Econômicos				Aspectos Ambientais			Soma (respostas)	Média Aritmética (respostas)	
	Estacionamento	Gôndolas Secas	Gôndolas Refrigeradas	Hortifrutigranjeiros	Açugue	Balcão de Frios	Padaria	Lanchonete	Caixa	Empacotamento	Entrega domicílio	Gerência	Preço	Ofertas	Formas de Pagamento	Descontos	Conforto	Iluminação			Climatização
1	8,0	6,0	8,5	8,0	8,5	7,0	5,0	5,0	6,0	3,0	4,0	5,0	6,0	6,5	3,5	6,0	6,0	7,0	5,0	114,0	6,0
2	5,0	6,0	7,0	6,5	6,0	7,0	6,0	7,0	7,0	5,5	4,0	8,0	5,0	7,0	8,0	7,0	6,0	8,0	8,0	124,0	6,5
3	4,0	7,0	7,5	5,5	2,5	6,5	7,0	2,0	8,5	8,0	2,0	7,0	7,0	6,0	9,5	2,0	6,0	6,0	5,0	109,0	5,7
4	8,0	8,0	6,0	6,0	4,0	4,0	6,0	0,0	4,5	4,5	0,0	0,0	8,0	7,0	8,0	2,0	7,0	8,0	8,0	99,0	5,2
5	3,0	8,0	8,0	7,0	7,0	6,0	5,0	8,0	3,0	7,0	6,0	6,0	7,0	8,0	6,5	5,5	7,5	4,0	8,0	120,5	6,3
6	1,5	6,5	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	4,0	6,0	5,0	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0	7,0	6,0	111,0	5,8
7	5,0	7,5	5,5	6,5	8,0	7,0	7,0	5,0	6,0	5,0	2,0	8,0	6,0	7,0	7,0	5,0	7,0	7,0	5,0	116,5	6,1
8	3,0	5,5	5,5	6,0	7,5	4,0	7,0	3,0	4,0	4,0	7,0	4,0	7,0	7,0	6,5	6,5	6,0	5,0	5,0	103,5	5,4
9	5,0	7,5	7,5	7,0	9,0	9,0	9,0	7,0	7,0	8,0	5,0	8,0	7,5	6,0	7,0	7,0	7,0	7,5	7,0	138,0	7,3
10	5,0	7,0	7,0	7,0	9,0	7,0	7,0	1,0	8,0	7,0	0,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	6,0	6,0	5,0	115,0	6,1
11	2,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	4,0	2,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	84,0	4,4
12	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	2,0	5,0	5,0	2,0	3,0	6,0	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0	3,0	80,0	4,2
13	4,0	5,0	5,0	5,0	2,0	4,0	4,0	2,0	5,0	5,0	2,0	2,0	5,0	5,0	5,0	2,0	5,0	5,0	4,0	76,0	4,0
14	5,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	5,0	0,0	6,0	6,0	0,0	1,0	6,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	117,0	6,2
15	5,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	5,0	7,0	5,0	5,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	125,0	6,6
16	4,0	7,0	7,0	2,1	7,0	4,0	4,1	4,0	4,1	2,1	2,0	4,1	2,1	2,1	4,1	4,1	4,1	4,0	4,0	76,0	4,0
17	3,0	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	2,0	6,0	5,0	1,0	4,0	5,0	4,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	95,0	5,0
18	5,2	6,0	6,0	6,0	6,5	6,0	8,0	4,5	6,0	5,0	7,0	7,5	7,0	7,0	8,0	7,0	7,5	9,0	8,0	127,2	6,7
19	4,0	7,0	7,0	8,0	8,0	7,5	7,5	2,0	7,0	5,0	2,0	5,0	4,0	4,0	4,5	4,0	5,0	7,5	9,5	108,5	5,7
20	5,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	6,5	1,5	3,0	4,0	0,0	4,0	6,0	4,0	8,0	4,0	3,0	3,0	2,0	76,0	4,0

Tabela 15 – Respostas dos informantes do município “C” e mensuração da variável dependente

SATISFAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS PRESTADOS PELOS SUPERMERCADOS LOCAIS																					
(0~2,0 = Pêssimo) (2,1~4,0 = Ruim) (4,1~6,0 = Razoável) (6,1~8,0 = Bom) (8,1~10,0 = Ótimo)																					
Informantes	Aspectos Setoriais												Aspectos Econômicos				Aspectos Ambientais			Soma (respostas)	Média Aritmética (respostas)
	Estacionamento	Gôndolas Secas	Gôndolas Refrigeradas	Hortifrutigranjeiros	Açougue	Balcão de Frios	Padaria	Lanchonete	Caixa	Empacotamento	Entrega domicílio	Gerência	Preço	Ofertas	Formas de Pagamento	Descontos	Conforto	Iluminação	Climatização		
1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,0	5,0	5,0	5,0	7,0	7,0	6,0	97,0	5,1
2	5,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	5,5	7,0	6,5	7,0	7,0	5,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,5	126,5	6,7
3	3,0	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	0,0	6,0	6,0	6,0	4,0	2,0	5,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	103,0	5,4
4	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	133,0	7,0
5	4,0	6,0	6,0	6,0	9,0	7,0	7,0	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0	8,0	9,0	6,0	6,0	6,0	124,0	6,5
6	2,0	5,0	5,0	6,0	7,0	5,0	1,0	2,0	5,0	5,0	5,0	2,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,0	82,0	4,3
7	2,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	0,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	5,0	99,0	5,2
8	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	96,0	5,1
9	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	7,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	112,0	5,9
10	4,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	8,0	1,0	6,5	4,0	6,5	5,0	6,0	7,0	6,5	7,0	6,5	7,0	6,5	114,5	6,0
11	3,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0	7,0	7,0	119,0	6,3
12	4,0	8,0	8,0	8,0	10,0	8,0	4,0	4,0	8,0	8,0	4,0	8,0	8,0	8,0	8,0	4,0	4,0	4,0	4,0	122,0	6,4
13	5,0	5,0	5,0	5,5	5,5	5,0	5,5	3,0	5,0	5,0	5,0	5,5	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	96,0	5,1
14	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,0	0,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	78,0	4,1
15	3,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	129,0	6,8
16	4,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	7,0	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	108,0	5,7
17	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	5,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	5,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	120,0	6,3
18	5,0	5,5	5,5	7,0	7,0	5,5	7,0	6,0	5,5	5,5	7,0	5,5	8,0	7,0	7,0	7,0	5,5	5,5	5,5	117,5	6,2
19	3,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	3,0	7,0	7,0	7,0	5,0	6,0	5,0	7,0	5,0	7,0	7,0	7,0	118,0	6,2
20	1,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	0,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,0	76,0	4,0

O modelo experimental possibilitou a execução dos cálculos necessários para levantar os testes de significância dos efeitos e as propostas de ajustes de níveis e fatores para o processo estudado.

