

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

DIOGO ABADIO NUNES ELIAS

**Localização de lojas no varejo: uma análise de perfis de consumidores e
proposição de modelo de cobertura**

Orientador: Prof. Dr. Alceu Salles Camargo Júnior

RIBEIRÃO PRETO
2008

Prof. Dr. Suely Vilela
Reitora da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Rudinei Toneto Júnior
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão
Preto

Prof. Dr. Márcio Mattos Borges de Oliveira
Chefe do Departamento de Administração

DIOGO ABADIO NUNES ELIAS

**Localização de lojas no varejo: uma análise de perfis de consumidores e
proposição de modelo de cobertura**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração de Organizações.

Prof. Dr. Alceu Salles Camargo Júnior
Orientador

RIBEIRÃO PRETO
2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Elias, Diogo Abadio Nunes

Localização de lojas no varejo: uma análise de perfis de consumidores e proposição de modelo de cobertura. Ribeirão Preto, 2008.
123 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Orientador: Camargo Júnior, Alceu Salles

1. Localização. 2. Varejo. 3. Programação linear inteira.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Diogo Abadio Nunes Elias

Localização de lojas no varejo: uma análise de perfis de consumidores e proposição de modelo de cobertura

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

A minha origem, meus pais e meus amores, Isa e Júlio.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho deve-se a muita dedicação, disciplina e esforço pessoal. Muito incentivo também foi dado a minha pessoa para que me motivasse a continuar os estudos e que pudesse contribuir de alguma forma ao meio científico e acadêmico. Toda grande e importante modificação pessoal, profissional ou acadêmica exige-se muito esforço e muita ajuda das pessoas envolvidas no processo. Meu orientador foi a pessoa que me fez buscar o conhecimento necessário e que no fim me mostrou que todo o aprendizado se encaixava.

Em especial gostaria de agradecer a todos que, por qualquer ajuda válida, tenha contribuído ao meu êxito.

Ao meu irmão Felipp, que sempre acreditou, me apoiou e me deu voto de confiança nas minhas atitudes e vontades pessoais. E a minha irmã Mariana, que sempre foi minha companheira e muita amiga, sabendo sempre o trajeto do início ao fim.

A Luciana, que está ao meu lado desde o começo, sempre me estimulando a buscar muito mais alto.

Aos meus avôs Adélio e Maria de Lourdes, pelo carinho e amor incondicional.

A minha avó Hilda, sempre do meu lado, querendo muito me ver crescer.

Ao meu amigo Rodolfo, com quem sempre tenho ótimas experiências e estudos para conversar, aprender e ensinar. E ao meu amigo Alberto, companheiro de graduação, pós-graduação e muito mais a vir.

Aos meus colegas e professores da pós-graduação, onde tive ensinamentos e contatos.

E as duas empresas que trabalhei neste período, pela confiança no resultado.

Resumo

ELIAS, D. A. N. **Localização de lojas no varejo: uma análise de perfis de consumidores e proposição de modelo de cobertura**. 2008. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

O presente trabalho tem como objetivo um estudo sobre perfil de consumidor e o problema de localização de lojas de diferentes canais de vendas do varejo, levando em consideração o perfil socioeconômico e perfil de compra dos consumidores. Uma análise de clusters possibilitou, com base nos dados de vendas por classes sócio-econômicas de lojas dos vários canais obtidos de um varejista, a segmentação de diferentes tipos de lojas e canais com potenciais de vendas diferenciados. Posteriormente, a pesquisa propõe uma modelagem para o problema de localização dos grupos de loja no varejo empregando programação linear inteira. O modelo visa à maximização do resultado operacional total que se obtém da política de localização de diferentes tipos de lojas e canais numa cidade ou região. O modelo é implementado para a cidade de Belo Horizonte (MG), utilizando-se os dados levantados de potenciais de vendas para os diferentes tipos de canais lojas e os dados da distribuição das populações dos bairros de BH, segmentados pelas várias classes sócio-econômicas. Uma análise de Sensibilidade apresenta os efeitos de diferentes formas de operacionalização da área de influência ou cobertura de uma loja sobre a política de localização das lojas, bem como sobre o resultado operacional. A análise sensibilizada mostrou também que o modelo buscou

dentre os diferentes cenários alterados, a aproximação na indicação dos bairros a ser instalados as lojas, ao percentual de influência e ao potencial de vendas dos diferentes bairros por tipos de lojas. A segmentação das lojas em vários tipos e canais bem como a proposição de operacionalização da região de cobertura de uma loja contribuem com discussões importantes para a literatura. Por outro lado, a modelagem proposta pode apresentar subsídio para a tomada de decisão gerencial na expansão ou implantação de lojas de varejo numa determinada região.

Palavras-chave: localização, localização do varejo, varejo, tomada de decisão, perfil do consumidor, programação linear inteira, cobertura de clientes.

Abstract

ELIAS, D. A. N. **Retail store location: a demographic consumer analysis and a coverage model proposition**. 2008. Dissertation (Master Degree in Business) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

The main objective of the present research aims to a study on consumer profile and the retail store location problem of different stores channels, taking into account the socioeconomic profile and the consumers purchase behavior. A clusters analysis, based on sales data for socio-economic classes from the various type of stores channels obtained from a retailer, targeted of different types of stores and channels different sales potential. Subsequently, the research proposes a model to the problem of location of groups of retail store employing integer linear programming. The model aims to maximize the total operational result that is obtained from the optimal location of different types of stores and channels in a city or region. It is implemented for the city of Belo Horizonte (MG), using data collected from the sales potential for the different types of stores channels and of distribution of the populations on each districts in BH, targeted by the various socio-economic classes. A sensitivity analysis shows the effects of various types of operation of the area of influence or coverage of a shop on the politics of location of the shops, as well as the operating result. The sensitive analysis also showed that the model sought among the changes of parameters over the scenarios, the proximity over the indication of districts to the store indication, the influence percentage and the sales potential over the different districts by store cluster. The segmentation of

the stores throughout the various types and channels as well as the proposition of area coverage operation of a single store, contributes to important literature discussions. Moreover, the proposed model may subsidizes management of decision-making in expansion or establishment of retail stores in a given region.

Keywords: location, retail location, retailer, decision making, consumer demographics, integer linear programming, consumer coverage.

Lista de Figuras

Figura 1: Perfil das classes sociais o Brasil.....	28
Figura 2: Penetração de produtos e serviços na classe C	29
Figura 3: Forma de pagamento da classe C na compra de bens duráveis	31
Figura 4: Estrutura e níveis de canal.....	35
Figura 5: Composto de marketing e variáveis incontroláveis	36
Figura 6: Fluxograma do desenvolvimento e estruturação para montagem do modelo de localização.....	56
Figura 7: Representação gráfica (Box Plot) da área dos dois grupos de lojas virtuais.....	67
Figura 8: Representação gráfica (Box Plot) do potencial de vendas classes (B1, B2 e C) todas as classes.....	68
Figura 9: Representação gráfica (Box Plot) do potencial de vendas de todas as classes	68
Figura 10: Representação gráfica (Box Plot) da área dos três grupos de lojas convencionais	69
Figura 11: Representação gráfica (Box Plot) do potencial de vendas por segmentos (A1, A2, B1, B2 e C) do Critério Brasil.....	70
Figura 12: Representação gráfica (Box Plot) do potencial de vendas por classe socioeconômicas (D e E).	70
Figura 13: Gráfico do percentual de venda por classe socioeconômica por grupo de loja	74
Figura 14: Resultado operacional e cobertura por nível de investimento.....	81
Figura 15: Quantidade de loja por grupo por nível de investimento	83
Figura 16: Custo anual de instalação e operação X Quantidade de lojas	84
Figura 17: Resultado operacional e crescimento acumulado do resultado operacional.....	84
Figura 18: Mapa de cobertura do modelo básico	85
Figura 19: Resultado operacional e cobertura por nível de investimento – atendimento no terceiro quartil.....	92
Figura 20: Quantidade de loja por grupo por nível de investimento – atendimento no terceiro quartil.....	92
Figura 21: Quantidade de lojas instaladas X Custo anual de operação e instalação - 3° de atendimento.....	93
Figura 22: Resultado Operacional e seu crescimento acumulado (%) – atendimento 3° quartil	93
Figura 23: Mapa de cobertura por tipo de loja para o modelo atendimento no terceiro quartil	94
Figura 24: Quantidade de loja por cluster nos diferentes cenários.....	98
Figura 25: Custo anual de operação nos diferentes cenários X Quantidade de lojas instaladas.....	98
Figura 26: Mapa de cobertura do modelo com influência de 50% e nível de atendimento no terceiro quartil.....	99

Lista de Tabelas

Tabela 1: Divisão de classes socioeconômicas	27
Tabela 2: Critério Brasil.....	28
Tabela 3: Renda Familiar por Classes	29
Tabela 4: Áreas médias nos clusters ou grupos de lojas virtuais.....	66
Tabela 5: Resultados do Teste Mann-Whitney para os potenciais de venda nos dois grupos de lojas virtuais.	67
Tabela 6: Áreas médias nos grupos de lojas convencionais.....	69
Tabela 7: Resultados do Teste de Kruskal-Wallis para os potenciais de venda nos grupos de lojas convencionais	70
Tabela 8: Resultados do Teste Mann-Whitney do potencial de vendas entre os grupos 1 e 2 das lojas convencionais	71
Tabela 9: Resultados do Teste Mann-Whitney do potencial de vendas entre os grupos 1 e 3 das lojas convencionais	71
Tabela 10: Resultados do Teste Mann-Whitney do potencial de vendas entre os grupos 2 e 3 das lojas convencionais	71
Tabela 11: Potencial médios de venda anual médio (R\$) por habitante dos segmentos do Critério Brasil para os grupos de loja.....	72
Tabela 12: Potencial de venda anual médio (R\$) por habitante por classe socioeconômica por grupo de loja.....	72
Tabela 13: Área média e atendimento médio de cliente por grupos	73
Tabela 14: Gasto inicial médio de abertura de loja e custo operacional anual por grupos.....	73
Tabela 15: Percentual de vendas por grupo de lojas por segmento do Critério Brasil	74
Tabela 16: Resultado do modelo ótimo e com restrições de investimento inicial	82
Tabela 17: Bairros de Belo Horizonte segundo as população e potencial total de vendas em relação as vendas do tipo convencional 3	86
Tabela 18: Resultado da quantidade e tipos de lojas instaladas.....	88
Tabela 19: Matriz de influência de 85% na diagonal – representação parcial..	90
Tabela 20: Atendimento médio e no 3° quartil por grupo de loja.....	90
Tabela 21: Resultado ótimo do modelo com restrições de investimento inicial – para matriz ponderada com atendimento no 3° quartil.....	91
Tabela 22: Resultado da quantidade e tipos de lojas instaladas para matriz 85%	95
Tabela 23: Resultado da quantidade e tipos de lojas instaladas para matriz 50%	96
Tabela 24: Resultado ótimo do modelo com variações de influencia e atendimento	97

SUMÁRIO

1. Introdução	15
2. Revisão da literatura	19
2.1 Consumidor e o Processo de compra	19
2.1.1 Fatores Influenciadores	20
2.1.2 Processo de Tomada de Decisão de Compra	24
2.1.3 A Classe Social e o Comportamento do Consumidor	26
2.1.4 A População de Baixa Renda	30
2.1.5 Canal de Compra.....	31
2.1.6 Segmentação de mercado.....	32
2.1.7 Critérios para segmentação de mercado.....	32
2.2 Varejo.....	34
2.2.1 Canais de Distribuição.....	36
2.2.2 Sistema de Distribuição do Varejo.....	37
2.3 Varejo no Brasil.....	37
2.3.1 Classificação dos Varejistas	38
2.3.2 Administração Varejista	40
2.3.3 Estratégia para Expansão dos Negócios.....	41
2.4 Localização do Varejo	42
2.4.1 Áreas de Influência	46
2.3.4 Técnicas de Auxílio à Localização.....	48
2.3.5 Sistema de Informação Georreferenciada	52
2.3.6 Modelagem de Problemas de Localização	53
3. Método de Pesquisa.....	55
3.1 Levantamento de dados e agrupamento estatístico.....	56
3.2 Modelagem de Localização.....	60
4. CLUSTERS DE LOJAS E Dados Estatísticos	65
4.1 Obtenção dos Clusters de lojas virtuais	66
4.2 Obtenção dos Clusters de lojas convencionais	69
4.3 Grupos de lojas: Potenciais de venda e custo	72
5. Modelagem do Problema de Localização de lojas no varejo	75
5.1 Apresentação da Modelagem do Problema de Localização de Lojas no Varejo	76
5.2 Resultados da Implementação da Modelagem do Problema de Localização de Lojas do Varejo na de Cidade de Belo Horizonte	80
6. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE	89
7. Conclusões	100
Referências	104
APÊNDICE A – Matriz de influência ponderada.....	109
APÊNDICE B – Resultado ótimo do modelo da análise de sensibilidade: quantidade e tipo de loja por bairro.....	118
ANEXO A – Regiões Administrativas – Belo Horizonte.....	119
ANEXO B – Unidades de planejamento – Belo Horizonte	120

ANEXO C – População por bairro segmento por segundo Critério Brasil – cidade de Belo Horizonte.....	121
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

1. INTRODUÇÃO

Com o mercado mais aberto e globalizado, as informações são propagadas rapidamente, fazendo com que os produtos e serviços de empresas sejam cada vez mais similares aos dos concorrentes e tornando mais difícil a diferenciação. Portanto surge uma necessidade de criação de novos modelos de negócios e novos modelos de produtos com maior frequência. E também surge a necessidade de expansão para ampliação do negócio, por meio de abertura de novas lojas, no caso varejista. A diferenciação de preços e produtos está mais difícil entre os varejistas, dada a consolidação, acesso e avanço logístico dos fabricantes, o que abre espaço na disputa de promoção e distribuição.

Cada vez mais as empresas buscam novas oportunidades de oferta, visando aumentar sua fatia de mercado e aumentar a cobertura de clientes com novos acessos à compra e assim ficar mais próximas de seus potenciais consumidores para adentrar novos mercados e aumentar a fatia de mercado. São estratégias de facilidade de financiamento, facilidade em acessos aos locais de compra ou de promoções criativas que atrairão estes consumidores.

Desde a implementação do Real e controle da inflação nacional, fizeram as medidas de longo prazo se tornarem ainda mais relevantes, pois normaliza padrões de consumo, gera ganhos de escalas devido a novas parcelas da população anteriormente excluídas, e também possibilita políticas de crédito mais longas, (ALMEIDA, 1997).

A concorrência existente no setor varejista exige a necessidade constante de crescimento de vendas e crescimento físico, pela expansão do número lojas e locais atendidos. Portanto para manter e ampliar a participação individual do varejista no

mercado com expansão de lojas, a escolha da localização de novas lojas torna-se um decisão significativa.

Visando buscar essas novas oportunidades de aproximação ao cliente em potencial e segmentado, estudos voltados a modelos de apoio a tomada de decisão em localização de loja tomam importância também no Brasil. Segundo Hernández e Bennison (2000), modelos simples de apoio a decisão de localização como o de *checklist* (enumera itens que envolvem o potencial de vendas), de modelos análogos (compara índices de lojas análogas) e modelos estatísticos, são utilizados a mais de 50 anos no exterior.

Entender o consumidor no processo de compra torna-se também tão importante quanto o processo de decisão de localização. Cabe a empresa entender os consumidores atuais que já compram na empresa, a sua frequência de compra, a segmentação da renda, os locais onde os consumidores compram e os hábitos de consumo. Com um banco de dados atualizado e vasto, a empresa consegue conhecer a sua área de influência que uma loja individual exerce no local instalado.

Informações precisas sobre regiões metropolitanas ou cidades para onde o varejista pretende expandir, também subsidiam com mais precisão o modelo de decisão que a empresa busca e ainda auxilia na previsão mais próxima do real potencial de vendas de determinado local.

Devido ao crescimento da competitividade e à conseqüente necessidade de expansão e crescimento das grandes cadeias de varejo, modelos de apoio à decisão mais sofisticados que consideram mais variáveis são requisitados, pois atende a necessidade da empresa de segmentação e cobertura máxima de clientes.

Apesar da existência de muitos estudos no meio acadêmico aplicado a problemas de localização, a maioria das empresas ainda toma a decisão de localização baseada em experiência e intuição, (ROGERS, 2005). Hernández e

Bennison (2000) num estudo no Reino Unido, mostraram que 84% das empresas usam com freqüência a experiência como técnica na decisão de localização.

Com este cenário apresentado, esta pesquisa foi motivada pelo problema de estruturação e aplicação de algum modelo de auxílio à tomada de decisão de abertura de novas lojas no varejo, ou seja, objetivo da pesquisa é o da obtenção de uma modelagem capaz de considerar o histórico de vendas e custos da empresa, perfil de seus consumidores com base em um estudo dos locais onde o varejo já está instalado, para sugestão de uma localização ótima em um novo local escolhido para a expansão.

Com este objetivo esta pesquisa foi motivada a desenhar um estudo sobre os consumidores e as lojas de uma rede varejista que atende uma grande parte do país para poder agrupar estas informações e assim desenvolver um modelo que busca a localização ótima em um novo local.

Por meio deste estudo, foi identificado o perfil dos consumidores pelos diferentes canais de venda e estrutura de custos de instalação e operação das lojas do varejista. Foi feito também um estudo sobre as cidades onde haviam lojas instaladas para encontrar os seus potenciais de venda. Com os dados quantitativos levantados dos consumidores, e dos potenciais de vendas das lojas, procedeu-se a análise de agrupamento pelo método K-means, para que os grupos de lojas ficassem bem definidos e diferentes entre si.

O estudo apresenta, pois, o desenvolvimento da modelagem que busca a maximização do resultado operacional para o problema de localização de diferentes tipos e canais de lojas no varejo. A modelagem emprega a programação linear inteira e é, posteriormente, implementada para obter a política ótima de localização de lojas no varejo na cidade de Belo Horizonte. Para isto, utilizou-se os dados levantados de potenciais de vendas para os diferentes canais de lojas, os dados da

distribuição das populações dos bairros da cidade de Belo Horizonte, segmentados pelas várias classes sócio-econômicas.

O texto está estruturado em sete capítulos. Depois da Introdução, são apresentadas as teorias sobre consumidor, varejo e localização. A terceira apresenta o método de pesquisa utilizada no estudo. A quarta seção apresenta os dados quantitativos e resultados estatísticos da segmentação obtida para os diferentes tipos de lojas. A quinta apresenta o desenvolvimento do modelo de localização e implementação na cidade de Belo Horizonte, enquanto a sexta seção analisa o modelo e sua sensibilidade a alteração de parâmetros. Por fim, são apresentadas as conclusões, limitações do estudo e também as sugestões para desenvolvimentos futuros.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Para melhor ilustração, a revisão da literatura é dividida em 3 temas. A primeira parte descreve o Consumidor e o Processo de compra, a segunda, o Varejo e a terceira e última descreve a Localização do Varejo.

2.1 Consumidor e o Processo de compra

Para que alcance os objetivos de marketing com os produtos ou serviços oferecidos aos consumidores, e mantendo um bom atendimento, é necessário entender a razão e a forma pela qual os consumidores realizam suas compras. Os consumidores compram por diferentes razões e motivos, portanto para traduzir e interpretar melhor os grupos de consumidores, dá-se o estudo do comportamento dos mesmos, que envolve psicologia, economia, antropologia e sociologia, (LAS CASAS, 1989).

Segundo Etzel (2001), os consumidores são uma categoria complexa, em constante mutação, e assim considera difícil prever seu comportamento, mas é necessário estudar o processo de tomada de decisão, encarando-o como a forma de resolução de um problema. Segundo Kotler (2000), o estudo do comportamento de compra do consumidor tem como propósito analisar como as pessoas selecionam, compram, usam e descartam artigos, serviços, idéias ou experiências para satisfazerem suas necessidades e seus desejos.