Primeiramente, calcularam-se os efeitos dos fatores, por meio da diferença entre as médias das respostas relativas aos fatores alto e baixo, isso por meio da expressão:

Efeito = $R(+)$ – $R(-)$, onde:

$R(+)$ = média aritmética dos níveis altos em cada fator pesquisado;

$R(-)$ = média aritmética dos níveis baixos em cada fator pesquisado, conforme Tabela 16, Tabela 17 e Tabela 18.

Depois calculou-se a variância global e o erro experimental, por meio das colunas fantasmas.

Da somatória dos efeitos fantasmas elevados à segunda potência, e divididos pela quantidade das colunas vazias ou “fantasmas”, calculou-se a variância global, seguindo a expressão:

$$S^2_p = \frac{\sum (E_{\text{FANTASMAS}})^2}{\text{qtde. colunas fantasmas}}, \text{ onde:}$$

S^2_p = variância global

$E_{\text{FANTASMAS}}$ = efeito da coluna “fantasma”.

O erro experimental foi calculado pela raiz quadrática da variância global, seguindo a expressão:

$$S_p = \sqrt{S^2_p}, \text{ onde:}$$

S_p = erro experimental, conforme Tabela 16, Tabela 17 e Tabela 18.

Os cálculos são repetidos em cada combinação de níveis, representados pelos fatores selecionados, daí têm-se os efeitos dos fatores representados pelas letras de “A” à “S”.

Tabela 16 - Cálculo dos efeitos dos fatores, variância global e erro experimental no município "A"

Efeito = R (+) - R (-)			$(E_{\text{FANTASMAS}})^2$	Variância Global	Erro Experimental
				$S^2P = \frac{\sum(E_{\text{FANTASMAS}})^2}{n^\circ \text{ de Fantasmas}}$	$SP = \sqrt{S^2p}$
E_A	0,20				
E_B	-0,50				
E_C	0,30				
E_D	-0,10				
E_E	0,10				
E_F	-0,40				
E_G	0,30				
E_H	-0,50				
E_I	0,20				
E_J	0,00				
E_K	0,20				
E_L	0,10				
E_M	-0,10				
E_N	0,10	Fantasma	0,01		
E_O	-0,10	Fantasma	0,01		
E_P	0,30	Fantasma	0,09		
E_Q	-0,30	Fantasma	0,09		
E_R	0,00	Fantasma	0,00		
E_S	-0,10	Fantasma	0,01		
$\sum(E_{\text{FANTASMAS}})^2$			0,21	0,035	0,1871

Tabela 17 - Cálculo dos efeitos dos fatores, variância global e erro experimental no município "B"

Efeito = R (+) - R (-)			$(E_{\text{FANTASMAS}})^2$	Variância Global	Erro Experimental
				$S^2P = \frac{\sum(E_{\text{FANTASMAS}})^2}{n^\circ \text{ de Fantasmas}}$	$SP = \sqrt{S^2p}$
E _A	0,51				
E _B	0,05				
E _C	0,37				
E _D	1,22				
E _E	-0,37				
E _F	-0,10				
E _G	0,33				
E _H	0,11				
E _I	-0,18				
E _J	-0,07				
E _K	0,07				
E _L	0,66				
E _M	0,18				
E _N	-0,61	Fantasma	0,3770		
E _O	-0,52	Fantasma	0,2746		
E _P	0,18	Fantasma	0,0317		
E _Q	0,44	Fantasma	0,1901		
E _R	0,44	Fantasma	0,1954		
E _S	0,40	Fantasma	0,1616		
$\sum(E_{\text{FANTASMAS}})^2$			1,2303	0,2051	0,4528

Tabela 18 - Cálculo dos efeitos dos fatores, variância global e erro experimental no município "C"

Efeito = R (+) - R (-)		$(E_{\text{FANTASMAS}})^2$	Variância Global	Erro Experimental
			$S^2P = \frac{\sum(E_{\text{FANTASMAS}})^2}{n^\circ \text{ de Fantasmas}}$	$SP = \sqrt{S^2p}$
E_A	0,13			
E_B	0,27			
E_C	0,41			
E_D	0,59			
E_E	-0,47			
E_F	0,39			
E_G	0,39			
E_H	0,01			
E_I	0,87			
E_J	0,41			
E_K	0,25			
E_L	-0,55			
E_M	-0,09			
E_N	0,09 Fantasma	0,0076		
E_O	0,33 Fantasma	0,1069		
E_P	0,03 Fantasma	0,0007		
E_Q	0,67 Fantasma	0,4529		
E_R	-0,15 Fantasma	0,0216		
E_S	-0,15 Fantasma	0,0234		
$\sum(E_{\text{FANTASMAS}})^2$		0,6132	0,1022	0,3197

Por meio dos valores dos erros experimentais, calcularam-se os valores de “*t*” ou “*t* calculado” e comparou-os ao valor do “*t* crítico”, conforme o modelo “*Student’s t*”, obtido por meio da tabela *Critical Values of Student’s t* (ANEXO A); e conseqüentemente definiu-se a significância dos fatores estudados, conforme demonstra a Tabela 20, p. 84; a Tabela 23, p. 87 e a Tabela 26, p. 90.

Para levantar os valores de “*t* calculado”, segue-se á expressão:

$$t_{\text{calculado}} = \frac{|\text{efeito}|}{S_p}$$

Para identificar o valor de “*t* crítico” na tabela *Critical Values of Student’s t*, usou-se o número de colunas “fantasmas”, ou seja, seis (6), como grau de liberdade (representado pelas linhas da tabela ilustrada no Anexo A) em nível de 5% de significância (representado pelas colunas da tabela ilustrada no Anexo A), portanto, considerou-se 95% de grau de confiança.

O modelo da Tabela 19 delimita o teste de significância, ou seja, se o “*t* calculado” do fator for maior ou igual ao “*t* crítico”, então, tem-se o fator em questão significativo no processo com um grau de confiança igual ou maior que 95%.

Assim, os dados processados mostraram a significância dos efeitos dos fatores sobre a variável dependente, ou seja, no resultado do processo estudado em cada município delimitado. A Tabela 20 mostra os testes de significância no município “A”.

Tabela 19 – Delimitação do teste de significância

$t_{\text{calc}} (\geq) t_{\text{crítico}} = \text{SIGNIFICANTE}$

$t_{\text{calc}} (<) t_{\text{crítico}} = \text{NÃO SIGNIFICANTE}$

Tabela 20 – Teste de significância dos efeitos estudados no município “A”

<i>t</i> Calculado			<i>t</i> Crítico	RESULTADOS DOS TESTES DE SIGNIFICÂNCIA
t_{calc A}	1,07	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc B}	2,67	>	2,447	SIGNIFICANTE
t_{calc C}	1,60	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc D}	0,53	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc E}	0,53	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc F}	2,14	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc G}	1,60	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc H}	2,67	>	2,447	SIGNIFICANTE
t_{calc I}	1,07	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc J}	0,00	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc K}	1,07	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc L}	0,53	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc M}	0,53	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc N}	0,53	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc O}	0,53	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc P}	1,60	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc Q}	1,60	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc R}	0,00	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc S}	0,53	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE

Portanto, os cálculos mostraram que os fatores “B” e “H” são significantes no processo estudado (percepção em relação à qualidade dos serviços prestados por pequenos supermercados) no município “A”, conforme Tabela 21.

Tabela 21 – Fatores significantes no processo estudado no município “A”

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Até 40 anos						Outros											

Com relação ao município “A”, tem-se como fatores significantes:

- Fator “B” (faixa etária), em nível baixo (até 40 anos de idade).
- Fator “H” (residência), em nível baixo (outros municípios, ou seja, fora da cidade estudada), conforme gráfico da Figura 07.

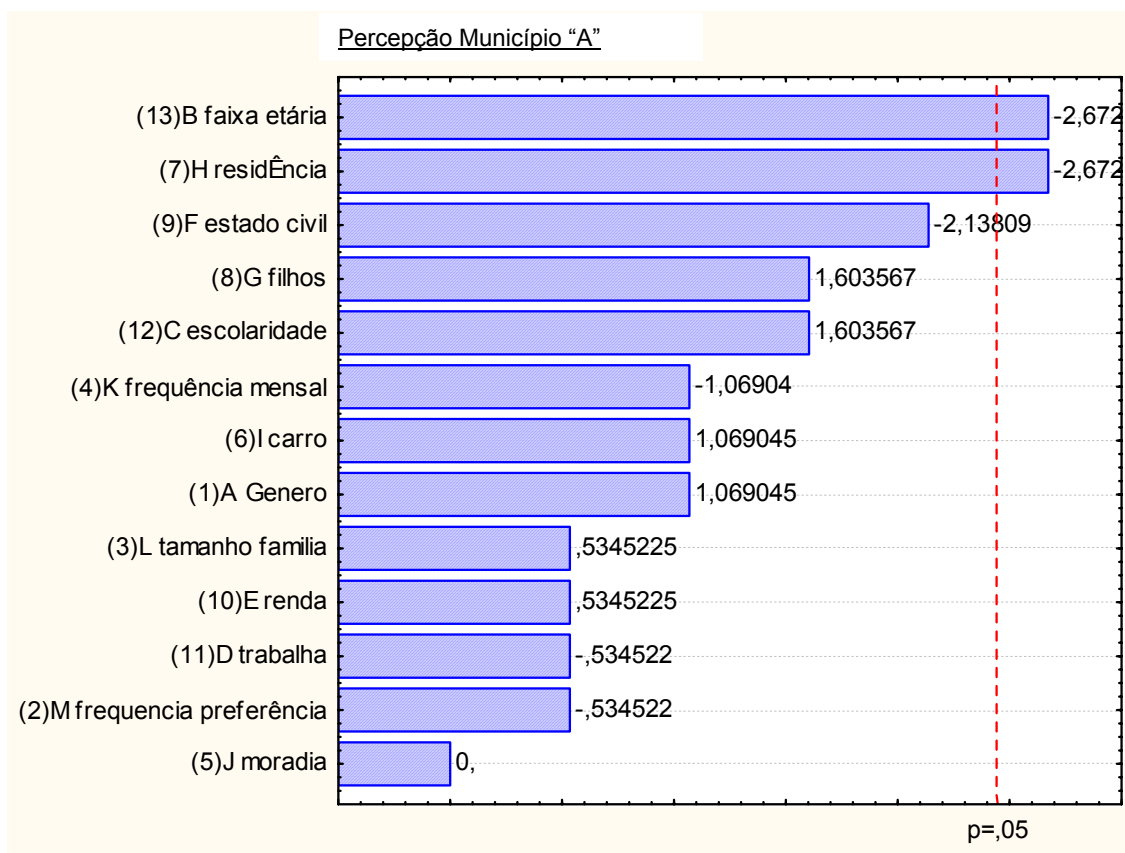


Figura 07 – Significância dos efeitos dos fatores pesquisados no município “A”

Para avaliar a qualidade do ajuste do modelo e para auxiliar na análise dos testes de significância dos efeitos utilizou-se a ANOVA, conforme a Tabela 22 para a pesquisa no município “A”.

Tabela 22 – ANOVA (município A)

Fatores	Sq	gl	SMQ	F	p
(1)A Gênero	0,200000	1	0,200000	1,142857	0,326160
(2)M Frequência preferência	0,050000	1	0,050000	0,285714	0,612197
(3)L Tamanho família	0,050000	1	0,050000	0,285714	0,612197
(4)K Frequência mensal	0,200000	1	0,200000	1,142857	0,326160
(5)J Moradia	0,000000	1	0,000000	0,000000	1,000000
(6)I Carro	0,200000	1	0,200000	1,142857	0,326160
(7)H Residência	1,250000	1	1,250000	7,142857	0,036898
(8)G Filhos	0,450000	1	0,450000	2,571429	0,159931
(9)F Estado civil	0,800000	1	0,800000	4,571429	0,076351
(10)E Renda	0,050000	1	0,050000	0,285714	0,612197
(11)D Trabalha	0,050000	1	0,050000	0,285714	0,612197
(12)C Escolaridade	0,450000	1	0,450000	2,571429	0,159931
(13)B Faixa etária	1,250000	1	1,250000	7,142857	0,036898
Error	1,050000	6	0,175000		
Total	6,050000	19			

Os dados processados também mostraram a significância dos efeitos dos fatores sobre a variável dependente, ou seja, no resultado do processo estudado no município “B”, conforme Tabela 23.

Tabela 23 – Teste de significância dos efeitos estudados no município “B”

<i>t</i> Calculado			<i>t</i> Crítico	RESULTADOS DOS TESTES DE SIGNIFICÂNCIA
t_{calc A}	1,14	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc B}	0,11	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc C}	0,82	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc D}	2,69	>	2,447	SIGNIFICANTE
t_{calc E}	0,82	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc F}	0,23	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc G}	0,73	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc H}	0,23	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc I}	0,40	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc J}	0,15	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc K}	0,16	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc L}	1,46	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc M}	0,41	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc N}	1,36	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc O}	1,16	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc P}	0,39	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc Q}	0,96	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc R}	0,98	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
t_{calc S}	0,89	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE

Os cálculos mostraram que somente o fator “D” é significativo no processo estudado no município “B”, conforme Tabela 24.

Tabela 24 – Fator significativo no processo estudado no município “B”

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Sim															

Com relação ao município B, tem-se como fator significativo:

- Fator “D” (trabalha?), em nível alto (sim), conforme gráfico da Figura 08.