Para Semenik (1995), o comportamento de compra do consumidor é algo mais elaborado do que o comportamento de compra do consumidor empresarial, devido ao número maior de opções de compra e a maior gama de influências exercidas sobre os indivíduos. Cabe à empresa estudar o comportamento de compra do consumidor, pois, assim aprimora-se a qualidade do produto para melhor atender às suas necessidades.

2.1.1 Fatores Influenciadores

Para entender o comportamento do consumidor, temos que analisar as influências, as quais ele recebe:

- Influências internas: fatores psicológicos como motivação, aprendizagem, percepção, atitudes e personalidade.
- Influência externas: família, classe social, grupos de referência e cultura.

Influências Internas:

➤ **Motivação**

Os indivíduos sentem-se motivados a comprar produtos ou serviços por uma força interna, que impulsionados por fatores fisiológicos ou psicológicos, buscando satisfazer suas vontades internas. Essas vontades não satisfeitas que geram o interesse da compra, (LAS CASAS, 1989).

➤ **Aprendizagem**

O meio o qual o indivíduo aprende pode é experiências vivenciadas, ou seja, de experiências adquiridas. Ele responde a estímulos que o pode conduzir a compra de um produto, como por exemplo, para matar a fome ele compre um doce, e caso este doce o satisfaça, ele tem um reforço positivo sobre esta experiência, ou caso não gostasse teria o reforço negativo, vindo a evitar o produto futuramente. Outra forma de aprendizagem é a da teoria cognitiva, que defende que o que aprendemos são estruturas cognitivas, considerando que as decisões de atos não são mecânicos, respondendo apenas por estímulos, mas são também pensados racionalmente. Os produtos de fácil acesso e de baixo dispêndio tendem a ter decisões mais voltadas ao estímulo, como compra de necessidades básicas, e produtos com maior dispêndio de dinheiro e tempo e mais complexos, tendem a ter decisões mais racionais, do tipo cognitiva, (LAS CASAS, 1989).

Segundo Las Casas (1989), propagandas mais massificadas são importantes se tratando de produtos de consumo, para produtos mais complexos, detalhes de promoção são mais necessários, como mala direta, panfletos explicativos, mais atuação do vendedor para esclarecer funcionamento e ferramentas.

➤ **Percepção**

A percepção é o processo pelo qual a pessoa seleciona, organiza e interpreta a informação para dar uma imagem ao mundo, segundo Kotler (2000). Com mais conhecimento e experiência, a estrutura interna cognitiva vai se alterando também, assim começa-se a perceber mais as coisas as quais se está tendo mais contato (LAS CASAS, 1989).

Dado a percepção que o consumidor tem, ele se torna mais seletivo, percebendo estímulos que condizem com seu estilo de vida. Se certos aspectos de um produto são enfatizados e o consumidor não acredita, ele tenderá a esquecer estas características mais facilmente.

➤ **Atitudes**

Atitudes dão-se pelo conhecimento e sentimentos avaliados de maneira positiva ou negativa a respeito de alguma pessoa ou objeto. O convívio dos indivíduos com grupos sociais, pode gerar aprendizagem de atitudes, desta forma encontramos no mercado pessoas com atitudes favoráveis e desfavoráveis a determinados assuntos (LAS CASAS, 1989).

➤ **Personalidade**

Algumas características são predeterminantes na decisão de compra como: idade, estilo de vida, ocupação e personalidade. As pessoas consomem diferentes produtos de acordo com o estágio de vida que se encontram (KOTLER, 2000).

Fatores Externos

➤ **Família**

Segundo Las Casas (1989), devido ao constante contato da família e por ser os primeiros contatos que a pessoa tem na vida, ela se torna uma grande fonte de informação que determina hábitos e costumes de consumo. O conhecimento do grupo familiar é usado como estratégia de marketing, onde sabendo-se a renda familiar e não *per capita*, há campanha voltadas para atender mais precisamente as necessidades de todos os membros da família, como eletrodomésticos, imóveis, carros etc (LAS CASAS, 1989).

➤ **Classe Social**

A classe social do consumidor é um fator de grande influência no comportamento de compra. Cada classe social apresenta uma tendência de compra, sendo aspectos importantes ser levados em consideração na comercialização de produtos e serviços, (LAS CASAS, 1989).

Segundo Parente (2000), a classificação das classes sociais é um sistema que leva em conta critérios de renda, ocupação, educação e residência. No Brasil, o sistema CCEB, ou “Critério Brasil” é o mais utilizado por pesquisas de mercado, que será mostrado também nesta pesquisa.

➤ **Grupos de referência**

Segundo Las Casas (1989), estes grupos de referência podem ser primários e secundários. O grupo primário é formado principalmente por família, amigos e vizinhos. A influência dos vizinhos pode motivar indivíduos a comprar certos produtos, sendo então um fator de consideração na comercialização. A influência do grupo de referência pode ser mais forte quanto mais visível for os produtos aos olhos dos outros. Muitos consumidores estabelecem parâmetros de disputa com seus semelhantes, entretanto o marketing não estimula a disputa, mas procura atender os desejos dos consumidores.

As influências secundárias são formadas principalmente por associações fraternais, profissionais, clubes etc. Porém as influências são menores do que as primárias, mas também interferem no comportamento do consumidor (LAS CASAS, 1989).

➤ **Cultura**

Aspectos culturais são importantes fatores no comportamento de compra, até mesmo algumas nações ou regiões podem se caracterizar por terem estereótipos de comportamento, como no caso do Sul do país, onde o consumo de chimarrão é alto, (LAS CASAS, 1989).

Segundo Parente (2000), a cultura é a soma de conhecimentos, atitudes, valores, normas, costumes e comportamentos, que são compartilhados por um grupo social e que seus sucessores os transmitem.

Segundo Kotler (2000), as pessoas crescem e passam por um período de aprendizagem, onde sua personalidade passa a ser formada, adquirindo valores, percepções, preferências e comportamentos de sua família, pessoas ou ambiente em que estiver envolvida. Para Semenik (1995), os valores culturais aprendidos pelas pessoas são parcialmente transferidos para a avaliação dos produtos.

Com isso, o consumidor pode obter valores diferentes, como, por exemplo: humanitarismo, individualismo, liberdade, conforto material, realização, sucesso, eficiência e praticidade. Estes e outros aspectos que envolvem a subcultura do indivíduo, como nacionalidade, religião, grupos raciais, regiões geográficas e classe social, também estão diretamente ligados ao comportamento de compra do consumidor. Como pode-se perceber as diferentes culturas locais dentro do Brasil, que podem criar barreiras e resistência da população (PARENTE, 2000).

2.1.2 Processo de Tomada de Decisão de Compra

Segundo Las Casas (1989), o processo de compra, apesar de parecer simples, envolve vários aspectos de influência de fatores internos: personalidade, atitudes, motivação, percepção e aprendizagem, e externos: família, classe social, grupos de referência e cultura. E ainda há diferenças de comportamento quando se trata de produtos duráveis e de consumo, pois o processo de tempo e decisão é diferente. O primeiro fator do processo de compra é a necessidade, seguido de informações, avaliação, decisão e pós compra.

Segundo Etzel (2001), o processo de decisão de compra pode ser comparado com a resolução de um problema. Ele sabe que há um problema a ser resolvido, que pode ser pequeno ou grande, simples ou complexo, este problema pode ser resolvido por meio da aquisição de um objeto que venha a satisfazer sua necessidade.

Já o pós-compra, segundo Las Casas (1989), a teoria mais significativa do processo pós compra é a dissonância cognitiva, de acordo com a teoria a pessoa entra em processo de reavaliação e ansiedade da compra feita. A ansiedade dependerá dos seguintes fatores: grau de importância psíquica e financeira - por exemplo após a compra de um carro, que teoricamente leva-se um tempo alto para decisão (importância psíquica) - e número elevado de opções, pois a pessoa deixou de levar várias outras oportunidades ao invés daquela escolhida. Para diminuir a dissonância, o indivíduo age da seguinte maneira: busca informações para reforçar a decisão; percebe mais informações ligadas a compra; reforça os pontos positivos e diminui os negativos e sobre a decisão

Segundo Engel, Blackwell e Miniard (2000), o processo de decisão de compra segue alguns estágios lógicos para chegar a uma decisão, que são os seguintes:

➤ **Reconhecimento da Necessidade**

Segundo Semenik (1995), existem três tipos de reconhecimento de necessidade: de reposição, funcional e emocional. Para ele, a necessidade de reposição é a situação que um item de baixo custo, consumido com frequência, é regularmente reabastecido. A necessidade funcional surge quando o consumidor está em busca de uma solução para uma exigência específica e geralmente mais importante. A necessidade emocional ocorre quando os consumidores buscam satisfazer necessidades como status, prestígio e conquista.

➤ **Busca de Informação**

Após a identificação da necessidade, o consumidor faz uma busca interna nos seus conhecimentos para avaliar se ele tem as informações suficientes sobre as opções existentes ou necessita de mais informação para efetuar a escolha. Caso necessite, o consumidor buscará informações externas que o auxiliem na escolha das opções. Esta busca de informação externa pode variar de acordo com o consumidor, pois existe o consumidor mais cauteloso na hora da compra, o que faz busca de mais informações detalhadas antes de qualquer escolha, (ENGEL, BLACKWELL E MINIARD, 2000).

➤ **Processamento de Informação**

Ao fazer a busca externa de informações, o consumidor é exposto a várias informações. Para entender melhor, os autores Engel, Blackwell e Miniard (2000), dividem da seguinte maneira: primeiro surge a exposição a informação, em seguida, é a atenção que é a capacidade de processamento da informação que está chegando. Depois é a compreensão, que é a interpretação de um estímulo no qual se tem um significado. Diante a aceitação, ou o interesse em mudar as crenças e atitudes existentes. O consumidor pode compreender a mensagem (neste caso sendo o estímulo) e não concordar, portanto, ele não aceitou. E por último é a retenção, que é a intenção final do profissional de marketing é que além da

mensagem seja aceita, o ideal é que ela fique armazenada, de tal forma que ela esteja armazenada para uso futuro.

➤ **Avaliação de Alternativa Pré-Compra**

O consumidor nesta etapa compara o produto desejado com seus próprios padrões e especificações entre diferentes marcas. Estes critérios são resultados desejados da compra e do consumo, são expressos em atributos preferidos, que são influenciados por diferenças individuais e ambientais (ENGEL, BLACKWELL E MINIARD, 2000).

➤ **Compra**

É a execução do fato, e que na maioria das vezes ocorre em algum tipo de varejo ou qualquer ou tipo ponto-venda.

➤ **Consumo e Avaliações das Alternativas Pós-Consumo**

O consumo e a avaliação de alternativa pós-consumo estão relacionados, pois se as expectativas de consumo se encaixam com o desempenho percebido, o valor para o consumidor será de satisfação. E caso a alternativa percebida não se encaixe com a expectativa do consumidor, o resultado é a insatisfação. Tanto a satisfação ou insatisfação percebidas, irão afetar a avaliação de alternativas de escolhas futuras. A aprovação ou não do produto ou serviços fará uma grande diferença, o pós-venda, principalmente na percepção da qualidade, (ENGEL, BLACKWELL E MINIARD, 2000).

➤ **Despojamento**

Despojamento é a ultima etapa do processo decisório, o qual é o destino final do produto, podendo ser ele de descarte, reciclagem ou de revenda (mercados de usados).

2.1.3 A Classe Social e o Comportamento do Consumidor

O comportamento do consumidor é diferente entre as classes sociais que o mesmo se encontra, como as pessoas gastam seu tempo, as compras que fazem e como fazem suas compras. Os consumidores associam marcas de produtos e serviços a classes específicas, (ENGEL, BLACKWELL E MINIARD, 2000).

Para desenvolver um plano de marketing mais abrangente, combinando as preferências e comportamentos do público-alvo, deve se levar em conta a análise de segmentos de mercado por perfil socioeconômico. A tomada de decisão do consumidor sofre influência da classe social em que ele se encontra, (ENGEL, BLACKWELL E MINIARD, 2000).

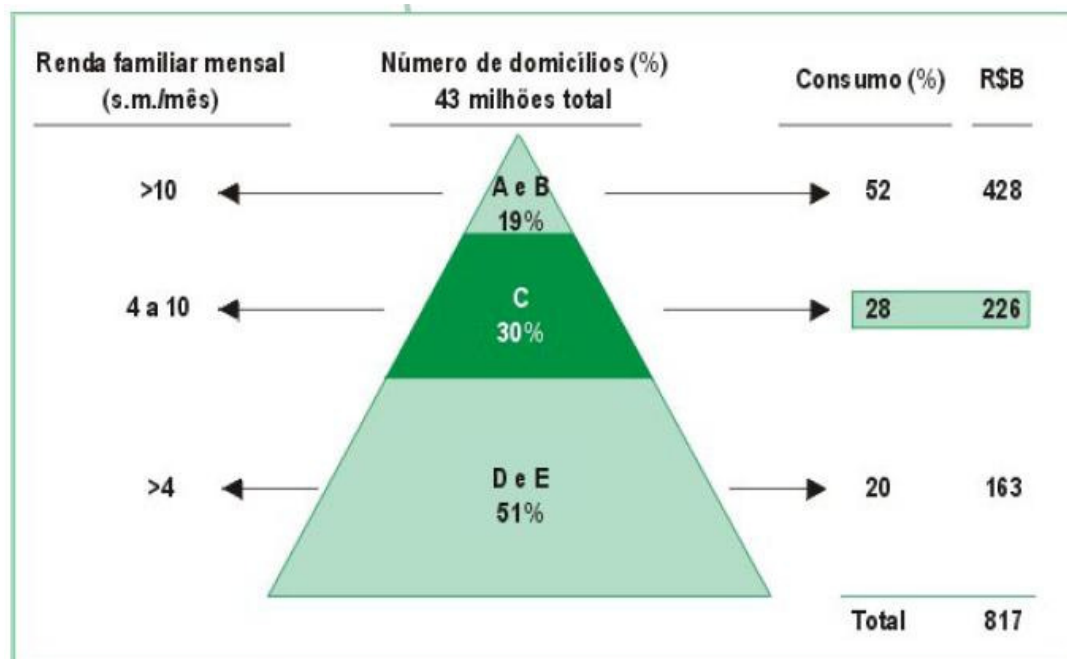
Segundo o estudo do Boston Consulting Group (2002) as classes C, D e E representam 81% dos domicílios brasileiros, segundo a metodologia do estudo o critério de classificação das classes sociais foram baseados em salários mínimos, conforme Tabela 1 .

Tabela 1: **Divisão de classes socioeconômicas**

RENDA FAMILIAR POR CLASSES		
Classe	Renda Média Familiar Mensal	Domicílios por classe
A/B	> 10 salários	19%
C	4 a 10 salários	30%
D/E	0 a 4 salários	51%

Fonte: Boston Consulting Group (2002).

O número total de domicílios segundo estudo do BCG é de 43 milhões, dos quais, 30% ou 13 milhões são da classe C, representando 28% do consumo nacional e equivalendo a R\$226 bilhões em consumo. Se somarmos as classes C, D e E o percentual de consumo é de 48%, quase o mesmo equivalente ao das classes A e B, 52%, confirmando novamente o grande potencial de consumo e expansão para atender esta classe, a Figura 1 mostra estes números.



Fonte: Boston Consulting Group (2002).

Figura 1: Perfil das classes sociais o Brasil

Segundo o Critério de Classificação Econômica Brasil, o CCEB (2003), ou mais conhecido como Critério Brasil, que tem a função de estimar o poder de compra das pessoas e de famílias urbanas. Este critério foi constituído para entender os grandes grupos ou classes, segundo seu poder aquisitivo para a grande maioria das empresas (CCEB, 2003). O resultado nacional feito com base nos dados do Levantamento Sócio Econômico de 2000 do IBOPE, classificou a média nacional conforme Tabela 2. Já a renda média familiar da mesma base de dados está na Tabela 3.

Tabela 2: Critério Brasil

CORTES CRITÉRIOS BRASIL		
Classe	Pontos	Total Brasil
A1	30-34	1%
A2	25-29	5%
B1	21-24	9%
B2	17-20	14%
C	11-16	36%
D	6-10	31%
E	0-5	4%

Fonte: CCEB 2003

Tabela 3: Renda Familiar por Classes

RENDA FAMILIAR POR CLASSES		
Classe	Pontos	Renda Média Familiar (R\$)
A1	30-34	R\$7793
A2	25-29	R\$4648
B1	21-24	R\$2804
B2	17-20	R\$1669
C	11-16	R\$927
D	6-10	R\$424
E	0-5	R\$207

Fonte: CCEB 2003

No estudo do BCG (2002), dentre os entrevistados, a classe C possui boa parte dos utensílios básicos da vida urbana: 100% possuem televisores, 69% possuem telefone fixo, 67% possuem videocassete, 56% possuem máquina de lavar roupas e 42% possuem veículos. Entretanto produtos não considerados como essências, ainda são privilégios das classe A e B, como acesso a internet, TV por assinatura, serviços domésticos, aspirador de pó e computador, ver Figura 2.

Bens	Entrevistadas possuidoras do bem (%)	Situação
Televisor Rádio Geladeira	100% (2 = 40%) 100% (2 = 42%) 100%	Já conquistado
Telefone fixo Videocassete Casa própria Máquina de lavar roupa Automóvel	69% 67% 63% 56% 42%	Em conquista
Telefone celular Freezer Forno de microondas	35% 27% 24%	A conquistar
Aspirador de pó Computador TV por assinatura Acesso à Internet em casa Empregada mensalista	14% 8% 4% 4% 2%	Ainda distante

Fonte: Boston Consulting Group (2002).

Figura 2: Penetração de produtos e serviços na classe C

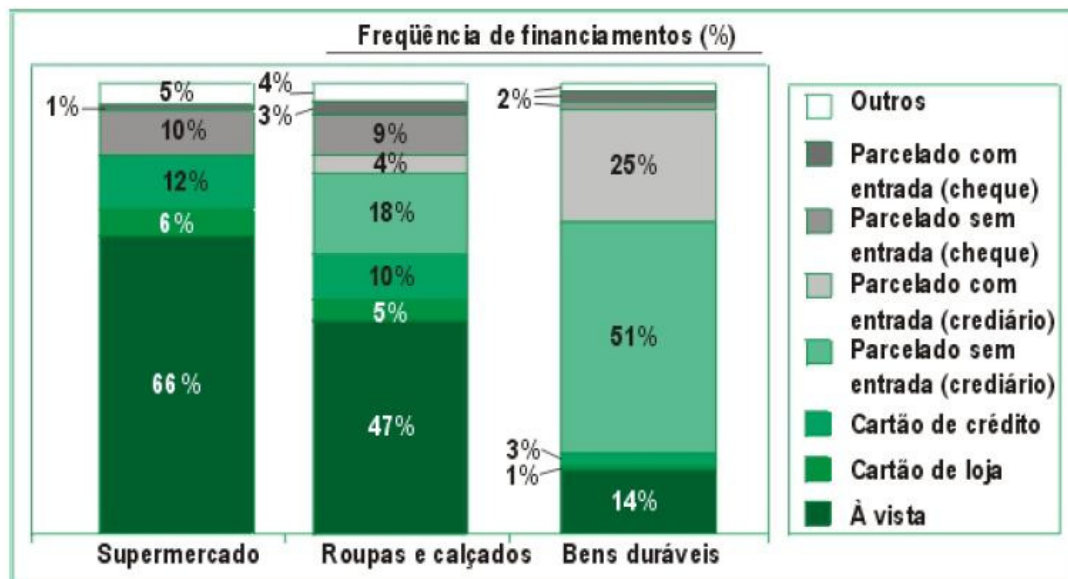
2.1.4 A População de Baixa Renda

As classes A e B tradicionalmente sempre foram os alvos de desenvolvimento, oferta de produtos, atendimento de serviços, devido ao maior consumo e poder de compra. Mas está havendo uma saturação, pois estão cada vez mais disputados. Com isso as classes inferiores, principalmente a classe C, passa a ser um atrativo para as empresas que buscam novas oportunidades e novos mercados a serem explorados.