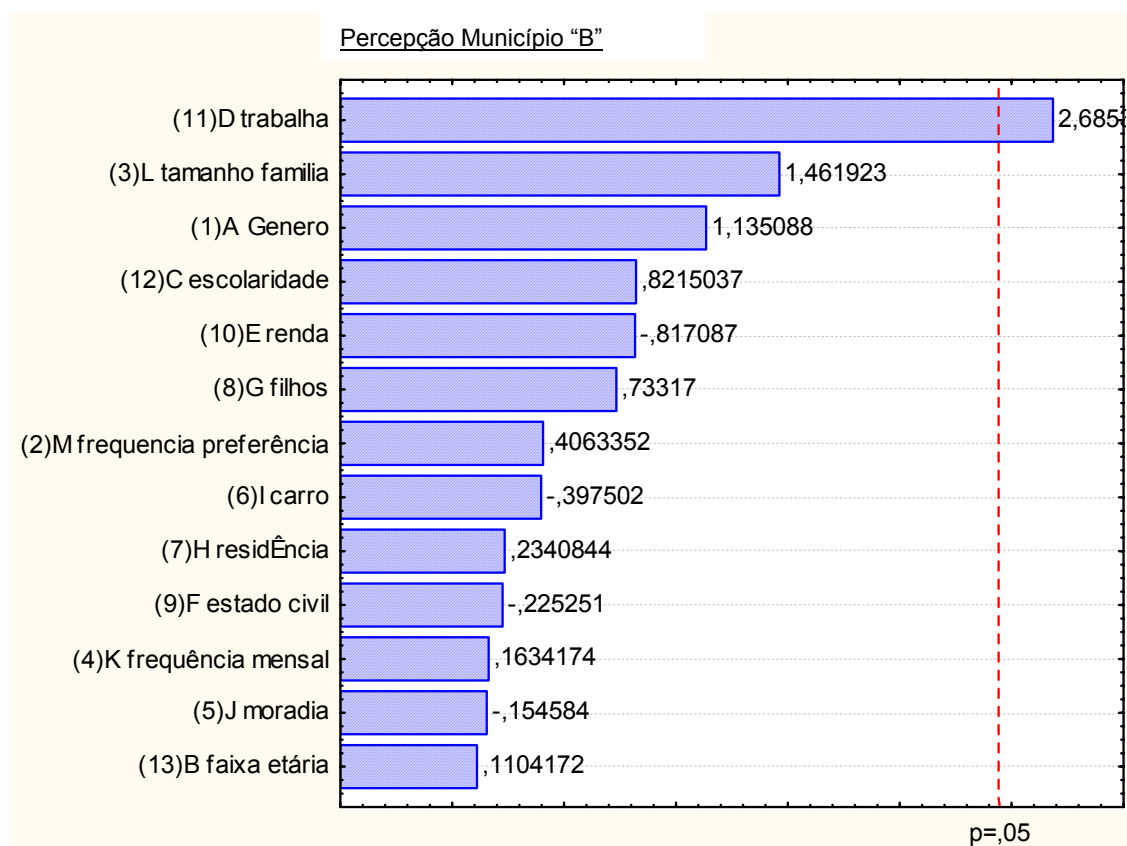


Figura 08 – Significância dos efeitos dos fatores pesquisados no município “B”

Para avaliar a qualidade do ajuste do modelo e para auxiliar na análise dos testes de significância dos efeitos utilizou-se a ANOVA, conforme a Tabela 25 para a pesquisa no município “B”.

Tabela 25 – ANOVA (município B)

Fatores	Sq	gl	SMQ	F	p
(1)A Gênero	1,32098	1	1,320980	1,288426	0,299639
(2)M Freqüência preferência	0,16928	1	0,169280	0,165108	0,698592
(3)L Tamanho família	2,19122	1	2,191220	2,137220	0,194077
(4)K Freqüência mensal	0,02738	1	0,027380	0,026705	0,875555
(5)J Moradia	0,02450	1	0,024500	0,023896	0,882218
(6)I Carro	0,16200	1	0,162000	0,158008	0,704753
(7)H Residência	0,05618	1	0,056180	0,054796	0,822702
(8)G Filhos	0,55112	1	0,551120	0,537538	0,491096
(9)F Estado civil	0,05202	1	0,052020	0,050738	0,829260
(10)E Renda	0,68450	1	0,684500	0,667631	0,445103
(11)D Trabalha	7,39328	1	7,393280	7,211080	0,036277
(12)C Escolaridade	0,69192	1	0,691920	0,674868	0,442771
(13)B Faixa etária	0,01250	1	0,012500	0,012192	0,915679
Error	6,15160	6	1,025267		
Total	19,48848	19			

Os dados processados também mostraram a significância dos efeitos dos fatores sobre a variável dependente, ou seja, no resultado do processo estudado no município “C”, conforme Tabela 26.

Tabela 26 – Teste de significância dos efeitos estudados no município “C”

t Calculado			t Crítico	RESULTADOS DOS TESTES DE SIGNIFICÂNCIA
$t_{\text{calc A}}$	0,42	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc B}}$	0,85	<	2,447	SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc C}}$	1,27	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc D}}$	1,84	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc E}}$	1,46	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc F}}$	1,23	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc G}}$	1,23	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc H}}$	0,04	<	2,447	SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc I}}$	2,71	>	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc J}}$	1,29	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc K}}$	0,77	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc L}}$	1,71	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc M}}$	0,29	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc N}}$	0,27	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc O}}$	1,02	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc P}}$	0,08	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc Q}}$	2,11	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc R}}$	0,46	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE
$t_{\text{calc S}}$	0,48	<	2,447	NÃO SIGNIFICANTE

Os cálculos mostraram que somente o fator “I” é significativo no processo estudado no município “C”, conforme Tabela 27.

Tabela 27 – Fator significativo no processo estudado no município “C”

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
								Sim										

E com relação ao município C, tem-se como fator significante:

- Fator “I” (tem carro?), em nível alto (sim), conforme gráfico da Figura 09.