A classe C no Brasil teve um crescimento significativo tanto em número de pessoas quanto no potencial de consumo, que passou a despertar interesse de principais fabricantes e varejistas. Segundo o estudo do Boston Consulting Group (2002), a classe C que compõe-se de famílias que ganham entre quatro e dez salários mínimos, cresceu cerca de 3,4 milhões de famílias entre 1992 e 2000, passando para um potencial de consumo de cerca de R\$226 bilhões anuais.

Com todo este potencial, e visto que a maior atração de oferta sempre foi voltada para a classe A e B, o potencial de expansão em novos produtos e serviços, meios de acessos a eles, promoções e adaptações para as classes C, D e E é enorme e de grande interesse das empresas.

A compra de bens duráveis em lojas de departamento ou também conhecidas como grandes magazines, é feita na maior parte das vezes (86%) financiada (Figura 3), sendo esta compra financiada em 76% das vezes por meio do crediário, ou também conhecido como carnê, com ou sem entrada (BCG, 2002).



Fonte: Boston Consulting Group (2002).

Figura 3: Forma de pagamento da classe C na compra de bens duráveis

O estudo da BCG (2002) também mostra que 80% dos domicílios da classe C poupam, motivados principalmente pela compra da casa própria, possíveis problemas futuros para financiar o futuro dos filhos. Apenas 30% desta população está endividada, a qual na maioria dos casos não ultrapassa a renda média mensal da família. Enquanto nos EUA o endividamento típico chega a ser 110% da renda domiciliar anual, o consumidor da classe C do Brasil prefere pagar a vista, sempre que possível

2.1.5 Canal de Compra

Com a mudança da moeda nacional em 1994, com a estabilidade da inflação e de preços, os consumidores passaram a comprar mais em função de reposição e a estocar menos, por isso 40% das donas de casa fazem compras em supermercados na localidade ao invés de irem a hipermercados, o qual somada com a falta de transporte próprio, são os influenciadores da escolha do canal de compra, pois os

consumidores levam em consideração dois fatores: proximidade do ponto-de-venda e preço, (BCG, 2002).

Os hipermercados estão concorrendo cada vez mais com as lojas de departamento, ou magazines, pois a venda de bens duráveis como eletro e eletrônicos tem participação cada vez maior, justamente por esta substituição do consumidor pelos canais mais próximos e pela não necessidade de compras de abastecimento.

2.1.6 Segmentação de mercado

Segmentação é o processo de projetar ou caracterizar um produto ou serviço que terá uma atração especial em uma parte do mercado total. Para segmentar é preciso medir o comportamento do consumidor, colocando cada pessoa num grupo que minimize a variação de comportamento entre os membros do segmento, maximizando a variação entre os mesmos, (ENGEL, BLACKWELL E MINIARD, 2000).

Há muitas bases para segmentação, podendo ser usadas variáveis geográficas, demográficas, psicográficas e comportamentais.

2.1.7 Critérios para segmentação de mercado

Segundo Engel, Blackwell e Miniard (2000), para avaliar e escolher segmentos de mercado é preciso combinar oportunidades, as quais incluem mensurabilidade, acessibilidade, substancialidade e congruência. Mensurabilidade é poder medir o tamanho, a natureza e o comportamento de um segmento de mercado. Deve haver de alguma maneira de medir o comportamento do consumidor.

Acessibilidade é o grau em que este segmento pode ser acessado ou alcançado (ENGEL, BLACKWELL E MINIARD, 2000). Os produtos ou serviços

precisam ter acesso ao consumidor, como é o caso dos financiamentos e seguros que usam o canal varejo para ampliar este acesso.

Substancialidade é o tamanho do segmento, que deve ser grande o suficiente para ter uma oferta exclusiva. Quanto maior o segmento, mais atraente ele é (ENGEL, BLACKWELL E MINIARD, 2000).

Congruência é o grau de proximidade que se encontra os membros do grupo, é uma medida de adequação da classificação para explicar o comportamento do grupo (ENGEL, BLACKWELL E MINIARD, 2000).

2.2 Varejo

Segundo Las Casas (2004, p.17), uma das definições sobre varejo mais citada é a da American Marketing Association, a qual define o varejo como “uma unidade de negócio que compra mercadorias de fabricantes, atacadistas e outros distribuidores e vende diretamente a consumidores finais”, ou mesmo simplesmente que se trata da comercialização de produtos ou serviços a consumidores finais. O varejista que vende por meio de lojas pode ser chamado de varejo lojista, e o que vende diretamente é o não-lojista.

Para Parente (2000), o varejo são todas as atividades de venda de produtos ou serviços para consumidores finais, que visam atender uma necessidade pessoal. O varejista é qualquer empresa ou instituição que faça varejo, ou seja, venda de produto ou serviços para consumidores finais.

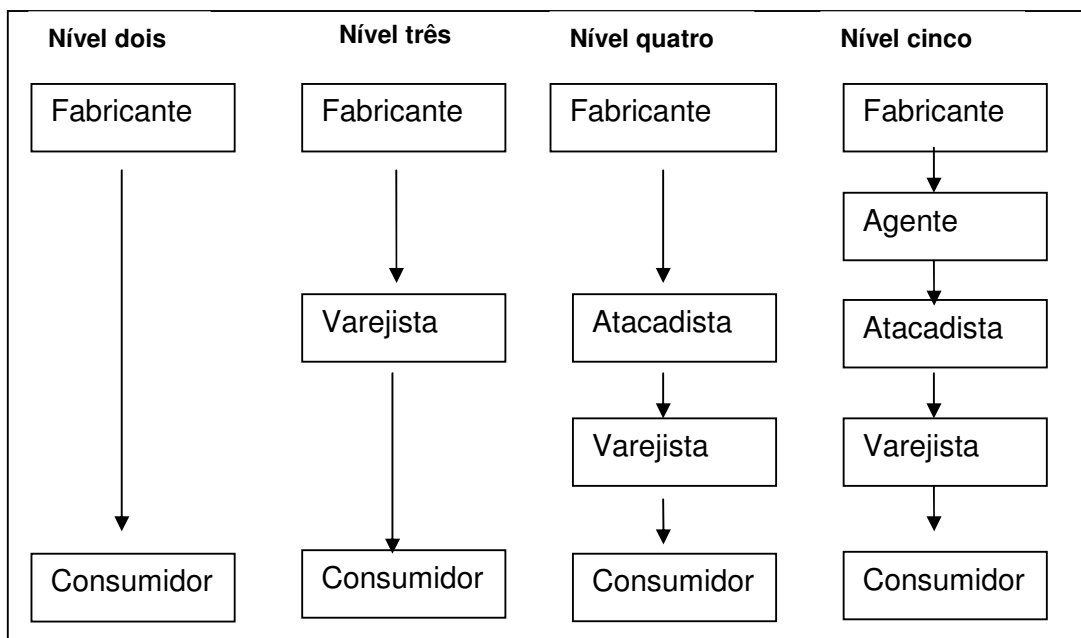
Segundo Richter¹ (1954 apud Las Casas, 2004 p.17) define o varejo como o processo de compra de produtos em grandes quantidades de atacadistas e fornecedores e posteriormente a venda em menores quantidades para consumidores finais. Outra definição usada por Spohn; Allen² (1977 apud Las Casas, 2004 p.17) é que o “varejo é a atividade comercial responsável por providenciar mercadorias e serviços desejados pelos consumidores”.

A definição do varejo segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisa, IBGE (2004) é que “o segmento do comércio varejista se caracteriza por direcionar suas vendas para o consumidor final, por ser composto de um grande número de estabelecimentos de pequeno porte”.

¹ RICHTER, H. G. (1954). **Retailing**: principles and practices. 3. ed. New York: McGraw-Hill.

² SPOHN, R.; ALLEN, R. Y. (1977). **Retailing**. Reston: Prentice Hall. p.3.

Há vários níveis de canais entre o fabricante do produto até o consumidor final, a qual normalmente ocorre por intermédio de um varejista. Segundo Parente (2000), existem 4 níveis de intermediários nesta estrutura, Figura 4.



Fonte: ROSENBLOOM³ (1999 apud PARENTE, 2000 p. 22).

Figura 4: Estrutura e níveis de canal

O primeiro nível, chamado de nível 2, tem-se somente duas figuras, que é o fabricante fazendo varejo, sem intermediários. O nível 3 existe um intermediário, que é o varejista. No nível 4, temos o atacadista fornecendo para o varejo, para que assim chegue ao consumidor final. E no quinto nível, temos 3 intermediários.

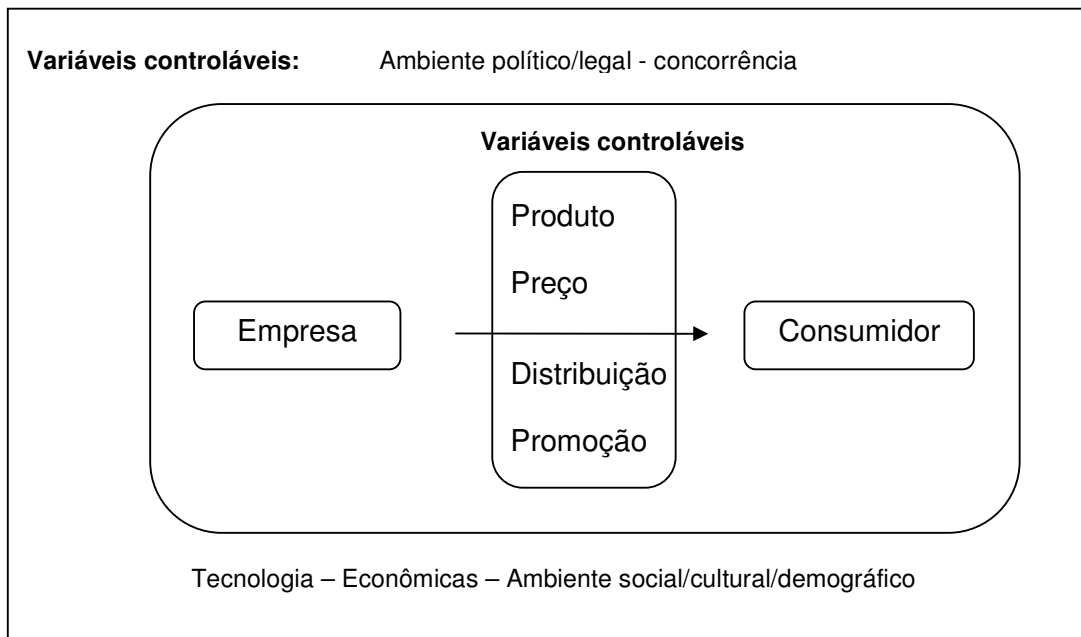
O varejo toma cada vez mais um papel mais importante no panorama nacional e mundial, as redes estão se consolidando e as notícias aparecem com mais frequência. Com esta expansão, os varejistas estão adotando tecnologias de informação e gestão mais avançadas, e ao mesmo tempo modernizando os canais de distribuição, (PARENTE, 2000).

³ ROSENBLOOM, B. (1999). **Marketing channel: a management view**. 6. ed. Hinsdale: Dryden Press. p. 23

Segundo Parente (2000, p.15), “o varejo é uma das atividades que vem atravessando maior ritmo de transformação, respondendo às modificações do ambiente tecnológico, econômico e social em que está inserido”.

2.2.1 Canais de Distribuição

Distribuição consiste numa das ferramentas do composto mercadológico, conforme Figura 5, sendo que o composto de marketing ou as variáveis controláveis, são afetados pelo ambiente em que a empresa está inserida, ou seja, pelas variáveis incontroláveis, (LAS CASAS, 2004).



Fonte: LAS CASAS (1989).

Figura 5: Composto de marketing e variáveis incontroláveis

Segundo Las Casas (2004), o elemento distribuição pode ser dividido em duas partes ou áreas de decisão: distribuição física e canais de distribuição, onde a distribuição física é tudo o que envolve o produto sendo recebido pela empresa e entregue ao cliente (transporte, estocagem, distribuição), ou seja, toda a logística, e a outra parte são os canais de vendas ou de distribuição, que é o meio ao qual o

cliente será exposto ao produto ou serviço, seja ela meio físico (loja convencional) ou virtual (página de venda na internet).

2.2.2 Sistema de Distribuição do Varejo

O varejista agrega valor ao sistema distribuição com vantagens tanto para a empresa quanto para o consumidor.

Segundo Las Casas (2004), as vantagens para a empresa geradas pelo sistema de distribuição são principalmente a redução de custos, uma vez que o número de contatos se concentra no varejista, com isso diminui o tempo e dinheiro de investimento dos fabricantes, fornecedores e atacadistas precisariam para chegar aos clientes, pois o varejista assume este papel. Essa especialização dos envolvidos proporciona redução de custos operacionais para as empresas.

As vantagens se estendem aos consumidores, pois os varejistas concentram posse, tempo e lugar, proporciona ao consumidor a conveniência da compra e ainda o benefício de encontrar um vendedor especializado para os produtos oferecidos, (LAS CASAS, 2004).

2.3 Varejo no Brasil

Um estudo feito pelo IBGE (2004), a Pesquisa Anual do Comércio - PAC, mostra os números do comércio atacadista e varejista do país, que é dividido da seguinte maneira: comércio por atacado e o comércio varejista, apresentando separadamente o comércio de veículos, peças e motocicletas, pois este segmento atua tanto no atacado quanto no varejo.

A importância do setor se dá também pela importância da receita gerada no país - que segundo o IBGE (2004), tem a segunda posição no total da receita da atividade comercial no País - e por "apresentar a maior proporção do total do número de empresas e estabelecimentos comerciais e do pessoal ocupado na

atividade comercial em 2004". O varejo em 2004 obteve uma receita operacional líquida estimada em R\$ 333,5 bilhões, que representava 41,8% da receita operacional líquida do conjunto da atividade comercial em 2004.

Ainda comparando os 3 segmentos do comércio nacional, o varejo representa, 41,8% (R\$ 333,67 bilhões) da receita operacional líquida, 76,1% do pessoal ocupado (5,083 mil pessoas), 64,5% dos salários distribuídos (R\$ 29,1 bilhões), e 84,3% das empresas (1,162 milhões), 52,9% da margem de comercialização (R\$ 82,8 bilhões) - margem de comercialização corresponde à diferença entre a receita líquida de revenda e o custo das mercadorias revendidas, (IBGE, 2004).

Em 2004, as empresas com mais de 500 pessoas ocupadas, que representavam 0,03% do total das empresas comerciais ativas, geraram 30,5% (R\$ 243,4 bilhões) da receita estimada na atividade comercial pela PAC 2004. Já as empresas que possuíam, em média, até 19 pessoas ocupadas representavam 98% do total de empresas comerciais e geraram 28,2% (R\$ 225,4 bilhões) do total da receita operacional líquida.

2.3.1 Classificação dos Varejistas

O sistema varejista se divide nas seguintes classificações: lojas de departamento, lojas independentes, lojas em cadeia, cooperativas, lojas especializadas, supermercados, varejo não-lojista, e lojas virtuais ou eletrônicas (LAS CASAS, 2004).

- Lojas de departamento: eram caracterizadas por comercialização de roupas para mulheres e a partir daí outros departamentos foram agregados. Caracteriza-se também por venda de itens diferentes e especializados em

diversos departamentos, desde roupas passando por eletrônicos, eletrodomésticos, produtos tecnológicos até brinquedos.

- Lojas independentes: lojas de um único estabelecimento. A simplicidade e quantidade de pessoas envolvidas se dão na área administrativa, e na força de venda.
- Lojas em cadeia: é um tipo de varejo que se caracteriza pela quantidade de pontos-de-venda, que tem uma unidade administrativa central.
- Cooperativa: é o agrupamento de varejistas independentes, porém algumas decisões são tomadas em conjunto.
- Lojas especializadas: este tipo de varejo é formado por lojas do tipo independente que oferecem linhas exclusivas de produtos, como jóias, calçados, óculos, roupas, acessórios de carro etc.
- Supermercados: caracteriza-se pela venda de produtos de consumo e alimentícios.
- Varejo não-lojista: há várias formas do varejo não-lojista, como a venda por reembolso postal que utiliza os serviços de postagem dos correios; telemarketing, que através do telefone as empresas vendem, fazem contato com cliente, fazem pós venda, tiram dúvidas etc. Venda pessoal porta a porta. Venda de livros e cosméticos utilizam muito este canal. Outros exemplos são: venda por máquinas – refrigerante, bancos, lavanderias e serviços de lazer; venda por TV e pela internet.
- Lojas virtuais ou eletrônicas: formato que teve como base a venda por catálogo, mas que hoje é considerado mais um canal de venda, sendo considerado como um meio de expansão do Varejo, (CAVALCANTI; SILVEIRA 2006). O formato de loja virtual teve seu início no Brasil com a rede

de varejo Magazine Luiza em 1992, sob o comando da sua presidente Luiza Helena Trajano, e, posteriormente o varejista Lojas Colombo também inaugurou suas lojas virtuais, (AGÊNCIA ESTADO, 2002). Estas lojas são pontos físicos em cidades pequenas ou bairros afastados, onde o varejo tradicional, não instalaria lojas convencionais, por questão de custo e retorno do investimento. Segundo Parente (2000), o varejo virtual será um formato de importância nos próximos anos.

2.3.2 Administração Varejista

O administrador varejista desempenha as funções típicas dos administradores, que é de planejar, organizar, dirigir e controlar os negócios.

As empresas de todos os setores têm uma missão a cumprir, mesmo não sendo explícita, pois a missão é a essência da empresa, a razão da existência. Quando as empresas estão sendo concebidas, os fundadores têm uma visão dos objetivos do negócio. Porém ao ingressar no mercado, a empresa passa por alterações, ameaças e oportunidades que podem afastá-la da missão e dos objetivos iniciais, (PARENTE, 2000).

Segundo Parente (2000), muitas empresas têm sucesso devido a forte ligação de visão, liderança, personalidade e caráter dos seus fundadores ou presidentes. Alguns exemplos destas fortes ligações são: Fred Smith, fundador da Federal Express (FEDEX), que como missão inicial era que qualquer entrega chegasse ao destino as 10:30 da manhã do dia seguinte. Alguns exemplos nacionais de ligação da empresa ao fundador no varejo são: Abílio Diniz do Pão de Açúcar, Samuel Klein das Casas Bahia e Luiza Helena do Magazine Luiza (PARENTE, 2000).

2.3.3 Estratégia para Expansão dos Negócios

Segundo Parente (2000), existem várias estratégias para um varejista expandir ou melhorar os resultados dos seus negócios:

- Penetração de mercado: a penetração de mercado visa aumentar a produtividade de vendas por loja, vendas por metro quadrado, ou ampliar o número de lojas através de abertura de novos pontos. Estes objetivos podem ser implementados da seguinte maneira:
 - Aumentar número de lojas
 - Aumentar valor do tíquete médio
 - Aumentar número de clientes
 - Maior frequência de visita
- Desenvolvimento de mercado: é uma estratégia de crescimento por meio de atuação em novos segmentos, ou mudança profunda no posicionamento da empresa para conquistar diferentes clientes. Estes objetivos podem ser implementados da seguinte maneira:
 - Novos mercados geográficos: abertura de novos pontos-de-venda, novas localizações
 - Novas categorias de produtos: aumentar a linha e categorias de produtos; não é busca de novos segmentos, mas ampliar a linha para o mesmo tipo de cliente existente.
 - Novos segmentos de mercado: ampliar os segmentos de atuação, atrair novos tipos de clientes finais ou institucionais.
 - Evolução operacional
- Melhoria de produtividade e eliminação de desperdícios: buscar aperfeiçoamento de gestão da atividade, procurando reduzir custos e eliminar

desperdícios, melhoria em vendas, giro de estoque etc. Estes objetivos serão alcançados principalmente em:

- Redução de custos
- Melhoria no *mix* de produtos
- Melhor composição de margens
- Integração vertical: aumento de vendas na incorporação de um ou mais níveis de canal de marketing, como os atacadistas adquirindo um varejista.
- Integração horizontal: tomada de posse ou controle da concorrência, no mesmo nível do canal. Muitos varejistas brasileiros estão expandindo desta maneira.