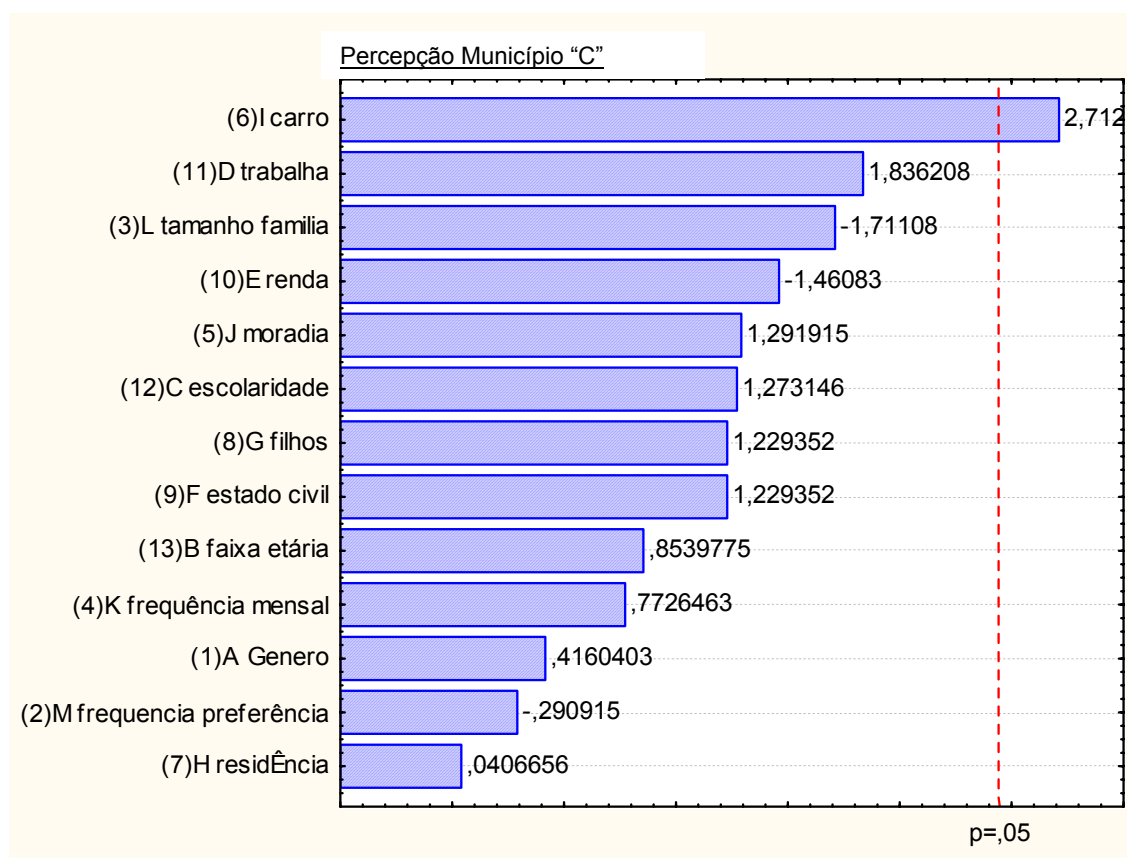


Figura 09 - Significância dos efeitos dos fatores pesquisados no município “C”

Para avaliar a qualidade do ajuste do modelo e para auxiliar nas análises dos testes de significância dos efeitos utilizou-se a ANOVA, conforme a Tabela 28 para a pesquisa no município “C”.

Tabela 28 – ANOVA (município C)

Fatores	Sq	gl	SMQ	F	p
(1)A Gênero	0,08844	1	0,088445	0,173090	0,691852
(2)M Freqüência preferência	0,04324	1	0,043245	0,084632	0,780910
(3)L Tamanho família	1,49604	1	1,496045	2,927805	0,137913
(4)K Freqüência mensal	0,30505	1	0,305045	0,596982	0,469065
(5)J Moradia	0,85285	1	0,852845	1,669043	0,243914
(6)I Carro	3,75845	1	3,758445	7,355390	0,035009
(7)H Residência	0,00084	1	0,000845	0,001654	0,968882
(8)G Filhos	0,77224	1	0,772245	1,511307	0,264959
(9)F Estado civil	0,77224	1	0,772245	1,511307	0,264959
(10)E Renda	1,09045	1	1,090445	2,134034	0,194364
(11)D Trabalha	1,72284	1	1,722845	3,371660	0,115986
(12)C Escolaridade	0,82825	1	0,828245	1,620900	0,250067
(13)B Faixa etária	0,37264	1	0,372645	0,729277	0,425893
Error	3,06587	6	0,510978		
Total	15,16945	19			

No sentido de aumentar a competitividade, a intenção das empresas é maximizar os resultados a respeito da percepção dos clientes sobre os serviços prestados pelos supermercados varejistas das cidades estudadas, então,

conceitualmente o processo deve ser ajustado para o nível alto (+), conforme mostrado nas Tabela 29, Tabela 30, Tabela 31.

Tabela 29 – Ajuste do processo estudado (município A)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
0	+	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Acima 40 anos						Na cidade											

Com relação ao município A, invertem-se os níveis dos fatores significantes:

- Fator “B” (faixa etária), em nível alto (acima 40 anos de idade).
- Fator “H” (residência), em nível alto (na cidade estudada).

Tabela 30 – Ajuste do processo estudado (município B)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Sim															

Com relação ao município B, mantém-se o nível do fator significativo:

- Fator “D” (trabalha?), em nível alto (sim).

Tabela 31 – Ajuste do processo estudado (município C)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
								Sim										

E com relação ao município C, mantém-se o nível do fator significativo:

- Fator “I” (tem carro?), em nível alto (sim).

Os resultados obtidos indicaram que os clientes com fatores significantes para melhorar o processo de percepção da qualidade dos serviços prestados pelos pequenos supermercados são:

- **No município A:** clientes acima de 40 anos e moradores na cidade estudada; no caso desta pesquisa, percebeu-se que clientes nesta faixa etária apresentaram um grau significativo de exigência quanto à qualidade ofertada pelos pequenos supermercados. Com relação ao fator “residência”, percebeu-se ao comparar as respostas dos informantes nos municípios A, B e C que os moradores do município em questão apresentaram uma maior tendência à percepção da qualidade prestada pelos pequenos varejistas estudados.

Analisou-se este resultado, considerando três aspectos:

- O município “A” possui população estimada inferior a 100 mil habitantes, e sendo assim, nesta cidade a concorrência de classes de supermercados varejistas de grandes portes é menor do que nos municípios mais populosos. Com isso, numa região de menor concorrência, a falta de referências comparativas para percepção da qualidade de serviços prestados por supermercados pode fazer com que os clientes percebam a qualidade das pequenas empresas.
- O Marketing voltado para o valor, concentra-se em desenvolver e entregar um valor superior para os clientes, como meio para alcançar os objetivos da organização, Churchill (2005). Portanto, o Marketing procura influenciar os desejos das pessoas.

- Comumente, orçamentos de Marketing são planejados pelo método de percentual sobre as vendas, Churchill (2005). Por este motivo às estruturas de pequenos supermercados, a esse tipo de meio de concorrência, ainda são modestas perante as de grandes empresas com altos faturamentos.

Portanto, as grandes empresas supermercadistas têm melhores condições de influenciar o desejo dos clientes, inclusive no que diz respeito à qualidade dos serviços oferecidos por este setor. Sendo assim, acredita-se que o Marketing utilizado por pequenos supermercados do município “A”, mesmo com estruturas financeiras reduzidas perante as estruturas das grandes empresas consegue influenciar os clientes residentes no município “A”.