2.4 Localização do Varejo

A localização é um dos itens do composto de marketing, o que a evidencia como sendo uma das principais decisões na gestão de qualquer varejista ou comerciante, pois o local pode influenciar na segmentação de clientes, previsão de vendas, custo relacionado a abertura da loja, custo de manutenção, regras e leis locais, cultura dos funcionários e de clientes. Segundo Las Casas (2004, de forma diferente das indústrias, o varejo deve estar mais próximo do consumidor, então a estratégia de localização deve levar em consideração a concorrência. Variáveis como promoção, preço e produto podem ser alteradas ao longo do tempo, diferente do local ou ponto-de-venda, que não pode ser mais demorada a mudança, (PARENTE, 2000).

A decisão de localização no varejo ainda é bem subjetiva, baseado em experiência do gestor, intuição ou até mesmo baseado em emoção, mesmo existindo se tem estudos e técnicas de localização na área a mais de 50 anos, (HERNÁNDEZ E BENNISON, 2000). Uma pesquisa feita pelo Programa de

Administração de Varejo (PROVAR), da Fundação Instituto de Administração da USP, em 1996, onde foram entrevistados 8 cadeias de varejo, um total de 2.348 lojas, com 6.970 funcionários, representando o varejo nacional, mostra que, com apenas algumas exceções, todos tomam a decisão de expansão baseados em procedimentos intuitivos, (ALMEIDA, 1997).

Uma decisão precisa na escolha do ponto de localização de loja para o varejo pode evitar erros que custariam muito tempo e dinheiro para a empresa, por uma simples falha na previsão de vendas ou demanda, perfil dos consumidores locais e nível de concorrência, (ROGERS, 2005).

O processo de distribuição e capilaridade de lojas visa à otimização da utilidade tempo, lugar e posse. A utilidade tempo é relacionada à frequência de compra do bem e à sazonalidade. A utilidade posse engloba a distribuição, prática correta de preço, garantia, pós-venda, atendimento no ponto-de-venda etc. E a utilidade lugar é a localização da loja, localização dos clientes, tipo de loja que os clientes freqüentam e a compatibilidade entre a imagem do produto e a imagem da loja, (DIAS, 1985).

Segundo Las Casas (2004), os varejistas cometem alguns erros comuns e freqüentes na decisão da localização, como:

- Entusiasmo por determinada loja desocupada: o comerciante se entusiasma por uma loja que foi desocupada, pelo área, pelas instalações etc.
- Aluguel baixo: comerciantes atraídos pelo baixo preço do ponto disponível, principalmente os comerciantes com limitações de recursos. Pode ser um atrativo, caso o ponto esteja situado em um local adequado, mas caso não tenha fluxo e não venda o suficiente, a expansão não justifica.

- Muitos concorrentes: alta concorrência de comerciantes tradicionais no local pode tornar o ponto menos atrativo e prejudicar o negócio, nem sempre a melhor alternativa é estar bem próximo aos concorrentes.

Para selecionar um ponto, deve-se considerar a comunidade, a área de atuação e o local, (LAS CASAS, 2004).

- 1) Análise da comunidade: existem diferentes comunidades, cidades de diferentes tamanhos e estágios de desenvolvimentos, portanto para análise da comunidade os seguintes aspectos são os principais: Consumidores; concorrência; fornecedores; veículos de divulgação disponíveis; base econômica da comunidade; concorrência presente e futura; disponibilidade de pontos; leis locais; serviços de suporte; tendências futuras.
- 2) Área de atuação: dentro de uma comunidade existem algumas opções para operar:
 - a. *Shopping centers*: existem 3 tipos de *shoppings* no Brasil, o regional, de comunidade e de bairros. O regional contém cerca de 100 mil a 200 mil pessoas, e caracteriza-se por uma administração central e uma ou mais lojas âncoras e ampla disponibilidade de estacionamento. O *shopping de comunidade* é menor e sua área de abrangência é de 40 mil a 150 mil pessoas, oferecem promoções e conveniência de compra. Os *shoppings de bairro* é um grupo pequeno de loja que tem uma área de influência inferior, de 7 mil a 40 mil pessoas, atraem pessoas localmente e fica distante do cliente.
 - b. Área comercial do centro e bairro: o centro da maioria das cidades ainda é base do comércio na maioria delas, mas há também os comércios secundários que ficam na periferia ou em bairros que tornam o comércio ativo naquela localidade.

3) Localização individual: a localização isolada é melhor em alguns casos, pois fica afastado da concorrência, preços de imóveis mais interessantes, mas a atração da clientela pode ficar mais custosa e complicada.

- a. Seleção do local: na seleção do local há muitas variáveis a levar em consideração, como: vizinhos; trânsito de pedestres; estrutura existente; *mix* das lojas; tráfego de veículos; visibilidade da loja; estacionamento.

Segundo Wood e Brown (2007), os estudos sobre localização de loja e previsão de vendas no varejo, têm tomado grande atenção nas pesquisas em administração e em estudo geográficos no varejo desde 1960. Este foco tem razões óbvias segundo os autores na Grã-Bretanha, primeiramente porque grande parte do consumo de produtos alimentícios, cerca de 74%, vem de grandes lojas, dados do IGD⁴ (2005 apud WOOD;BROWN 2007 p.234). Segundo o estudo, isso se deve ao fato de grandes custos relacionados a expansão de lojas e a precisão do local escolhido, porque o ponto a ser escolhido depende muito do fluxo de pessoas e de carros nas proximidades e do fácil acesso ao ponto.

A maximização da contribuição individual do resultado por loja que agrega resultado para o composto de lojas, tem tomado significância também no processo de expansão, pois pode ser mais barato e rápido a otimização dos pontos já instalados do que a pura expansão para aumento de contribuição, (HERNÁNDEZ; BENNISON, 2000).

Segundo Almeida (1997), a análise de localização só é produtiva quando a estratégia está clara e definida, se tem a definição de quantas lojas pretende abrir,

⁴ IGD (2005). **UK Grocery Retailing Factsheet**. Disponível em <www.igd.com>. Acesso 26 mai. 2005.

ou faturamento almejado, investimento disponível, informações necessárias, tempo, e modelos irão ser utilizados para auxílio.

2.4.1 Áreas de Influência

A área de influencia é a extensão máxima que o consumidor está disposto a percorrer para obter um produto ou serviço, que também é chamado de limiar, (ALMEIDA,1997) Porém este limiar é diferente para cada tipo de consumidor, para isso deve ser determinado raios de influência da atração por loja, variáveis contribuem negativamente e positivamente.

Nos estudos de Applebaum, o autor que pesquisou muito sobre área de influência, principalmente de supermercados, usava a técnica de localização do cliente (*customer spotting*), que determinava a origem dos clientes que estavam comprando em determinada loja. Com isso era definida a proporção de influência por raios de distância, uma análise de dispersão geográfica, (APPLEBAUM, 1966). Foi então identificado uma segmentação proporcional, que não se distancia das proporções de Pareto:

- Área de influência primária: região mais próxima da loja, maior densidade de clientes, concentração de 60% a 75% dos clientes;
- Área de influência secundária: região que circunda a primária, onde estão cerca de 15% a 25% dos clientes;
- Área de influência terciária: região que contém a parcela remanescente dos clientes que moram mais afastados da loja (cerca de 10%).

Segundo Parente e Kato (2001), a área de influência está positivamente relacionada com o tamanho da loja e negativamente relacionada com a densidade populacional. E também, segundo Parente (2000), alguns fatores podem alterar a área de influência. As áreas de influência sobre o mapa podem ser delineadas em

distância, distância dos clientes a loja (*isocotas*) ou em tempos iguais (*isócronas*), tempo gasto no percurso até a loja.

Segundo Parente (2000), alguns fatores impactam a área de influência:

- Linha de produtos: produto de conveniência tem uma área de influencia menor que um varejista de eletroeletrônicos;
- Tamanho da loja: em geral lojas maiores têm maiores áreas de influência, devido sua variedade, conforto, serviços, preços competitivos e atratividade;
- Densidade populacional: geralmente a densidade populacional traz uma lentidão no tráfego na região do ponto-de-venda, que restringe a extensão da área de influência, e esse é um dos fatores que faz com que haja concentração de lojas neste local por muitos varejistas.
- Concorrência: a localização da concorrência também influencia. Quando um concorrente está próximo mas não junto e intercepta o fluxo do outro, a área de influência tem menor poder de atração. Porém se os concorrentes estiverem bem próximos, na mesma ou praça ou centro comercial, eles tendem a ser percebidos como um só, e assim a área de influencia passa a ter maior atração.

Para determinar a área de influência de uma loja já instalada existem duas maneiras: entrevistar os clientes do fluxo e que fizeram compras, levantando dados de onde residem, de forma que se possa fazer inferência estatística da amostra ou levantar os dados dos clientes na base de dados da loja, caso ela tenha o cadastro dos clientes, aliás esta técnica, como já foi mencionado, era bastante utilizada nos estudos de Applebaum, ou *customer spotting*.

2.3.4 Técnicas de Auxílio à Localização

Segundo estudos de Moutinho; Curry e Davies (1993), existem vários modelos de auxílio à tomada de decisão de abertura de loja, que podem também auxiliar na decisão de manutenção, expansão ou até mesmo fechamento de pontos existentes. As técnicas variam de intuição à modelos de previsões estatísticas. Uma importante consideração para escolha de um modelo é o tempo e custo para seleção e decisão do processo. Varejistas maiores e com maior capilaridade tem uma vantagem competitiva, pois geralmente tem um banco de dados mais completo e com maior nível amostral. O método de comparação proporcional de índices é umas das ferramentas citadas, que pode comparar resultado de vendas por metros quadrados, vendas por número de caixa, por funcionários, giro de ativo etc. estes índices podem indicar um potencial de vendas para loja.

Ainda segundo os mesmo autores, muito das técnicas utilizadas para montagem do presente estudo, é denominada pelo autores de “Location-Allocation Techniques” que é encontrar a melhor distribuição e número de lojas em um dado local para atender a demanda. Alguns programas computacionais podem auxiliar na combinação dos diferentes tipos de lojas, minimizando uma função (tempo ou custo) ou maximizando consumo. Ou ainda pode considerar custo de operação por local e tipo de loja com diferentes escalas de venda, e assim traçar um critério mais eficiente para o lucro potencial.

Em um estudo realizado em 1998 por Hernández e Bennison (2000), mostrou desde gestores que ainda tomam decisão de localização de novos pontos intuitivamente, até os que usam técnicas mais sofisticadas como o Sistema de Informação Georreferenciada (GIS). Este estudo foi realizado com 220 empresas de

8 diferentes setores do varejo da Grã-Bretanha e que teve 42% de resposta, que representam uma operação de 55 mil pontos-de-venda.

No estudo de Hernández e Bennison (2000), os autores identificam 6 abordagens de auxílio a decisão de localização que se diferem em subjetividade na escolha e interpretação das variáveis, custo, nível técnico requerido para usar cada uma e do uso do GIS. Estas 6 técnicas são:

- **Experiência:** usa o conhecimento intuitivo e subjetivo desenvolvido pela experiência adquirida pela organização e do setor e influenciado também pelo “senso comum”. Esta técnica tem alta subjetividade, baixo custo e requer baixo nível de conhecimento de técnicas computacionais e estatísticas.
- **Checklist/análogos/percentual:** *Checklist* consiste em uma listagem criada pelo potencial da loja; análogos, a loja faz uma comparação de similaridades do novo ponto que será aberto, com outras lojas existentes; percentual, mostra alguns indicadores de desenvoltura da loja como relação de transações de consumidores por loja. O nível computacional e estatístico é baixo, uma vez que ela se baseia em fatos de suas lojas e o custo também é baixo.
- **Regressão Múltipla/análise discriminante:** estas técnicas requerem mais informação que simplesmente métodos comparativos, necessitam informações como rotatividade de loja, espaço da loja, características do local. O nível computacional e estatístico é alto, a subjetividade é baixa por poder se mostrar em níveis de significância estatístico e o custo é razoável.
- **Análise de *cluster*/análise fatorial:** tem como alvo o agrupamento dos casos e variáveis, segmentando as lojas em grupos de lojas similares (*cluster*) ou

agrupando algumas variáveis que podem ser utilizadas para determinar o lucro (fatorial).

- Modelo gravitacional: este modelo tem como objetivo relacionar a procura dos consumidores em relação a atratividade da oferta dos lojistas nas proximidades, ou relacionar a localização da loja com a demanda do consumidor por categoria de produtos. Os modelos gravitacionais atualmente fazem previsões baseadas simultaneamente em tamanho de loja, imagem, distância, distribuição, e densidade da população. E voltados para responder perguntas como “e se”, em cenários onde, por exemplo, um concorrente abra uma loja. O nível computacional e estatístico é alto, a subjetividade é baixa, requer conhecimento matemático e conseqüentemente tem um custo e tempo relativamente alto.
- Sistemas inteligentes/Redes neurais: são os métodos mais recentes e são dependentes de conhecimento avançado computacional, custo alto e baixa subjetividade. Usados geralmente quando a organização está interessada em fazer aberturas de vários pontos-de-venda, ela enuncia pontos rentáveis e não-rentáveis do portfólio existente. O algoritmo criado pela rede neural dá suporte para o desenvolvimento e decisão de novos pontos, indicando previamente a previsão de desenvoltura do ponto a ser aberto.

Hernández e Bennison (2000) verificaram no estudo realizado na Grã-Bretanha que dentre as empresas pesquisadas, 96% ainda utilizam a técnica de experiência para estudo de localização, apesar de todos estudos e técnicas existentes, porém apenas 13% baseiam-se apenas nesta técnica e a maioria utiliza pelo menos uma das técnicas analíticas formais, metade das empresas pesquisadas utilizam pelo menos 2 ou 3 técnicas mencionadas, e ainda mostrou que somente uma empresa utiliza todas as mencionadas.

Segundo ROGERS (2005), dentre as razões para utilizar as técnicas existentes, existem 5 principais motivos para utilizar algum método de estudo de localização para abertura de novos pontos:

- Para evitar erros de alto custo em localização. Também custam grande perda de tempo que pode ser ainda mais caro que o gasto monetário;
- Para sobreviver às mudanças econômicas e de competitividade de longo prazo, o que nas decisões de curto prazo, tem que ser bem observadas evitando erros em abertura e localização.
- Para evitar problemas com tendências de longo prazo que afetam demanda e localização, como as mudanças e sofisticação de centros comerciais e shoppings.
- Para estar bem posicionados e observar as mudanças e segmentação cada vez maior e mais próxima das necessidades dos consumidores de diferente idade, renda, etnia etc, consumidores e ofertas menos massificados.
- Para manter e melhorar a desenvoltura da organização, mesmo que ela não planeja abrir novos pontos, deve-se usar métodos que avaliem os locais existente para analisar resultados e sugerir melhorias, e até mesmo que o ponto não mais exista.

Outras duas teorias econômicas que também são mencionadas como auxílio na decisão de localização é a Teoria do Lugar Central e a Lei de Reilly de Gravitação no Varejo. A teoria do lugar central baseia-se na atratividade, desde tempos mais remotos, de feiras, praças, centros comerciais que concentram vendas, e mesmo hoje não deixa de ser diferente, até pela atuação de *shopping centers*. A teoria de Reilly, ou modelo gravitacional, tem analogia a leis da física, “considerando que

quanto maior a população de uma cidade, maior o seu poder de atração e, conseqüentemente, maior a probabilidade de um consumidor deslocar-se até ela para adquirir um bem ou serviço”, (ALMEIDA,1997, p.42),

2.3.5 Sistema de Informação Georreferenciada

Segundo Parente (2000), a metodologia de estudos sobre a área de influência vem sendo aperfeiçoada, como é o caso do desenvolvimento da metodologia do *Geographical Information System* (GIS), que integra a geografia física do local e cruza com informações diversas como demografia local, desenvolvimento socioeconômico, concorrência, dados demográfico dos clientes, nível de investimento necessário, vendas etc. Com as informações coletadas, podem ser gerados mapas temáticos computadorizados com as características desejadas do local, que auxiliarão a tomada de decisão da abertura de novos pontos-de-venda de um varejista.

O Sistema de Informação Georreferenciada tem 4 principais componentes: ambiente interno, ambiente externo, gerenciamento de localização e portfólio apropriado. Todos os componentes estão inter-relacionados: o gerenciamento da localização é analisado em um ambiente externo que é relacionado com ambiente interno. O portfólio apropriado representa as conseqüências das decisões abstratas tomadas (HERNÁNDEZ; BENNISON, 2000).

Ele pode ser utilizado em várias diferentes técnicas de localização, e sua significância varia de acordo com a técnica utilizada. Algumas técnicas utilizam todos os recursos do GIS desde mapeamento e informações básicas até análises e modelagem, porém outras técnicas não necessitam de mapeamento ou utilizam métodos estatísticos diferentes do que o GIS utiliza, portanto utilizam somente a função de gestão de base de dados do GIS (HERNÁNDEZ; BENNISON, 2000).

Portanto o GIS dá diferente suporte as diferentes técnicas existentes de auxílio à tomada de decisão de localização, de acordo com a técnica utilizada pela organização. Segundo Hernández; Bennison e Cornelius (1998), o uso destas ferramentas estão crescendo cada vez mais dentro das organizações para dar subsídios nas decisões relacionadas a localização.

2.3.6 Modelagem de Problemas de Localização

O modelo de localização baseia-se em necessidades da comunidade que afetam a qualidade de vida, como por exemplo, a localização de uma escola onde os filhos terão que se deslocar a pé ou de ônibus, ou se existe casas próximas a fábricas e indústrias onde o barulho, tráfego e poluição são altos, problemas que podem afetar a qualidade de vida (DASKIN, 1995).

Decisões de localização também surgem tanto no setor público quanto privado, como por exemplo, a localização do corpo de bombeiros e centro ambulatorio, que se mal localizados, pode prejudicar o atendimento ao paciente ou até mesmo morte. No caso da instalação de empresas, o escritório, a produção, os centros de distribuição e as lojas, se má localizadas, podem elevar os custos e enfraquecer a competitividade (DASKIN, 1995).

O número ideal de pontos disponíveis a serem localizados para melhor atender os serviços prestados ou produtos vendidos, é uma função entre prestação de serviço e custos, na maioria dos casos, o nível de serviço aumenta juntamente ao número de pontos disponíveis. Em muitos casos de produção, tem-se economias de escala quando é decidido construir um menor número de grandes fábricas (DASKIN, 1995).

Na maioria dos casos de localização, o nível de serviço aos consumidores, depende da distância entre os consumidores e os pontos disponíveis a eles.

Geralmente, mas não sempre, os consumidores preferem os pontos mais próximos. O atendimento é julgado adequado, pela distância que o consumidor se encontrar do ponto, e é julgado inadequado caso este ponto exceda uma distância crítica (DASKIN, 1995).

Segundo Almeida (1997), decisão de localização envolve riscos associados ao longo prazo e também afeta outros componentes do composto de marketing, sendo que é a localização que determinará o número (nível de serviço) e o tipo de cliente (perfil do consumidor) que deverão ser atraídos à loja.

Segundo Daskin (1995), um dos problemas associados à cobertura é o número de pontos disponíveis necessários para cobrir toda demanda que normalmente excede o número real que pode ser instalado, por problemas de orçamento. Outro problema é que o nível de serviço acrescido marginalmente a cada ponto novo instalado é decrescente, ou seja, um ponto adicional obtido por construir um local novo, contribui percentualmente menos que o último ponto instalado.

3. MÉTODO DE PESQUISA

A importância da metodologia na prática da pesquisa e do trabalho científico dá-se como indispensável à qualidade de seus resultados. Este capítulo relata a metodologia que foi utilizada na dissertação, buscando justificar os procedimentos adotados.

De acordo com Gil (1991), pode-se entender método como o “caminho para se chegar a determinado fim”. E o autor define método de pesquisa como “um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento”.

Segundo Campomar (1991 p.95-96), a metodologia, ou método científico, assume grande importância no meio acadêmico e sem ela os resultados seriam de difícil aceitação. “O método científico é, simplesmente, a forma encontrada pela sociedade para legitimar um conhecimento adquirido empiricamente”. Quando um conhecimento é obtido pelo método científico, qualquer outro que realize a investigação nas mesmas circunstâncias irá obter os mesmo resultados.

Para uma melhor exposição e compreensão do trabalho, pode-se analisá-lo como dividido em duas etapas. A primeira etapa é constituída de uma pesquisa quantitativa em um contexto descritivo para a análise dos dados de vendas, custos, informações por loja, obtidos do banco de dados da empresa. Também foi coletado informações das cidades onde havia lojas instaladas e a distribuição de renda dos habitantes, coletados de acordo com o setor censitário do IBGE (2007).

Numa segunda etapa, o trabalho desenvolve uma modelagem para tratar o problema de localização de lojas de diferentes canais do varejo e implementa tal modelagem numa cidade de grande porte. Posteriormente, esta modelagem será alimentadas com os dados estatísticos obtidos sobre no varejista. Ainda, outros

dados provenientes de fontes secundárias, também alimentam a modelagem. São as informações levantadas sobre a cidade escolhida para aplicação do modelo, Belo Horizonte, os dados utilizados foram: renda, número de habitantes, divisão de bairros e regiões administrativas, (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2003). A Figura 6 mostra estas duas etapas num fluxograma de informações de desenvolvimento e análise do modelo de localização.

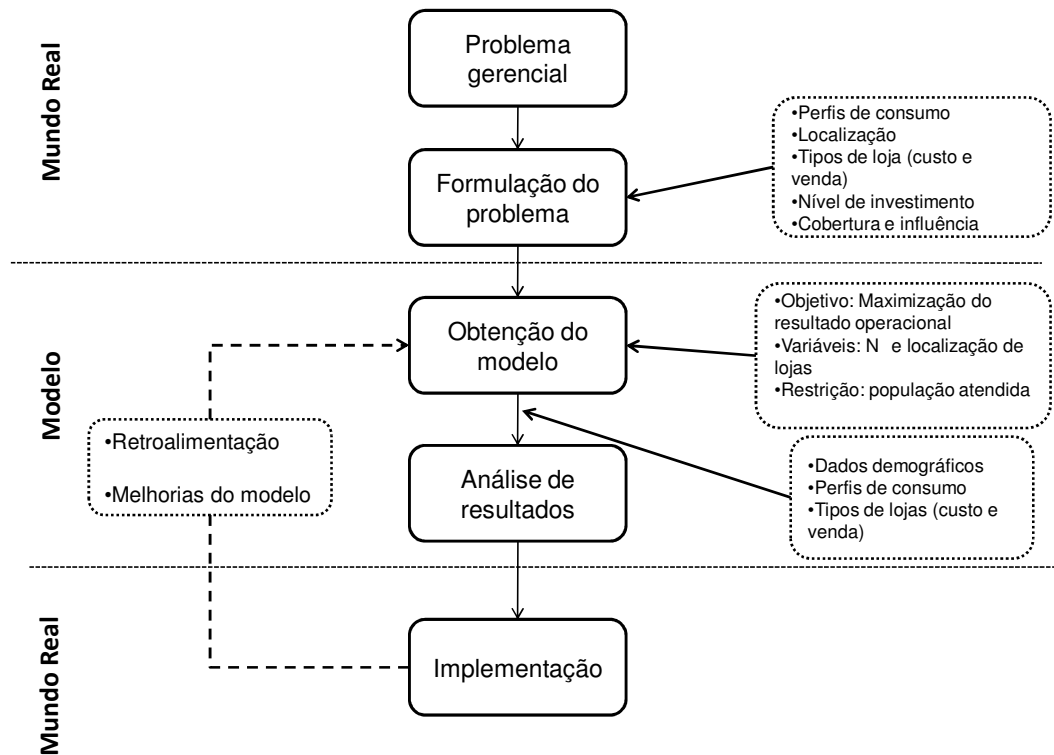


Figura 6: Fluxograma do desenvolvimento e estruturação para montagem do modelo de localização

FONTE: adaptado de Lachtermacher (2004); Rogers (2005) e Ehrlich (1991).

3.1 Levantamento de dados e agrupamento estatístico

Para levantamento dos dados, foram necessários vários dados de diferentes locais e tipos de informações. Para isso foi feita uma coleta de dados secundários obtidos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), da

Empresa estudada (dados referente ao ano de 2006) e da Prefeitura Belo Horizonte.

O varejista estudado tem uma ampla abrangência nacional, presença em 7 estados (SP, MG, GO, MS, SC, PR E RS), com 392 lojas físicas e virtuais (até o final de 2007) e 4 tipos de canais de venda aos consumidores sendo eles: *e-commerce*, lojas virtuais, shopping e lojas convencionais (localizadas em bairros ou centros comerciais). Atua nas vendas de eletroeletrônicos, móveis, linha branca, utensílios domésticos, e também hoje a área de serviços financeiros já é representativa no faturamento global, entre os serviços prestados estão: empréstimo pessoal, empréstimo consignado, Crédito Direto ao Consumidor (CDC) de produtos, seguro de produtos (garantia estendida) e consórcio. Obteve um faturamento de R\$2,2 bilhões em 2006 e de R\$2,6 em 2007, (informações pessoais)⁵.

A escolha da cidade para implementação do modelo foi feito na capital de Minas Gerais, Belo Horizonte, principalmente devido seu porte, quantidade de habitantes e potenciais de vendas distintos dos bairros, o que exige mais do modelo.

Para o estudo de localização de ponto-de-venda foram considerados apenas dois tipos de lojas, lojas virtuais e lojas convencionais, uma vez que o *e-commerce* não tem ponto físico e as lojas de shopping não seguem a mesma metodologia de localização, pois o shopping já está instalado em um local não definido pelo varejista, o qual não tem influência sobre esta decisão.

Dentre os dados coletados no banco de dados da empresa estudada, foram considerados: venda anual; área de loja (m²), custo fixo e variáveis anuais relacionados a operação e abertura das lojas, e outras variáveis relativas ao “perfil” sócio-econômico dos consumidores que compraram nas lojas, principalmente a

⁵ Informação coletadas no banco de dados da empresa, em 10 jan. 2008.

renda. O número de concorrentes nas cidades instaladas foi fornecido pela empresa estudada.

Das cidades com lojas do varejista, foi obtido os dados (IBGE, 2007) da quantidade de habitantes e suas respectivas rendas classificadas segundo o Critério Brasil, CCEB (2003).

Depois de obtido todos os dados, a sua padronização deu-se início pela técnica de estatística multivariada de Análise de agrupamentos. A finalidade da análise de cluster é a de obter grupos distintos entre si, mas que, cada qual apresente elementos bastante similares com baixa dispersão internamente. A finalidade de criar os grupos é de poder compará-los entre si e estruturar os dados para agrupar as observações mais parecidas. Dentre os objetivos da análise de agrupamento estão: descrição taxonômica – classificação de objetos baseada na experiência; simplificação de dados – fornece dimensões para as observações, agrupa-as. Identificação de relação entre as observações, (HAIR et. al., 2005).

A variável área de vendas (m²) da loja foi escolhida para definição dos grupos, pois é decidida antes da abertura da loja e varia com o nível de investimento desejado que vai ser instalado na cidade escolhida e também leva em consideração premissas baseadas no potencial de venda do varejo e potencial de consumo da cidade e distribuição da população socioeconômica, segundo o varejista.

Para formação dos clusters de lojas do varejista estudado e entender as diferenças entre eles, empregou-se o método de agrupamento (não-hierárquico com a rotina K-means do software) no software estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para cada um dos dois tipos de grupos de canais de venda (convencional e virtual).

Depois de definidos os grupos, é importante tirar a prova de Kruskal-Wallis, se K amostras independentes derivam de populações diferentes, segundo Siegel (1975):

Os valores amostrais quase que invariavelmente diferem entre si, e o problema é decidir se essas diferenças entre as amostras significam diferenças efetivas entre as populações, ou se representam apenas variações causais, que podem ser esperadas entre amostras aleatórias de uma mesma proporção.

Ainda segundo Siegel (1975), a prova de Kruskal-Wallis exige escala pelo menos ordinal e não exige normalidade, e teste se k amostras independentes são provenientes da mesma população contínua.

A prova U de Mann-Whitney, como Kruskal-Wallis, também atinge um grau de mensuração ordinal e é utilizada “para comprovar se dois grupos independentes foram ou não extraídos da mesma população.” (SIEGEL, 1975, p.131).

Para testar se os grupos obtidos pela análise de agrupamento são heterogêneos entre si, analisou-se a própria variável área e também o potencial de vendas das lojas.

Para obter o potencial de venda, considerou-se as vendas das lojas (referente ao ano de 2006) da empresa estuda, segmentada pelas classes do Critério Brasil. Para isto, tomou-se as vendas anuais da loja segmentadas em relação ao número de habitantes também segmentados pelas classes do Critério Brasil, considerando o número total de lojas (próprias e concorrentes) em cada cidade.

Depois de um teste de Kruskal-Wallis, procedeu-se a testes de Mann Whitney para analisar a heterogeneidade dos potenciais de vendas nas classes do Critério Brasil nos clusters obtidos. A implementação destes testes em conjunto com a análise de clusters sustentou a determinação da melhor solução para os clusters de

lojas. Testes não paramétricos foram empregados depois que os resultados de testes de Kolmogorov Smirnov mostraram que as variáveis área e potenciais de vendas não apresentaram distribuição normal.

Obtidas as soluções dos clusters de lojas, levanta-se os dados para cada grupo de lojas (potenciais de vendas e áreas das lojas, investimento médio inicial de abertura, custo operacional médio ao ano) que, em conjunto com os dados de habitantes dos vários bairros da cidade de Belo Horizonte vão alimentar as variáveis do modelo do problema de localização das lojas de varejo na implementação para a cidade de Belo Horizonte.

3.2 Modelagem de Localização

De posse dos dados estatísticos obtidos com a análise de clusters das lojas já existentes do varejista estudado, este trabalho desenvolve um modelo para o problema de localização de lojas de varejo para posterior implementação na cidade de Belo Horizonte.

Tal modelo pode ser classificada como uma modelagem de Pesquisa Operacional (PO). “Pesquisa operacional é uma metodologia de estruturar processos aparentemente não estruturados por meio da construção de modelos.” (EHRLICH, 1991, p. 13).

Para resolver um problema de Pesquisa Operacional, primeiro é necessário modelar o sistema a ser estudado e assim analisar as variáveis internas e externas que influenciam o sistema e o seu inter-relacionamento, sendo que não pode-se esquecer que um modelo nunca poderá captar toda a realidade. As principais ferramentas utilizadas em PO são: Matemática, análise de sistema e estatística, (EHRLICH, 1991).

A modelagem é uma representação matemática de uma situação real que pode ser usada para auxiliar na tomada de decisão ou simplesmente para entender melhor a situação. (WINSTON, 2004, p.1). A pesquisa operacional é simplesmente “*a scientific approach to decision making that seeks to best design and operate a system, usually under conditions requiring the allocation of scarce resources.*”

Denomina-se *Management Sciences* (MS), a área de estudo que envolve computadores, estatística e matemática para solução de problemas de negócio, que é considerada uma subárea de PO. Nos EUA os estudos de MS e de PO se juntaram e são denominados de INFORMS – *Internacional Federnation of Operations Research Societies* - (LACHTERMACHER, 2004, p.1).

Segundo Crane (1963), a Pesquisa Operacional (PO) é pesquisa científica aplicada às operações de uma organização e tem múltiplos usos em vários setores empresariais, como no varejista que abrange uma variedade de atividades como distribuição de mercadores, nível de estoque, prazo de entrega etc.

O primeiro passo para aplicação de PO em uma empresa, é ter o problema a ser pesquisado definido de forma clara e precisa, sendo que esta definição inicial pode sofrer alterações ao longo do estudo devido as informações adicionais e mais precisas sobre o problema em si. O segundo passo é a determinação dos principais fatores que afetam o problema, (CRANE, 1963).

Para tornar mais objetivo o estudo, entra-se no processo de medição, desenvolvendo critérios de medida, onde é necessário quantificar os fatores analisados e medir os efeitos sobre o objeto de pesquisa. Tendo os fatores medidos e determinados, cabe ao pesquisador definir suas inter-relações e implicações sobre o objeto de pesquisa, sendo estas expressas em símbolos ou fórmulas matemáticas, ou até mesmo em frases lógicas. As quais darão subsídio na tomada de decisão pelos administradores (CRANE, 1963).

A atribuição e alocação de recursos entre as opções de tarefas e atividades possíveis é um exemplo de programação linear. Geralmente a disposição de recursos existente, não é suficiente para que todas as atividades necessárias sejam implementadas no nível desejado. Portanto, o que o gestor procurará é a melhor distribuição dos recursos disponíveis de forma a maximizar a alocação dos recursos entre as diversas possibilidades (ANDRADE, 2000).

Esse tipo de problema pode ser caracterizado por alguns fatores como a existência de um objetivo que possa ser explicitado em forma de variáveis de decisão, ou a existência de restrições à aplicação dos recursos em relação a quantidades disponíveis e diferentes forma de emprego. Outra característica é que “[...] ele pode ser representado por um modelo de otimização, onde todas as relações matemáticas são lineares” (ANDRADE, 2000 p. 26).

Um exemplo comum na administração de empresas é o de transporte que é estudado pela PO. Com as diversas fontes de produção e origens dos produtos e os diversos caminhos que podem ser percorridos pelo transporte e os diversos destinos que se tem a atingir, o estudo desta distribuição determina a distribuição da rede de transporte para minimizar o custo total envolvido no transporte (ANDRADE, 2000).

A modelagem matemática apresenta o padrão de otimizar a função-objetivo que retrata o critério administrativo através de funções matemáticas das variáveis relevantes respeitando restrições do problema real. Para realização de um modelo matemático para otimização de modelos são necessários 3 componentes, sendo a função-objetivo, as variáveis de decisão e as restrições. As variáveis de decisão são os valores da solução do modelo, as restrições são as limitações do sistema, para maior aproximação do sistema real. E a função-objetivo é uma função matemática que define a solução em função das variáveis de decisão, (WINSTON, 2004).

Segundo a definição de Ehrlich (1991) programação linear é

[...] uma ferramenta de planejamento que nos ajuda a selecionar que atividades (variáveis de decisão) empreender, dado que essas atividades (diversas alternativas) competem entre si pela utilização de recursos escassos (restrições ou então precisam satisfazer certos requisitos mínimos. O objetivo será maximizar (minimizar) uma função das atividades, geralmente lucros (perdas).

Programação linear é um problema de programação matemática onde as funções-objetivo e as restrições são lineares, (LACHTERMACHER, 2004, p.26). Um problema de programação linear é definido como aquele onde as funções têm que ser alinhadas de acordo com a hipótese principal da programação linear, que todas as relações entre as variáveis devem ser lineares. Isto implica proporcionalidade das quantidades envolvidas, (LACHTERMACHER, 2004).

Onde há casos que a variável pode assumir somente valores inteiros, o problema denominado é a programação inteira ou programação linear inteira, como foi o caso do modelo desenvolvido no presente estudo, já que a variável de decisão a quantidade de lojas. Uma das técnicas para resolver problemas como o de programação inteira é encontrar o resultado ótimo com números contínuos e aproximar o resultado otimizando a variável a um número inteiro.

Para problemas de programação linear que restringe a variável a assumir um valor inteiro ou a $0 - 1$, é também chamado de programação linear relaxada da programação inteira, e problemas de variáveis inteiras são mais difíceis de se encontrar solução, (WINSTON, 2004).

Segundo Ehrlich (1991, p.161), observa-se que a programação inteira, após encontrado um ponto ótimo, for introduzido uma restrição a variável que ela seja inteira, “o novo ótimo será *não melhor* que o anterior sem as restrições adicionais.” A solução ótima máxima inteira, sempre terá um limite inferior a do valor ótimo da

função-objetivo e na minimização, sempre um valor superior ao do valor ótimo, (LACHTERMACHER, 2004).

A utilização da inteligência humana na construção do modelo é importante, não importa o qual sofisticado seja o modelo e a formulação. O problema e o modelo devem ser direcionados corretamente na primeira instância, o computador simplesmente receberá *inputs*, que gerará resultados, (MOUTINHO; CURRY E DAVIES, 1993).

Um método utilizado para solução de problemas de variáveis inteiras é o uso do algoritmo de *Branch and Bounds*, onde o princípio é de se dividir o conjunto de “soluções viáveis, em subconjuntos sem interseções entre si, calculando-se os limites superiores e inferiores para cada subconjunto e eliminar certos subconjuntos de acordo com as regras preestabelecidas.” (LACHTERMACHER, 2004, p.271).

O software de auxílio para problema de programação linear e inteira estão disponíveis para computadores pessoais como o Premium Solver (www.solver.com) no MS-Excel devido a limitação de quantidade de variáveis do Solver regular.

4. CLUSTERS DE LOJAS E DADOS ESTATÍSTICOS

Esta seção apresenta a obtenção dos clusters de lojas, os dados relativos a estes clusters como os custos de instalação e operação e potenciais de vendas das lojas bem como os dados referentes à distribuição da população pelos bairros de Belo Horizonte. Estes dados todos são necessários para alimentação do modelo do problema de localização das lojas na cidade de Belo Horizonte.

Conforme comentado acima, na seção do Método de Pesquisa, a pesquisa do presente trabalho, os dados utilizados foram coleados da empresas estudada e também os dados pesquisados no IBGE, de onde foram levantadas as populações classificadas pelo Critério Brasil, das cidades onde o varejista estudado possui lojas.

As informações coletadas por lojas foram:

- Venda anual;
- Metros quadrados da área de vendas;
- Custo operacional anual – salários, comissões e premiações, propaganda, custos fixos e variáveis e demais despesas de loja ;
- Resultado operacional – faturamento subtraído os custo de produto e custo operacional);
- Renda mensal dos clientes que compraram no mesmo período;
- Canal de vendas da loja (virtual ou convencional – definição segundo o varejista;
- Número de concorrentes na mesma cidade;
- Atendimento médio de clientes - esta média é obtida pela divisão do número de habitantes de cada cidade pela quantidade de lojas (da empresa e dos concorrentes) instaladas na mesma localidade;

- Valor de investimento para abertura de uma nova loja de – treinamento e contratação de pessoas, construção e/ou reforma, viagens e demais despesas.
- Renda por habitante por cidade
- População total por cidade

4.1 Obtenção dos Clusters de lojas virtuais

Utilizando-se os dados de área, procedeu-se à uma análise de cluster sendo que a solução que melhor distingue grupos de lojas virtuais foi aquela obtida com dois clusters, pois é a solução que, pelos testes não paramétricos de igualdade de populações (Kruskal-Wallis e Mann Whitney), apresentou as maiores diferenças nos potenciais de vendas por segmentos de renda do Critério Brasil.

A Tabela 4 abaixo nos apresenta a solução com os dois clusters diferentes de lojas virtuais. Um grupo apresenta média de 129m² enquanto o outro tem 194m², conforme pode-se observar também na Figura 7 abaixo.

Tabela 4: Áreas médias nos clusters ou grupos de lojas virtuais

Grupo	N	Média M²
1	33	128,85
2	14	194,62

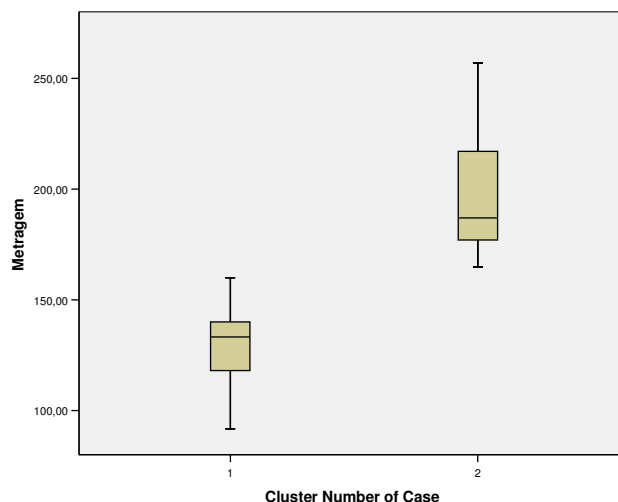


Figura 7: Representação gráfica (Box Plot) da área dos dois grupos de lojas virtuais

Para testar a significância de diferença de média dos potenciais de vendas, empregou-se o teste Mann-Whitney dentre as variáveis por grupo e o resultado, ao nível de 10% de significância, mostra que o potencial de vendas para as classes, B1, B2 e C, são diferentes, enquanto nas extremidades da classe socioeconômica, os potenciais de venda para as classes A1, A2, D e E são estatisticamente iguais, ou seja, é indiferente por grupo, conforme Tabela 5, Figura 8 e Figura 9.