- **No município B:** neste caso, o fato dos clientes que trabalham possuírem significância no processo pode estar relacionado diretamente à condição da menor disponibilidade de tempo dessas pessoas para fazerem suas compras nos supermercados. Neste sentido, os pequenos supermercados de bairro podem ser uma opção de compras mais rápidas e dessa forma os clientes percebem esta qualidade.

Portanto, acredita-se que os pequenos supermercados varejistas podem explorar por meio do Marketing esta condição com os clientes. Churchill (2005) sugere que algumas categorias de compradores definem valor e fazem compras diferentemente de outras, portanto, é importante que as decisões em Marketing sejam fundamentadas pelos objetivos das organizações. Neste sentido, varejistas com objetivos de serem líderes em preços baixos devem identificar

clientes que procurem preços baixos; ou ainda empresas que tenham a qualidade dos serviços como objetivo, devem procurar clientes que percebam esta qualidade.

•**No município C:** neste caso, os clientes que possuem carro são significantes para o processo pesquisado. Considerando este resultado, os pequenos supermercados varejistas do município “C” devem estruturar-se para oferecer espaço físico para estacionamento dos veículos dos clientes com conforto e segurança.

6 CONCLUSÃO

O problema, o objetivo e a hipótese desta dissertação tratam da exploração científica por meio da aplicação da ferramenta “Planejamento de Experimentos” na área administrativa, para mostrar que esta contribui para a tomada de decisão e para melhorar os negócios empresariais.

Dessa forma, acredita-se que as respostas encontradas atenderam às propostas metodológicas da pesquisa, pois, explorou-se a aplicação da ferramenta selecionada e os resultados mostraram os fatores significantes no processo de percepção da qualidade de serviços ofertados por pequenos supermercados varejistas da região delimitada na pesquisa. Assim, tem-se a possibilidade de direcionar as melhorias para os processos que mais agregam valor, evitando desperdícios com variáveis não significantes para o processo.

Por meio da discussão a respeito das variáveis significantes levantaram-se possibilidades de causas e ações a serem tomadas. Dessa maneira, acredita-se que a ferramenta aplicada neste estudo pode contribuir para a tomada de decisão por parte do setor de pequenos supermercadistas e para melhorar os seus negócios empresariais.

Com relação ao município A, os resultados encontrados mostram que a faixa etária e o local de residência dos clientes estudados possuem significância para o processo delimitado pela pesquisa, enquanto que para os municípios: B e

C, os fatores que tem significância, são clientes que trabalham e possuem carro, respectivamente.

Concluiu-se que o *Lean Seis Sigma* estrutura-se por meio de diversas ferramentas de gestão, e esta pesquisa mostrou a utilização de uma delas que é uma ferramenta de otimização, econômica e eficaz e, portanto, melhor adequada às pequenas empresas varejistas. Neste sentido, espera-se que a ferramenta, Planejamento de Experimentos, possa estar acessível a um número mais amplo de empresas.

6.1. Sugestões para trabalhos futuros

Pôde-se perceber por meio da análise dos resultados obtidos com a investigação bibliográfica e experimental, que ainda são necessárias muitas pesquisas para garantir que o projeto *Lean Seis Sigma* esteja acessível aos pequenos supermercados. Dessa forma deve-se também considerar as diversidades entre as empresas, os segmentos e as regiões delimitados para uma pesquisa desta natureza. Contudo, perante as limitações do método aplicado, pôde-se levantar possíveis oportunidades de trabalhos que futuramente dêem continuidade a este, como:

- Experimentar a aplicação de outras ferramentas *Lean Seis Sigma* em outras fases de ciclos padrões de qualidade (DMEID e DMAIC), e em outros

processos, focando a aplicação de ferramentas com custos reduzidos em pequenas empresas.

Segundo Wilder (2003), os supermercados compactos dispõem de áreas físicas entre 300 e 700 m², enquanto que supermercados convencionais possuem de 700 a 2.500 m²; isso além de tornar elevado o custo de armazenagem para pequenas empresas, ainda requer uma boa composição do *mix* produtos ofertados. Nesse sentido, aplicar o Planejamento de Experimentos para identificar os produtos mais significantes para um processo de vendas, pode também ser uma opção para explorar a ferramenta.

- Pesquisar em parcerias com pequenos supermercados e, portanto, com maior riqueza de informações e com a possibilidade de um alinhamento entre as necessidades estratégicas de cada organização e os objetivos da pesquisa.

Nesta pesquisa, estudou-se o setor supermercadista na região delimitada e os objetivos individuais dos pequenos supermercados não foram considerados como prioridade para este trabalho. Dessa maneira, os resultados da pesquisa mostraram a oportunidade de focar as ações em Marketing e as melhorias nos setores internos e externos nas cidades A, B e C. Contudo, acredita-se que a ferramenta pode ser mais eficaz para melhoria dos negócios empresariais, quando utilizada alinhada aos objetivos de cada pequeno supermercado.

- Aplicar a ferramenta isoladamente nos setores ou departamentos internos dos pequenos supermercados varejistas.

- No sentido de aprofundar a investigação e refinar os níveis dos fatores significantes, reaplicar a pesquisa com outras técnicas de Planejamento de Experimentos, como por exemplo, o método de *Taguchi*.

- Levantar e pesquisar a respeito das variáveis que atraem os clientes com perfis que não foram significantes no processo de percepção de qualidade.

Os efeitos não significantes também levaram ao questionamento a respeito da possibilidade destes terem significância em outros processos, os quais podem auxiliar a identificar os atrativos que levam clientes com esses perfis a freqüentarem estes supermercados.

- Ou ainda, buscar reduzir os custos da aplicação experimental.

Embora os autores estudados considerem financeiramente alta a implementação de um projeto *Lean Seis Sigma* nas grandes empresas, esta pesquisa possibilitou experimentar a aplicação de uma ferramenta do *Lean Seis Sigma* – o DOE, com baixo custo e, portanto, acessível financeiramente a pequenas empresas varejistas.

Nesta pesquisa, a fase com maior custo e despesas foi a de identificação dos perfis de clientes que atendessem a estrutura do experimento, por meio da aplicação do questionário. Entretanto, os custos de aplicação do DOE nestes supermercados pode ser minimizada, uma vez que muitas empresas envolvidas na pesquisa possuem sistemas informatizados, os quais podem ser preparados para identificar com rapidez e confiabilidade as informações necessárias para este tipo de pesquisa. Estes *softwares* podem fornecer informações sobre os perfis sócio-econômicos e hábitos de consumo de clientes, o que agiliza o

processo de identificação de informantes, conforme a necessidade das estruturas experimentais, que neste caso foi uma matriz fatorial fracionada saturada.

Portanto, na fase de coleta de dados para pesquisas experimentais, os sistemas informatizados para relacionamento com clientes podem ser ferramentas poderosas e viáveis.