Tabela 5: Resultados do Teste Mann-Whitney para os potenciais de venda nos dois grupos de lojas virtuais.

	PotA1	PotA2	PotB1	PotB2	PotC	PotD	PotE
Mann-Whitney U	188,500	194,000	136,000	152,000	153,000	175,000	219,000
Wilcoxon W	749,500	299,000	697,000	713,000	714,000	736,000	780,000
Z	-1,002	-,861	-2,210	-1,838	-1,814	-1,303	-,279
Asymp. Sig. (2-tailed)	,316	,389	,027*	,066†	,070†	,193	,780

a Grouping Variable: Cluster Number of Case

† sign < 0,10 * sign < 0,05

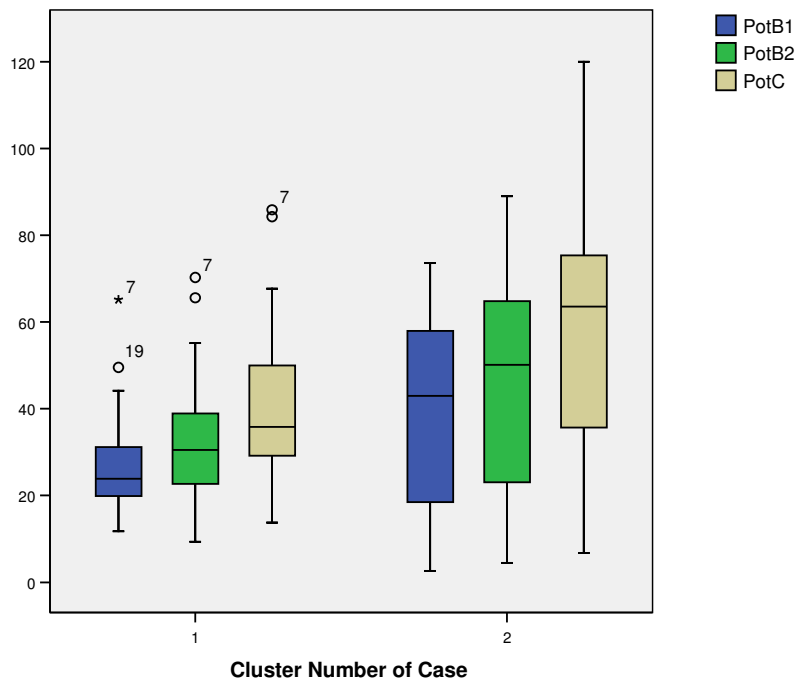


Figura 8: Representação gráfica (Box Plot) do potencial de vendas classes (B1, B2 e C) todas as classes

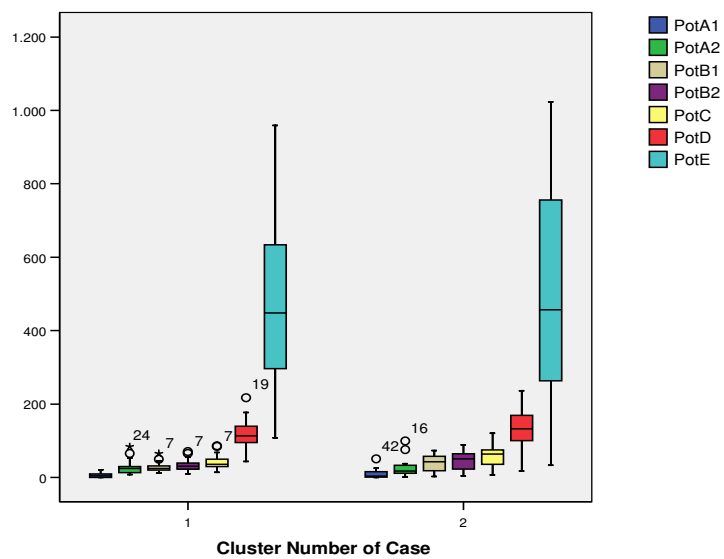


Figura 9: Representação gráfica (Box Plot) do potencial de vendas de todas as classes

4.2 Obtenção dos Clusters de lojas convencionais

Com os dados de 263 lojas convencionais da empresa estudada, procedeu-se à uma análise de cluster com a área das lojas, sendo que a solução que melhor distingue grupos de lojas convencionais é aquela com três clusters. O primeiro com média de 594,82m², segundo de 1302m² e o terceiro de 2412,33m², conforme Tabela 6 e Figura 10.

Tabela 6: Áreas médias nos grupos de lojas convencionais

Grupo	N	Média M ²
1	211	594,82
2	41	1302,00
3	11	2412,33

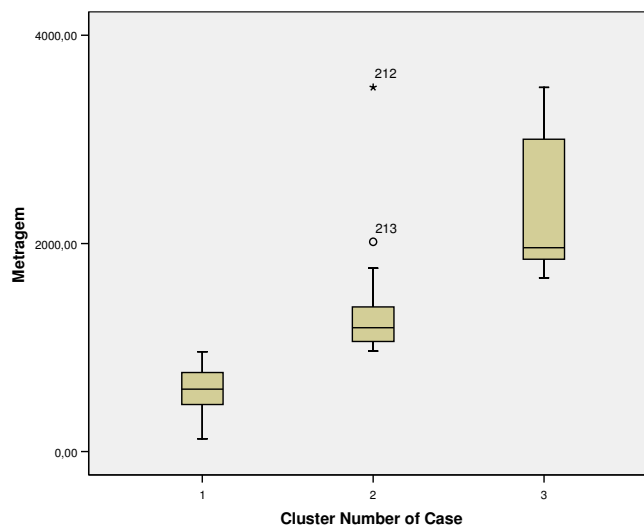


Figura 10: Representação gráfica (Box Plot) da área dos três grupos de lojas convencionais

Para testar a significância de diferença de média dos potenciais de vendas das classes socioeconômicas de todos os grupos das convencionais, empregou-se o teste Kruskal-Wallis. O resultado do teste Kruskal-Wallis ao nível de 10% de significância deu que os grupos têm diferentes potenciais de vendas por classes

socioeconômicas dentre o grupo, a não ser para a classe A1 conforme Tabela 7 e Figura 11 e Figura 12.

Tabela 7: Resultados do Teste de Kruskal-Wallis para os potenciais de venda nos grupos de lojas convencionais

	PotA1	PotA2	PotB1	PotB2	PotC	PotD	PotE
Chi-Square	1,644	16,483	25,121	29,535	30,706	18,561	6,999
DF	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,440	,000***	,000***	,000***	,000***	,000***	,030**

a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: Cluster Number of Case

** sign < 0,01 ***sign< 0,001

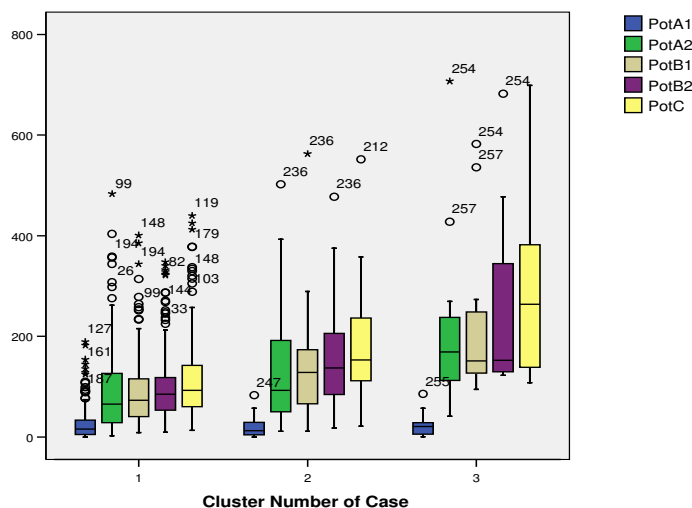


Figura 11: Representação gráfica (Box Plot) do potencial de vendas por segmentos (A1, A2, B1, B2 e C) do Critério Brasil.

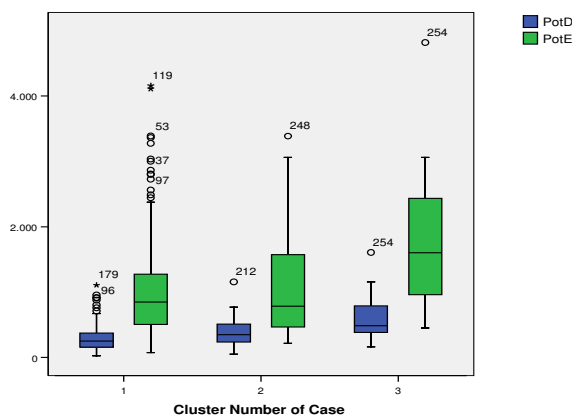


Figura 12: Representação gráfica (Box Plot) do potencial de vendas por classe socioeconômicas (D e E).

Para testar o potencial de vendas por classe socioeconômica comparando individualmente cada grupo, foi utilizado o teste não paramétrico Mann-Whitney. Na maioria dos casos, os 3 grupos são diferentes entre si. Quando comparado o grupo 1 com 2, tem-se que o potencial da classe A1 e E são considerados iguais estatisticamente, conforme Tabela 8 abaixo.

Entre os grupos 1 e 3, apenas o potencial da classe A1 é igual entre os grupos, conforme Tabela 9, o que ocorre também quando comparados os grupos 2 e 3, conforme Tabela 10.

Tabela 8: Resultados do Teste Mann-Whitney do potencial de vendas entre os grupos 1 e 2 das lojas convencionais

	PotA1	PotA2	PotB1	PotB2	PotC	PotD	PotE
Mann-Whitney U	3782,000	3233,000	2872,000	2731,000	2542,000	3146,000	4222,000
Wilcoxon W	4643,000	25599,000	25238,000	25097,000	24908,000	25512,000	26588,000
Z	-1,273	-2,558	-3,403	-3,734	-4,176	-2,762	-,242
Asymp. Sig. (2-tailed)	,203	,011*	,001***	,000***	,000***	,006**	,809

a Grouping Variable: Cluster Number of Case

* sign < 0,05 ** sign < 0,01 ***sign< 0,001

Tabela 9: Resultados do Teste Mann-Whitney do potencial de vendas entre os grupos 1 e 3 das lojas convencionais

	PotA1	PotA2	PotB1	PotB2	PotC	PotD	PotE
Mann-Whitney U	1141,000	461,000	343,000	278,000	338,000	432,000	610,000
Wilcoxon W	23507,000	22827,000	22709,000	22644,000	22704,000	22798,000	22976,000
Z	-,094	-3,368	-3,936	-4,249	-3,960	-3,508	-2,651
Asymp. Sig. (2-tailed)	,925	,001**	,000***	,000***	,000***	,000***	,008**

a Grouping Variable: Cluster Number of Case

** sign < 0,01 ***sign< 0,001

Tabela 10: Resultados do Teste Mann-Whitney do potencial de vendas entre os grupos 2 e 3 das lojas convencionais

	PotA1	PotA2	PotB1	PotB2	PotC	PotD	PotE
Mann-Whitney U	196,500	146,500	128,500	129,500	137,500	132,500	125,500
Wilcoxon W	1057,500	1007,500	989,500	990,500	998,500	993,500	986,500
Z	-,650	-1,770	-2,173	-2,151	-1,972	-2,084	-2,241
Asymp. Sig. (2-tailed)	,516	,077†	,030*	,031*	,049*	,037*	,025*

a Grouping Variable: Cluster Number of Case

† sign < 0,10 * sign < 0,05

4.3 Grupos de lojas: Potenciais de venda e custo

A finalidade de criar os grupos é de poder compará-los entre si e estruturar os dados para agrupar as observações mais parecidas. Portanto, após a divisão das lojas analisadas no ano de 2006, dentre todos os grupos, foi levantado as médias de alguns indicadores dentre eles, o que possibilita ter uma análise mais próxima e menos generalizada das lojas do varejista. As próximas tabelas apresentam alguns indicadores separados pelo grupos de lojas do varejista estudado.

Os maiores potenciais de vendas estão na classe E, D e C respectivamente, conforme Tabela 11 abaixo.

Tabela 11: Potencial médios de venda anual médio (R\$) por habitante dos segmentos do Critério Brasil para os grupos de loja

Subgrupos	A1	A2	B1	B2	C	D	E
Conv1	27	88	91	102	115	293	1026
Conv2	18	135	135	157	176	381	1077
Conv3	26	199	219	237	254	562	1635
Virtual1	5	27	26	32	41	117	478
Virtual2	10	27	40	46	56	134	514

Os resultados dos testes Mann-Whitney mostraram que no grupo de lojas convencionais, o potencial de vendas da classe A1 é estatisticamente igual independente do grupos e que a classe E é estatisticamente igual também entre os grupos Conv1 e Conv2. No grupo de lojas virtuais, os potenciais das classes A1, A2, D e E são estatisticamente iguais. Assim portanto a Tabela 12 abaixo apresenta os potenciais de vendas já considerados os resultados dos testes de igualdade de.

Tabela 12: Potencial de venda anual médio (R\$) por habitante por classe socioeconômica por grupo de loja

Subgrupos	A1	A2	B1	B2	C	D	E
Conv1	23	88	91	102	115	293	1052
Conv2	23	135	135	157	176	381	1052
Conv3	23	199	219	237	254	562	1635
Virtual1	7	27	26	32	41	125	496
Virtual2	7	27	40	46	56	125	496

O atendimento médio de clientes é diferente para cada cluster de lojas, conforme Tabela 13.

Tabela 13: Área média e atendimento médio de cliente por grupos

Subgrupos	Área Média (M ²)	Atendimento médio
Conv1	594,82	27.329
Conv2	1.302,00	33.667
Conv3	2.412,33	37.635
Virtual1	128,85	23.846
Virtual2	194,62	24.849

Para considerar o custo anual de uma loja no seu primeiro ano, considera-se o valor inicial para abertura por tamanho de loja, informado pelo varejista. Para tornar este custo anual, considerou um prazo de retorno no investimento de 20 anos a uma taxa de 12% ao ano. E ainda compondo o custo anual, tem-se o custo operacional (média anual) por grupo de loja – considera-se custo fixos, variáveis, custo de propaganda, salários, comissões, premiações e demais despesas de loja. O gasto inicial médio para abertura de uma loja e o custo operacional anual também são diferentes em cada cluster de lojas, conforme Tabela 14.

Tabela 14: Gasto inicial médio de abertura de loja e custo operacional anual por grupos

Subgrupos	Custo Anual (R\$)
Conv1	849.190
Conv2	1.430.998
Conv3	2.439.921
Virtual1	400.115
Virtual2	466.834

Os resultados de venda do varejista estudado divididos por classe segmentos Critério Brasil e também separados por grupos apresentaram uma concentração maior nas classes C, D e E respectivamente, independente do grupo de loja, conforme Tabela 15 e Figura 13.

Tabela 15: Percentual de vendas por grupo de lojas por segmento do Critério Brasil

Subgrupos	A1	A2	B1	B2	C	D	E
Conv1	0,11%	2,31%	4,34%	10,83%	27,73%	43,35%	11,33%
Conv2	0,08%	3,01%	5,44%	13,14%	30,55%	39,31%	8,46%
Conv3	0,08%	3,10%	5,93%	13,24%	29,60%	39,11%	8,94%
Virtual1	0,05%	1,47%	3,19%	8,95%	26,84%	46,99%	12,51%
Virtual2	0,06%	1,28%	3,80%	10,35%	30,99%	43,61%	9,90%

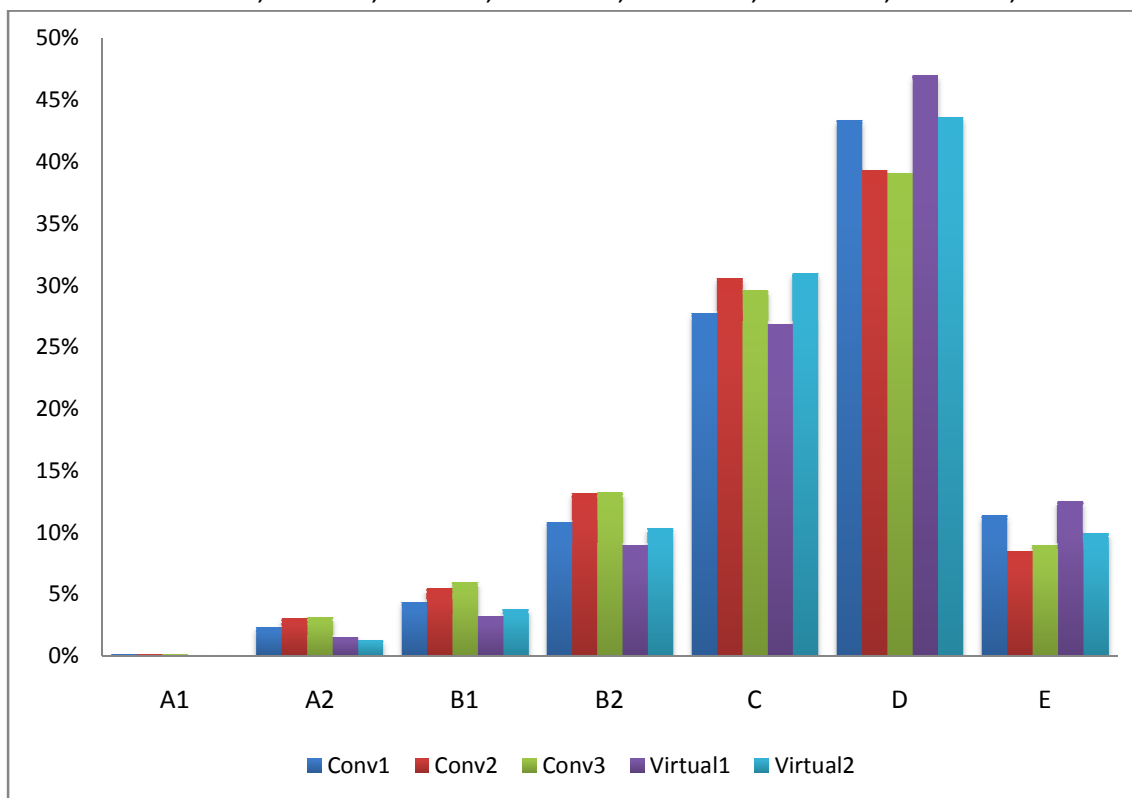


Figura 13: Gráfico do percentual de venda por classe socioeconômica por grupo de loja

5. MODELAGEM DO PROBLEMA DE LOCALIZAÇÃO DE LOJAS NO VAREJO

Baseado nos estudos mencionados na revisão bibliográfica e no método de pesquisa de modelagem matemática e pesquisa operacional esta seção apresenta o desenvolvimento de uma modelagem para o problema de localização, de lojas do varejo. Tal modelagem de programação linear inteira, busca maximizar o resultado operacional na instalação e operação de diferentes tipos de lojas do varejo. A modelagem é montada na cidade de Belo Horizonte (MG). O modelo aplicado simulou a abertura de lojas de diferentes canais de venda, de vários tipos de lojas.

Belo Horizonte foi escolhida, pois é uma das maiores cidades brasileiras, e naturalmente o problema é mais complexo, exigindo uma análise quantitativa de dados como consumidores, concorrência, alternativas disponíveis, recursos etc, (ALMEIDA, 1997). Com isso foram levantadas informações referente a quantidade de habitantes e renda mensal, todas divididas por bairros e regiões administrativas, sendo 80 bairros e 8 regiões administrativas, (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2003).