E é importante destacar que a *internet* possibilita as empresas atingirem por meio do Marketing digital um número muito grande de clientes, com baixo custo, sendo assim, este meio também pode ter viabilidade de implementação conjugado no caso do segmento dos pequenos supermercados.

As estratégias para melhorias nos processos e negócios podem depender de inúmeras variáveis. Entretanto, no caso deste trabalho percebeu-se que os supermercados varejistas estudados poderiam estar concentrando seus esforços em Marketing, como promoções, brindes, propagandas nos municípios “A” e “B”, ou investir em melhorias nos setores internos como agilidade no atendimento para o município “B” ou ainda nos setores externos como criação ou ampliação de estacionamentos para o município “C”, mas sempre focando clientes que percebem a qualidade desses serviços.

Técnicas de Marketing podem ser aplicadas para a melhoria dos negócios nos pequenos supermercados, como: os princípios do cliente, os quais concentram-se nas atividades que criam e fornecem valor para os clientes, ou ainda, o princípio proativo, no qual busca-se mudar o ambiente para melhorar as chances de sucesso do negócio. E acredita-se que por meio das respostas

levantadas com a aplicação do Planejamento de Experimentos, as melhorias no ambiente interno e externo dos supermercados podem ser direcionadas.

A comunicação entre empresas e cliente para atingir os objetivos do Marketing pode ter impactos tanto positivos, como negativos. O Marketing envolve extensa pesquisa de informação sobre clientes e uma comunicação eficaz é concebida de forma a ser compreensível e atraente para o público-alvo. Portanto, as propagandas e outras formas de Marketing podem ter um impacto negativo a respeito de clientes, principalmente se mal direcionadas.

Neste caso a possibilidade de direcionar o Marketing para o público-alvo significativo reduz drasticamente os custos de concorrência e pode criar um diferencial competitivo para os pequenos supermercados varejistas estudados, gerando o desenvolvimento do setor e da região.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, D. R. D.; CONCHA-AMIN. M. **Concentração industrial, fusões e turnover no setor supermercadista brasileiro**. São Carlos: Gestão & Produção, 2006. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2006000100005&script=sci_arttext&tlng=. Acesso em: 16 mar. 2008.

ANDIA FILHO, L.; LEPSCH, S. **Comunicação de Marketing em redes de pequenos supermercados um estudo de caso na associação regional de supermercados do interior do estado de São Paulo**. Franca: Faculdades de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis de Franca – FACEF, 2004. 9p.

ANJARD, RONALDO, P. **Management and Planning tools**. Training for Quality, V.3. N.2. 1995. p. 34-37.

ANTONY, J; ESCAMILLA, J.L.; CAINE, P. Lean Sigma. **Manufacturing Engineer**, Reino Unido, n. 82, abr. 2003. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/2189/27008/01199793.pdf?isnumber=&arnumber=1199793>. Acesso em 02 de ago. 2006.

ANTONY, J; SOMASUNDARAM, V; FERGUSON, C; BLECHARZ, P. **Applications of Taguchi approach to statistical design of experiments in Czech Republican industries**. International Journal of Productivity and Performance Management, v 53. n 5, 2004. p.447-457.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA – ABINEE. Disponível em: <http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon11.htm>. Acesso em: 31 jul. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS – ABRAS. Disponível em: http://www.abrasnet.com.br/super/index_outrasedi.asp. Acesso em: 10 jul. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS – ABRAS. Disponível em: http://www.abrasnet.com.br/super/maio_2005_capa.asp. Acesso em: 06 nov. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS. **40 anos de supermercados no Brasil**. São Paulo: Abras, 1993. 186p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – ANFAVEA. Disponível em: http://www.anfavea.com.br/anuario2007/Cap1_9_2007.pdf. Acesso em: 31 jul. 2007.

BANCO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/relato/supmerca.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2007.

BARROS NETO, B.; SCARMÍNIO, I.S.; BRUNS, R.E. **Como fazer experimentos pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria**. Campinas: Unicamp, 2003. 401 p.

BONDUELLE, G. M. **Aplicação do Planejamento de Experimentos no controle da fabricação de chapas de fibras de madeira**. UFPR. 2000.

CHURCHILL, G.A.; JR, J.P.P. **Marketing criando valor para os clientes**. São Paulo: Saraiva, 2005. 626 p.

COCCHIARALE, F. **O espaço da arte contemporânea**. Disponível em: http://www.seminariosmvr.org.br/textos/txt_fcocchiarale.pdf. Acesso em: 17 jan. 2007.

CONNOR, J.M.; SCHIEK, W.A. Envolving research on price competition in the grocery retailing industry an appraisal (compact disc). In: CONGRESSO.

CYRILLO, D.C. **O papel dos supermercados no varejo de alimentos**. São Paulo: IPE, 1987. 198 p.

DEMING, W. Edwards. **Out of the crisis**. Boston, Ma: Mit Press, 1986.

ENGINEERING STATISTICS HANDBOOK. Disponível em: <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/pri/section3/pri335.htm>. Acesso em: 07 jan. 2007.

GALDÁMEZ, E.V.C. **Aplicação das técnicas de planejamento e análise de experimentos na melhoria da qualidade de um processo de fabricação de produtos plásticos**. São Carlos: dissertação de mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2002. 121 p.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996. 159p.

FERREIRA, R.C.R.; SIQUEIRA, J.R.C. **Planejamento e otimização de experimentos via método taguchi: uma aplicação no processo de cromação de anéis**. EFEI. 2001.

GEORGE, M.L. **Lean Six Sigma: combining six sigma with lean speed**. Mcgraw Hill, 2002. 323 p.

GEORGE, M.L. **Lean Six Sigma for Service: how to use lean speed & six sigma quality to improve services and transactions.** Mcgraw Hill, 2003. 336 p.

GEORGE, M.L.; KASTLE, B.; ROWLANDS, D. T.; **What is a Lean Six Sigma?.** Mcgraw Hill, 2003. 96 p.

GEORGE, M.L. **Lean Seis Sigma para serviços: como utilizar a velocidade Lean e qualidade Seis Sigma para melhorar serviços e transações.** Qualitymark, 2004. 436 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acesso em: 07 jan. 2007.

JURAN, J. M. **A Qualidade desde o projeto: os novos passos para o Planejamento da Qualidade em produtos e serviços.** São Paulo: Pioneira, 1997.

JURAN, J. M. **Planejando para a qualidade.** São Paulo: Pioneira, 1990.

MONTGOMERY, D.C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade.** Rio de Janeiro: LTC, 2004.

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de Produção, além da produção em larga escala.** Porte Alegre: Bookman, 1997.

PANDE, P.S.; NEUMAN, R.P.; CAVANAGH, R.R. **Estratégia Seis Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

PLACKETT, R.L.; BURMAN, J.P. **The design of optimum multifactorial experiments.** Biometrika, 1946. p. 305-325.

PORTAL COMPANY WEB TI E NEGÓCIOS. Disponível em: <http://www.companyweb.com.br/lista_artigos.cfm?id_artigo=68> Acesso em: 1 ago. 2006.

QUINTELLA, H. L. M. M.; MOKIDISSE, S.; TOLEDO, R. F. **Maturidade CMM, Six Sigma e sua Relação com a Qualidade Percebida pelo Cliente**. Rio de Janeiro: Relatórios de Pesquisa em Engenharia da Produção da Universidade Federal Fluminense, v5, n19, 2005. 24 p.

RAMPAZZO, L. **Metodologia Científica para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação**. 2 ed. São Paulo: Loyola, 2004. 141p.

RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS - RAIS. Disponível em: <<http://www.rais.gov.br/>>. Acesso em: 08 jan. 2007.

REVISTA SUPERHIPER. Ranking Abras 2006. n 364, ano 32, maio 2006. p. 27.

REVISTA SUPERHIPER. Ranking Abras 2007. n 375, ano 33, maio 2007. p. 35.

ROCHA, RUBSON. **Implementação de Sistema Gerencial, com Avanços em Controle Estatístico, em Laboratório de Nutrição Animal**. Santa Catarina: tese de doutoramento, 2004.

ROJO, F.J.G. **Supermercados no Brasil qualidade total, marketing de serviços, comportamento do consumidor**. São Paulo: Atlas, 1998. 175 p.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>. Acesso em: 01 set. 2007.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção**. Porto Alegre. Bookman, 1996.

SOUZA, A.G.I. **Uma análise das abordagens epistemológicas e metodológicas da pesquisa contábil no programa do mestrado**

multiinstitucional em ciências contábeis. Recife-PE. Convênio UNB, UFPB, UFPE e UFRN. 2005. 136 p.

SOUZA, C. **Talentos e competitividade: clientividade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. 143 p.

STARKEY, M.; AUGHTON, J.; BREWIN, R. **Extending process thinking design of experiments in sales and marketing.** The TQM Magazine, v9, 1997. p. 434-439.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2000. 92p.

VIVACQUA, C.A.; PINHO, A.L.S. Quality Congress. ASQ's. Milwaukee: Annual Quality Congress Proceedings, 2004. v 58, 115 p.

WANG, J.C.; JEFF WU, C.F. **A hidden projection property of plackett-burman and related designs.** Statistica Sinica: Ann Arbor, U.S.A., 1995. p. 235-250.

WILDER, A. **Mudanças no setor supermercadista e a formação de associações de pequenos supermercados.** Piracicaba: dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, 2003. 189 p.

ZIEGEL, ERIC, R.. Alexandria: Technometrics 2004, v 46, n 3, 372 p.

APÊNDICE A – Perfil dos informantes

INFORMANTES	Gênero	Faixa Etária	Escolaridade	Trabalha?	Nível de Renda Familiar	Estado Civil	Tem Filhos?	Residência	Tem Carro?	Moradia	freqüência utiliza o Supermercado	Quantas pessoas têm na sua família?	Preferê frequentar o Supermercado
01	Masculino	Acima 40 anos	Não graduado	Não	Acima 05 salários	Casado/ Amancebado	Sim	Na cidade	Não	Própria	Até 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Finais de Semana
02	Masculino	Até 40 anos	Não graduado	Sim	Acima 05 salários	Casado/ Amancebado	Sim	Outros	Sim	Alugada	+ de 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Finais de Semana
03	Feminino	Até 40 anos	Graduado	Sim	Acima 05 salários	Casado/ Amancebado	Não	Na cidade	Não	Própria	Até 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Finais de Semana
04	Feminino	Acima 40 anos	Graduado	Sim	Acima 05 salários	Outros	Sim	Outros	Sim	Alugada	Até 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Finais de Semana
05	Masculino	Acima 40 anos	Graduado	Sim	Até 05 salários	Casado/ Amancebado	Não	Na cidade	Não	Alugada	Até 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Dias de Semana
06	Masculino	Acima 40 anos	Graduado	Não	Acima 05 salários	Outros	Sim	Outros	Não	Alugada	Até 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Dias de Semana
07	Masculino	Acima 40 anos	Não graduado	Sim	Até 05 salários	Casado/ Amancebado	Não	Outros	Não	Alugada	+ de 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Finais de Semana
08	Masculino	Até 40 anos	Graduado	Não	Acima 05 salários	Outros	Não	Outros	Não	Própria	+ de 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Dias de Semana
09	Feminino	Acima 40 anos	Não graduado	Sim	Até 05 salários	Outros	Não	Outros	Sim	Própria	Até 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Dias de Semana
10	Masculino	Até 40 anos	Graduado	Não	Até 05 salários	Outros	Não	Na cidade	Sim	Alugada	+ de 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Finais de Semana
11	Feminino	Acima 40 anos	Não graduado	Não	Até 05 salários	Outros	Sim	Na cidade	Não	Própria	+ de 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Finais de Semana
12	Masculino	Até 40 anos	Não graduado	Não	Até 05 salários	Casado/ Amancebado	Sim	Outros	Sim	Própria	Até 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Dias de Semana
13	Feminino	Até 40 anos	Não graduado	Não	Acima 05 salários	Casado/ Amancebado	Não	Na cidade	Sim	Alugada	Até 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Dias de Semana
14	Feminino	Até 40 anos	Não graduado	Sim	Acima 05 salários	Outros	Sim	Na cidade	Não	Alugada	+ de 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Dias de Semana
15	Feminino	Até 40 anos	Graduado	Sim	Até 05 salários	Casado/ Amancebado	Sim	Outros	Não	Própria	+ de 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Dias de Semana
16	Feminino	Acima 40 anos	Graduado	Não	Acima 05 salários	Casado/ Amancebado	Não	Outros	Sim	Própria	+ de 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Finais de Semana
17	Masculino	Acima 40 anos	Não graduado	Sim	Acima 05 salários	Outros	Não	Na cidade	Sim	Própria	+ de 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Dias de Semana
18	Masculino	Até 40 anos	Graduado	Sim	Até 05 salários	Outros	Sim	Na cidade	Sim	Própria	Até 01 vez por mês	+ de 05 pessoas	Finais de Semana
19	Feminino	Acima 40 anos	Graduado	Não	Até 05 salários	Casado/ Amancebado	Sim	Na cidade	Sim	Alugada	+ de 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Dias de Semana
20	Feminino	Até 40 anos	Não graduado	Não	Até 05 salários	Outros	Não	Outros	Não	Alugada	Até 01 vez por mês	Até 05 pessoas	Finais de Semana

ANEXO A – CRITICAL VALUES FOR STUDENT'S *t*

<i>df</i>	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.689
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.660
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

Fonte: adaptado de Barros Neto et al (2003)