Para o processo de desenvolvimento e posterior implementação da modelagem do problema de localização de lojas no varejo na cidade de BH, considerou-se os dados, levantados da empresa estudada, de potenciais de vendas bem como os de custos de instalação e de operação para os diferentes tipos de lojas (dos canais convencional e virtual), obtidos da análise de clusters e apresentados no capítulo anterior. Além destes, são necessários também a distribuição da população pelos bairros de BH e sua classificação nos segmentos do Critério Brasil (CCEB, 2003).

Assim as restrições do modelo são de que a soma de pessoas por diferentes lojas atendidas em cada bairro por todas as diferentes lojas instaladas, não pode superar a quantidade de habitantes no mesmo. Ainda a quantidade de lojas deve ser positiva e inteira e também o valor do investimento inicial total.

Para representar a cobertura ou área de influência de uma loja, conforme em Applebaum, (1966), Almeida, (1997) e Parente (2000), foi feita a suposição de que esta área fica restrita somente aos bairros vizinhos ou limítrofes àquele onde a loja é instalada. Desta forma, fica constituída uma região de cobertura em torno do bairro onde uma loja fora instalada. Assim, a cobertura ou influência de uma loja qualquer sobre um bairro vizinho é, então, determinada com base na proporção de sua população em relação à população total da região de cobertura da loja.

De posse da distribuição da população nos vários bairros (Anexo C) e também do mapa da cidade de Belo Horizonte (Anexo B), obteve-se a matriz de influência (apresentada no Apêndice A) com os fatores de cobertura de cada bairro pelo bairro onde se instalou uma loja.

5.1 Apresentação da Modelagem do Problema de Localização de Lojas no Varejo

Esta subseção apresenta o desenvolvimento da modelagem proposta para o problema de localização de tipos diferentes de lojas no varejo.

A função objetivo que se pretende maximizar é o resultado operacional (R_o) está apresentada na expressão 1 abaixo:

$$\text{Max } R_o = VT - 0,75VT - CT \quad (1)$$

onde:

- VT é venda total de todos os grupos de lojas.

- CT é o custo total de instalação e operação de todas as lojas.

A expressão (2) abaixo apresenta o custo total (CT).

$$CT = \sum_{k=1}^{NTL} N_k C_k \quad (2)$$

onde:

- N_k é o número total de lojas do tipo k.
- C_k é o custo total de instalação e operação da loja do tipo k.
- NTL é o número total dos tipos de loja

No caso desta pesquisa, há 5 tipos de lojas (NTL=5), representados da seguinte forma:

- K=1 para as lojas do tipo “convencional 1”
- K=2 para as lojas do tipo “convencional 2”
- K=3 para as lojas do tipo “convencional 3”
- K=4 para as lojas do tipo “virtual1”
- K=5 para as lojas do tipo “virtual 2”

O número total de lojas do tipo k (N_k) está apresentado na expressão 3 abaixo:

$$N_k = \sum_{j=1}^{nB} N_{kj} \quad (3)$$

onde:

- N_{kj} é o número total de lojas do tipo k instaladas no bairro j, e constituem as variáveis do tipo inteira do modelo.
- nB é o número total de bairros

O custo total de instalação e operação das lojas do tipo k (C_k) está apresentado na expressão 4 abaixo:

$$C_k = Cop_k + C_{ik} \quad (4)$$

onde:

- Cop_k é o custo operacional das lojas do tipo k.
- C_{ik} é o custo de instalação das lojas do tipo k.

O custo operacional é composto de salários, comissões, prêmios, custo fixos e variáveis da loja, propaganda e demais despesas da loja. O custo de instalação é composto por todos os gastos envolvidos até a abertura da lojas, desde construção e/ou reforma até treinamento e alimentação de equipe, que foi anualizado considerando 12% de juros ao ano em um período de 20 anos.

O faturamento total de todas as lojas (VT) está apresentado na expressão 5 abaixo:

$$VT = \sum_{k=1}^{NGL} \sum_{j=1}^{nB} V_{kj} \quad (5)$$

onde:

- V_{kj} é o faturamento total com as lojas do tipo k instaladas no bairro j.

O faturamento total obtido com as lojas do tipo k instaladas no bairro j, está apresentado na expressão 6 abaixo:

$$V_{kj} = \sum_{i=1}^{nB} \frac{PopCob_{ijk}}{PopT_i} PTV_{ik} \quad (6)$$

onde:

- $PopCob_{ijk}$ é a população do bairro i, coberta pelas lojas do tipo k, instaladas no bairro j.
- $PopT_i$ é a população total do bairro i.

- PTV_{ik} é o potencial total de vendas que o bairro i proporciona às lojas do tipo k.

A população do bairro é coberta pelas lojas do tipo k, instaladas no bairro j, está aprestada na expressão 7 abaixo:

$$PopCob_{ijk} = N_{kj}Atend_kCob_{ij} \quad (7)$$

onde:

- $Atend_k$ é a quantidade de pessoas que a loja do tipo k atende (comporta).
- Cob_{ij} é o fator de cobertura do bairro i pelo bairro j. a matriz ()de cobertura está apresenta no apêndice A.

O potencial total de vendas que o bairro i proporciona às lojas do tipo k (PTV_{ik}) está apresentado pela expressão 8 abaixo:

$$PTV_{ik} = \sum_{m=1}^7 PV_{km}Pop_{im} \quad (8)$$

onde:

- PV_{km} é o potencial de vendas das lojas do tipo k, por habitante na classe m do Critério Brasil.
- Pop_{im} é a população total do bairro i classificada no segmento m do Critério Brasil.

O Critério Brasil é segmentado em 7 classes representados da seguinte forma:

- m=1 representa a classe A1.
- m=2 representa a classe A2.
- m=3 representa a classe B1.
- m=4 representa a classe B2.

- m=5 representa a classe C.
- m=6 representa a classe D.
- m=7 representa a classe E.

Para implementação do modelo, foi utilizado a população dos bairros de Belo Horizonte segmentados segundo o Critério Brasil. Estes dados estão apresentados no Anexo C e servirão para alimentar a variável (Pop_{im}).

Então, pode-se enunciar o modelo de programação linear inteira para o problemas de localização de diferentes tipos de lojas de varejo conforme abaixo:

Max: R_o

restrito à

$$\sum_{k=1}^{NGL} \sum_{j=1}^{nB} PopCob_{ijk} \leq PopT_i$$

5.2 Resultados da Implementação da Modelagem do Problema de Localização de Lojas do Varejo na de Cidade de Belo Horizonte

Para implementar o modelo do problema de localização de lojas do varejo na cidade de Belo Horizonte, utiliza-se os dados estatísticos apresentados no capítulo 4 para alimentar as variáveis do modelo.

O modelo apontou um resultado operacional ótimo de R\$ 139.894.385, com uma cobertura (população atendida dividido pela população total da cidade) de 87,19% da cidade, ou 1,950 milhões de habitantes, instalação de 53 lojas (3 convencional tipo 1, 49 convencionais tipo 3 e 1 virtuais 1, distribuídos em 20 diferentes bairros, necessitando de um investimento inicial de R\$ 66.580.000.

Depois de obtido o resultado ótimo, inseriu uma restrição no modelo que limita o investimento inicial em quatro valores diferentes, sendo: 10, 20, 30 e 40, 50 e 60 milhões de reais, e os resultados observados estão ilustrados na Tabela 16 e nas Figura 14, Figura 15, Figura 16 e Figura 17.

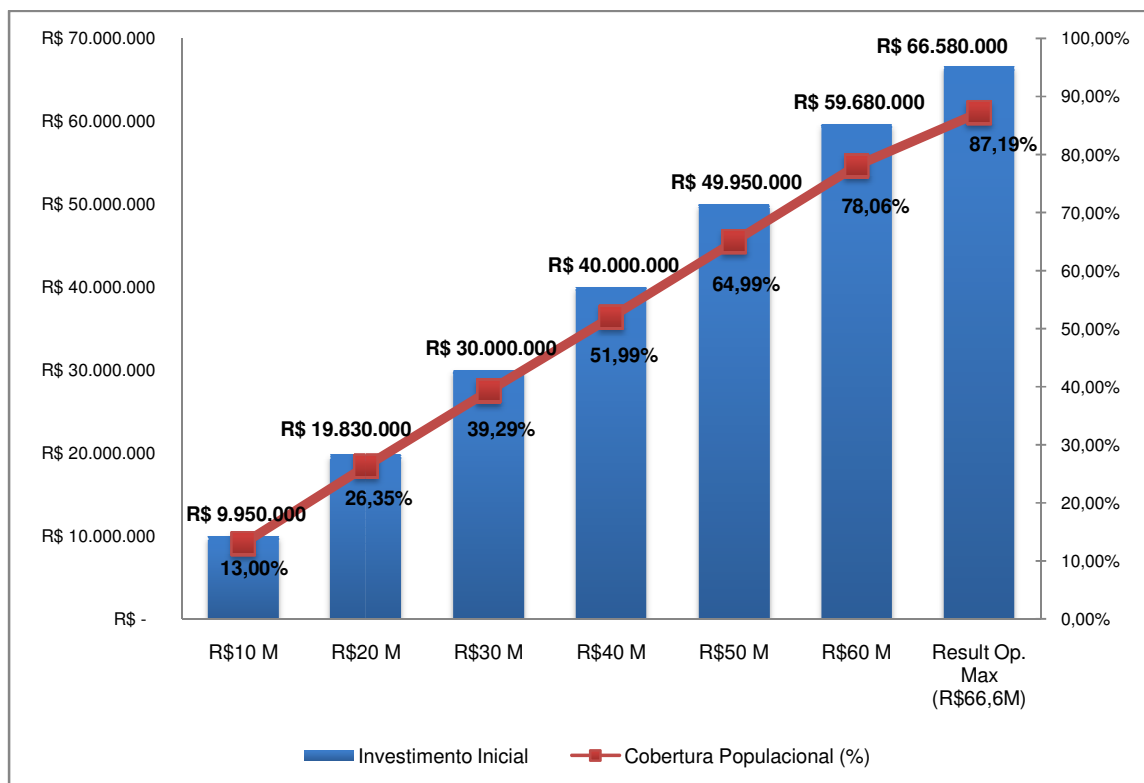


Figura 14: Resultado operacional e cobertura por nível de investimento

Tabela 16: Resultado do modelo ótimo e com restrições de investimento inicial

Restrição	Investimento		Custo Anual	Faturamento Anual	Resultado Operacional	Qtd de lojas	Conv1	Conv2	Conv3	Virtual		Cobertura Populacional (%)
	Inicial									1	2	
R\$10 M	R\$ 9.950.000	R\$ 17.928.640	R\$ 190.829.539	R\$ 29.778.745	8	1	0	7	0	0	0	13%
R\$20 M	R\$ 19.830.000	R\$ 37.065.656	R\$ 381.162.637	R\$ 58.225.004	16	0	0	15	0	1	1	26%
R\$30 M	R\$ 30.000.000	R\$ 54.367.728	R\$ 545.759.211	R\$ 82.072.075	24	2	1	21	0	0	0	39%
R\$40 M	R\$ 40.000.000	R\$ 74.628.641	R\$ 717.948.286	R\$ 104.858.430	31	0	1	30	0	0	0	52%
R\$50 M	R\$ 49.950.000	R\$ 92.557.281	R\$ 855.025.472	R\$ 121.199.087	39	1	1	37	0	0	0	65%
R\$60 M	R\$ 59.680.000	R\$ 111.112.488	R\$ 987.029.943	R\$ 135.644.998	47	1	0	45	0	1	1	78%
Result Op. Max (R\$66,6M)	R\$ 66.580.000	R\$ 122.503.834	R\$ 1.049.592.878	R\$ 139.894.385	53	3	0	49	1	0	0	87%

Pode-se observar acima, na Figura 14, que o ponto ótimo no resultado operacional, também é o que tem maior cobertura dos clientes na cidade de BH.

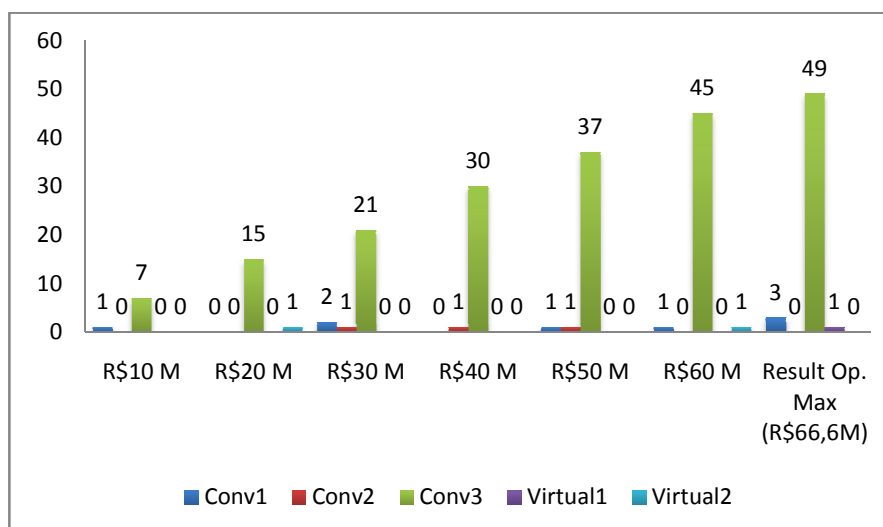


Figura 15: Quantidade de loja por grupo por nível de investimento

Como pode-se observar, a maioria das lojas indicadas para instalação pelo modelo, são as do grupo “convencional 3”, conforme Figura 15. Este fato é bastante intuitivo e esperado quando analisa-se o problema de localização numa cidade de grandes proporções como BH, considerando que estas lojas são as de maiores portes e apresentam os maior potenciais de vendas entre a maioria das classes.

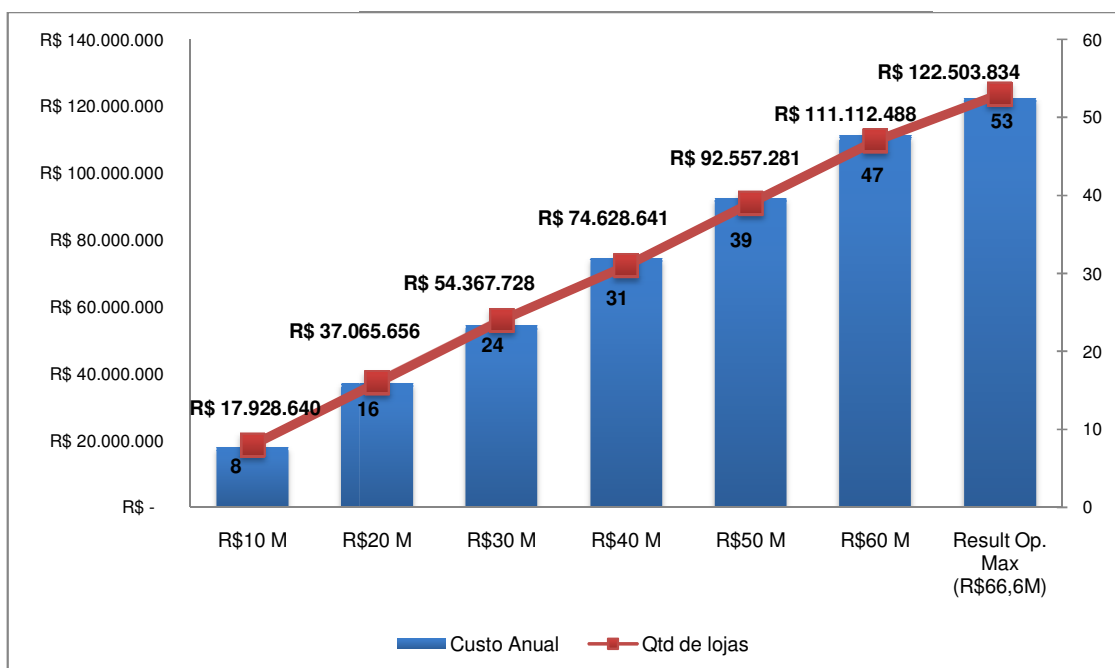
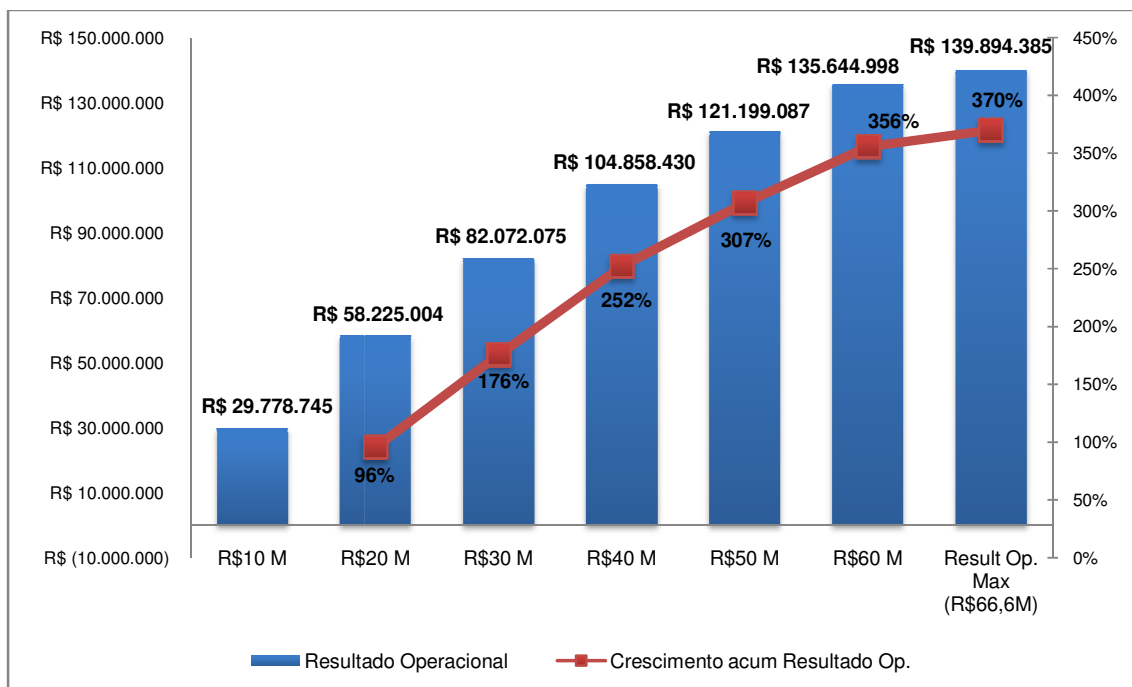


Figura 16: Custo anual de instalação e operação X Quantidade de lojas**Figura 17: Resultado operacional e crescimento acumulado do resultado operacional**

O gráfico acima mostra o resultado operacional entre os diferentes cenários de restrição, o modelo máximo e seu respectivo crescimento. O que pode-se observar é que a um dado ponto o nível de investimento inicial exigido chega a um limite, pois quanto mais lojas forem instaladas no mesmo local, sendo que a maioria dos clientes já foi coberto, o custo começa a aumentar mais, proporcionalmente, que as vendas, o que indica que o resultado operacional atingiu o ponto ótimo, e que após este ponto, indica uma diminuição do resultado operacional marginal.

O mapa apresentado na Figura 18, representa a sugestão do modelo ótimo por tipo de loja por bairro.

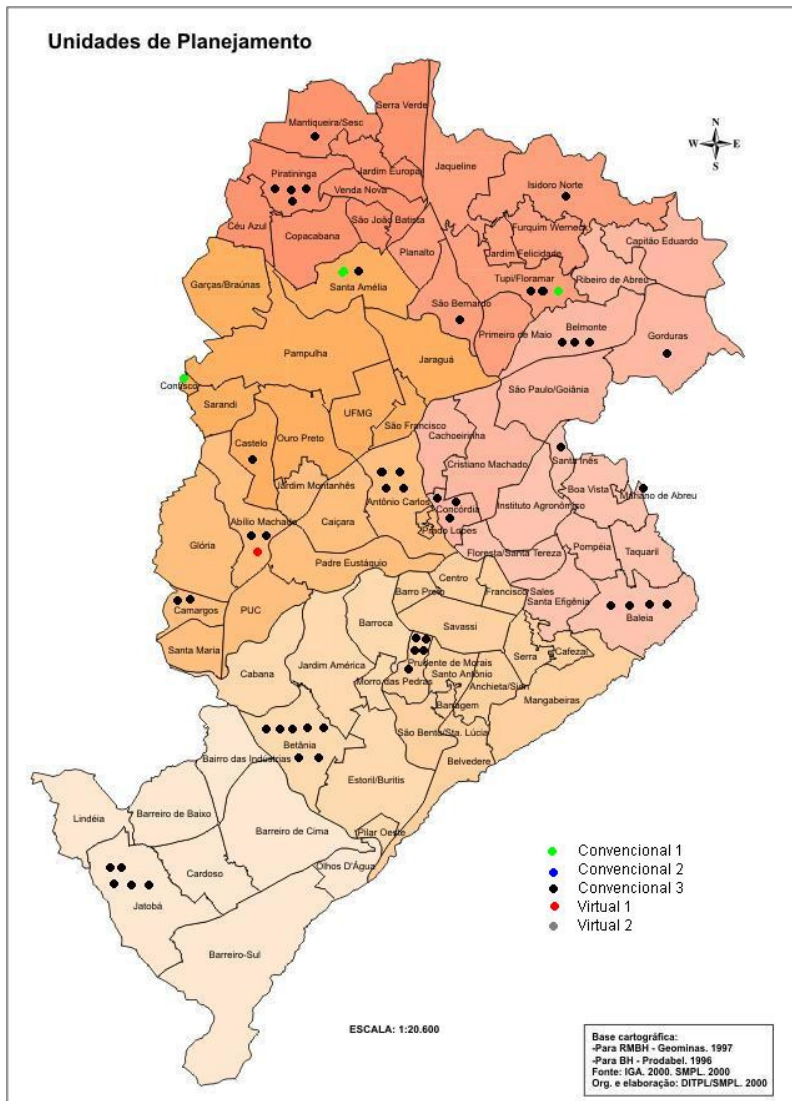


Figura 18: Mapa de cobertura do modelo básico

A Tabela 17 abaixo apresenta as posições dos bairros de BH, segundo a população além de mostrar também as posições destes bairros em termos do potencial total de vendas em relação às lojas do tipo convencional 3. A Tabela 18 abaixo apresenta a disposição de todas as lojas instaladas (número e tipos de lojas) em cada bairro.

Tabela 17: Bairros de Belo Horizonte segundo as população e potencial total de vendas em relação as vendas do tipo convencional 3

Bairro	População	Posição Populacional dos bairros	Faturamento potencial de lojas tipo conv3 (R\$)	Posição do Faturamento
Cristiano Machado	74.210	1	26.926.171	18
Jardim América	71.152	2	35.567.127	6
Glória	69.546	3	41.976.881	3
Cabana	69.169	4	47.822.912	1
Jatobá	62.577	5	44.634.127	2
São Paulo/ Goiânia	61.080	6	38.941.435	4
Antônio Carlos	58.740	7	33.727.341	8
Barreiro de Cima	55.132	8	36.216.364	5
Tupi/Floramar	53.872	9	33.419.755	9
Lindéia	51.642	10	30.458.505	12
Copacabana	51.367	11	30.695.921	11
Abílio Machado	49.119	12	27.252.701	16
Padre Eustáquio	48.150	13	18.769.816	26
Barroca	48.137	14	11.314.415	42
Piratininga	47.212	15	29.363.479	13
Boa Vista	46.750	16	27.058.153	17
Savassi	46.522	17	8.284.236	49
Mantiqueira/Sesc	44.448	18	31.018.090	10
Instituto Agrônômico	43.660	19	16.786.651	31
Anchieta/Sion	42.956	20	7.637.885	51
Belmonte	42.205	21	27.457.644	15
Santa Efigênia	41.146	22	20.253.798	21
Betânia	41.031	23	22.250.029	20
Barreiro de Baixo	40.948	24	18.974.401	25
Taquaril	39.640	25	34.602.944	7
Caiçara	37.146	26	15.407.031	33
Primeiro de Maio	35.901	27	23.506.520	19
Floresta/Santa Tereza	33.757	28	11.276.986	43
Aglomerado Serra	33.341	29	28.700.107	14
Cardoso	33.116	30	17.581.712	29
Cachoeirinha	32.885	31	19.360.411	23
Santa Amélia	31.488	32	11.202.150	44
PUC	31.365	33	14.454.842	34
Jaraguá	30.533	34	12.939.615	39
São Bernardo	30.075	35	19.066.963	24
Santo Antônio	28.450	36	5.588.857	59
Jaqueline	28.414	37	19.361.366	22
Céu Azul	27.177	38	17.634.228	28
Jardim Europa	27.035	39	16.907.593	30
Pompéia	26.502	40	13.646.652	36

Bairro	População	Posição Populacional dos bairros	Faturamento potencial de lojas tipo conv3 (R\$)	Posição do Faturamento
Sarandi	26.197	41	13.500.054	37
Ribeiro de Abreu	23.771	42	16.778.752	32
Serra	22.971	43	4.651.656	61
Morro das Pedras	21.298	44	17.995.819	27
Concórdia	17.656	45	9.283.104	46
Jardim Felicidade	17.640	46	13.444.790	38
Prudente de Moraes	17.411	47	3.851.995	65
Estoril/Buritis/ Pilar Oeste	17.337	48	5.120.482	60
Jardim Montanhês	17.209	49	12.548.804	40
Serra Verde	17.150	50	9.668.903	45
Venda Nova/ Centro	16.879	51	7.821.753	50
Ouro Preto	16.004	52	7.048.945	53
Planalto	15.798	53	6.726.739	55
Santa Maria	15.151	54	6.843.394	54
Aglomerado Barragem	14.881	55	14.134.074	35
Gorduras	14.614	56	11.408.537	41
Centro	14.399	57	4.022.763	63
São João Batista	14.066	58	8.386.679	48
São Bento/ Santa Lúcia	13.187	59	3.397.245	68
Pampulha	11.658	60	3.306.967	69
Bairro das Indústrias	10.810	61	6.144.783	57
Santa Inês	9.321	62	3.499.704	67
Castelo	9.222	63	3.040.832	71
Prado Lopes	9.221	64	8.537.821	47
Baleia	8.546	65	7.114.049	52
Francisco Sales	8.374	66	1.991.153	75
São Francisco	7.758	67	4.187.126	62
Capitão Eduardo	7.639	68	6.630.442	56
Isidoro Norte	7.360	69	5.751.529	58
Mangabeiras	6.974	70	2.693.932	73
Barro Preto	6.325	71	1.802.270	76
Olhos D'água	5.637	72	3.901.372	64
Mariano de Abreu	5.251	73	3.729.671	66
Garças/Braúnas	5.001	74	2.598.383	74
Belvedere	4.733	75	424.902	79
Furquim Werneck	4.704	76	3.053.824	70
Confisco	3.950	77	2.919.202	72
Camargos	2.453	78	1.120.589	78
Barreiro-Sul	2.332	79	1.756.503	77
UFMG	42	80	25.682	80

Tabela 18: Resultado da quantidade e tipos de lojas instaladas

Bairro	Conv1	Conv2	Conv3	Virtual1	Virtual2	Posição Populacional dos bairros	Posição do Faturamento
Jatobá	0	0	5	0	0	5	2
Antônio Carlos	0	0	4	0	0	7	8
Tupi/Floramar	1	0	2	0	0	9	9
Abílio Machado	0	0	2	1	0	12	16
Piratinga	0	0	4	0	0	15	13
Mantiqueira/Sesc	0	0	1	0	0	18	10
Belmonte	0	0	3	0	0	21	15
Betânia	0	0	7	0	0	23	20
Santa Amélia	1	0	1	0	0	32	44
São Bernardo	0	0	1	0	0	35	24
Concórdia	0	0	3	0	0	45	46
Prudente de Moraes	0	0	5	0	0	47	65
Gorduras	0	0	1	0	0	56	41
Santa Inês	0	0	1	0	0	62	67
Castelo	0	0	1	0	0	63	71
Baleia	0	0	4	0	0	65	52
Isidoro Norte	0	0	1	0	0	69	58
Mariano de Abreu	0	0	1	0	0	73	66
Confisco	1	0	0	0	0	77	72
Camargos	0	0	2	0	0	78	78

Conforme as Tabela 17 e Tabela 18 acima, pode-se observar que os bairros mais populosos ou os de maiores potencial total de vendas receberam uma grande concentração de lojas maiores (do tipo convencional 3). Ainda, os bairros de população medianas receberam também algumas lojas do tipo convencional 3 devido à consideração da população total de sua região de cobertura (bairros limítrofes).

Dentre os tipos (segmentos) de lojas, a maior concentração ocorreu naqueles do tipo convencional 3 (aquelas de maior atendimento), com 88% ou mais, o que mostra que o modelo buscou instalar estas lojas de maior atendimento devido ao fato de Belo Horizonte ser uma cidade de grande porte com vários bairros bastante populosos.

6. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Como parte do estudo e visando a analisar o impacto de algumas variáveis do modelo sobre a política ótima de localização e também sobre o resultado operacional, procedeu-se, então, à análise de sensibilidade variando os fatores de cobertura na matriz de influência e também alterando o atendimento da média para o terceiro quartil de atendimento de cada um dos tipos de lojas (convencionais e virtuais).

Estas alterações são principalmente atribuídas devido ao fato que alguns parâmetros podem representar superestimativas ou subestimativas, (HILLIER e LIEBERMAN, 1988).

Segundo Casarotto Filho e Kopittke (1996, p.341), na análise de sensibilidade, o objetivo é estudar “o efeito que a variação de um dado de entrada pode ocasionar nos resultados.” Quanto maior a alteração no resultado do modelo, devido a alteração de um parâmetro, maior a sensibilidade do modelo a este parâmetro. Caso esta sensibilidade seja muito grande, é interessante, para melhor representação do mundo real, concentrar esforços para obter dados menos incertos deste parâmetro, (CASAROTTO FILHO e KOPITTKKE, 1996).

Baseado nos estudos de influência de Parente (2000) e Appleblaum (1996), de segmentação proporcional da área primária de influência, foram definidos três cenários de cobertura para a matriz de influência, diferentes do modelo básico (apresentado no capítulo anterior) de proporcionalidade da população, porém a influência se limitou ainda aos bairros limítrofes. Os fatores de cobertura foram definidos como 50%, 75% e 85%, conforme a Tabela 19.

Tabela 19: Matriz de influência de 85% na diagonal – representação parcial

Bairros	Bairro das Indústrias	Lindéia	Barreiro de Baixo	Barreiro de Cima	Jatobá	Cardoso	Olhos D'água	Barreiro-Sul
Bairro das Indústrias	0,8500	0,0000	0,0300	0,0214	0,0000	0,0300	0,0000	0,0000
Lindéia	0,0000	0,8500	0,0300	0,0000	0,0375	0,0000	0,0000	0,0000
Barreiro de Baixo	0,0300	0,0750	0,8500	0,0214	0,0375	0,0300	0,0000	0,0000
Barreiro de Cima	0,0300	0,0000	0,0300	0,8500	0,0000	0,0300	0,0375	0,0375
Jatobá	0,0000	0,0750	0,0300	0,0000	0,8500	0,0300	0,0000	0,0375
Cardoso	0,0300	0,0000	0,0300	0,0214	0,0375	0,8500	0,0000	0,0375
Olhos D'água	0,0000	0,0000	0,0000	0,0214	0,0000	0,0000	0,8500	0,0375
Barreiro-Sul	0,0000	0,0000	0,0000	0,0214	0,0375	0,0300	0,0375	0,8500

Usando a matriz de influência proporcional às próprias populações e o atendimento no terceiro quartil (apresentados na Tabela 24), obtem-se o resultado operacional ótimo de R\$ 165.639.530, com a necessidade de investimento inicial de R\$50.200.000 e 40 lojas (2 convencionais tipo 1, 3 convencionais tipo 2 e 35 convencionais tipo 3, distribuídos em 13 diferentes bairros, com uma cobertura de 86,55% da cidade(1.935.671 habitantes), conforme Tabela 20 e Tabela 21. A lista dos bairros por grupos de lojas instalada estão no apêndice B.

Tabela 20: Atendimento médio e no 3º quartil por grupo de loja

Subgrupos	Atendimento médio	Atendimento terceiro quartil
Conv1	27.329	33.269
Conv2	33.667	38.171
Conv3	37.635	50.132
Virtual1	23.846	29.428
Virtual2	24.849	28.840

Tabela 21: Resultado ótimo do modelo com restrições de investimento inicial – para matriz ponderada com atendimento no 3º quartil

Restrição	Investimento Inicial	Custo Anual	Faturamento Anual	Resultado Operacional	Qtd de lojas	Conv1	Conv2	Conv3	Virtual1	Virtual2	Cobertura Populacional (%)
R\$10 M	R\$ 9.950.000	R\$ 17.928.640	R\$ 252.010.769	R\$ 45.074.052	8	1	0	7	0	0	17%
R\$20 M	R\$ 19.830.000	R\$ 36.998.936	R\$ 492.223.389	R\$ 86.056.911	16	0	0	15	1	0	35%
R\$30 M	R\$ 29.900.000	R\$ 56.118.193	R\$ 706.798.849	R\$ 120.581.520	23	0	0	23	0	0	52%
R\$40 M	R\$ 39.850.000	R\$ 74.046.833	R\$ 903.565.205	R\$ 151.844.469	31	1	0	30	0	0	69%
Result Op. Max (R\$50,2 M)	R\$ 50.200.000	R\$ 91.388.624	R\$ 1.028.112.616	R\$ 165.639.530	40	2	3	35	0	0	87%

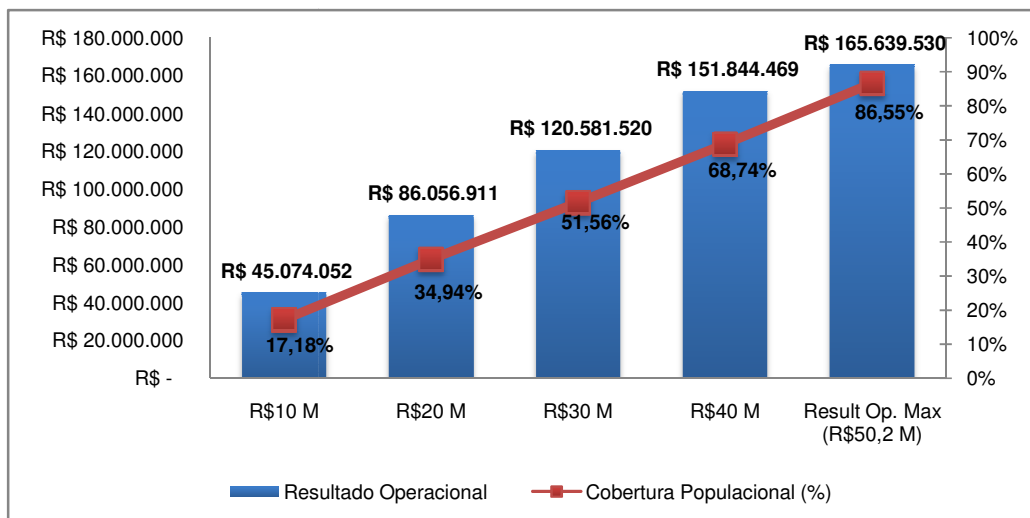


Figura 19: Resultado operacional e cobertura por nível de investimento – atendimento no terceiro quartil

Conforme pode ser observado, obtém-se um resultado operacional ótimo um pouco superior em relação ao cenário básico (apresentado no capítulo anterior), alterando o atendimento. Uma vez que a mesma loja neste cenário (3.o quartil) atende mais pessoas que no modelo básico, o que indica um declínio na necessidade de lojas. Já a cobertura teve uma pequena baixa de aproximadamente um ponto percentual.

Conforme a Figura 20 abaixo, o principal tipo de loja instalado também no modelo com o atendimento no 3.o quartil, foi a convencional do tipo 3 para todos os níveis de investimento.

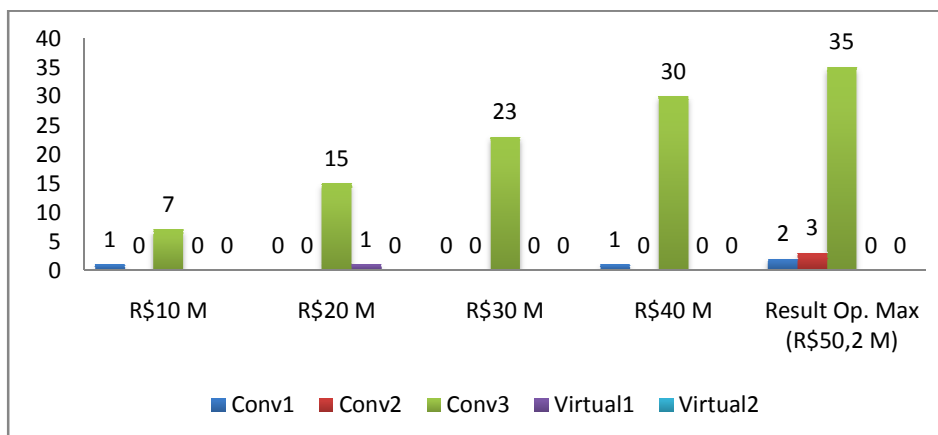


Figura 20: Quantidade de loja por grupo por nível de investimento – atendimento no terceiro quartil

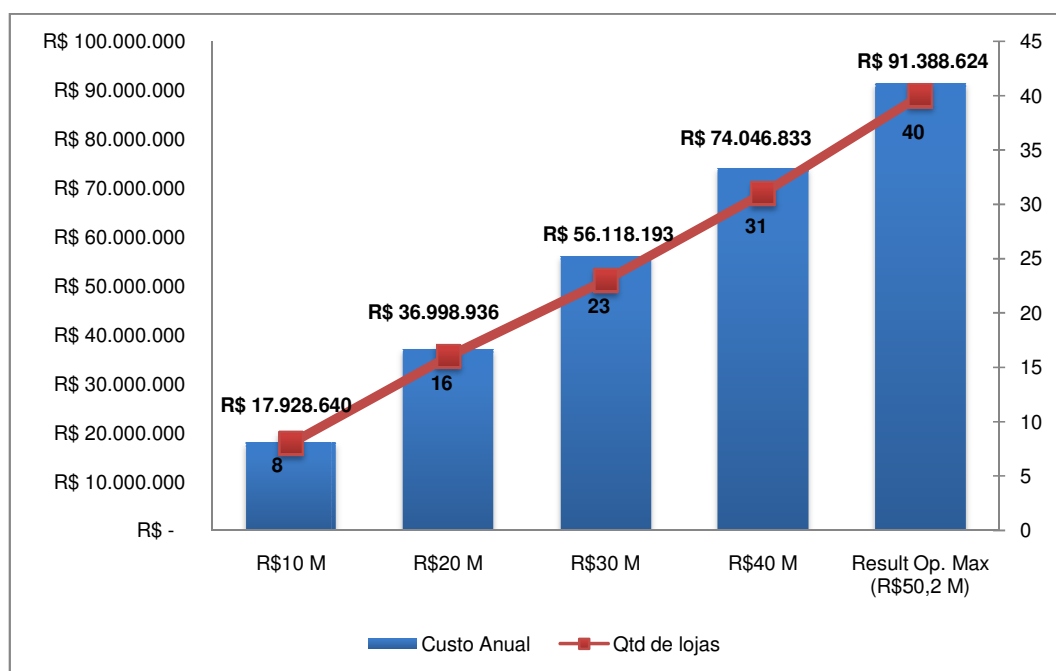


Figura 21: Quantidade de lojas instaladas X Custo anual de operação e instalação - 3° de atendimento

O valor do custo anual no resultado ótimo do modelo com atendimento no terceiro quartil foi de R\$91,4 milhões com 40 lojas instaladas, inferior ao modelo básico (R\$122,5 milhões e 53 lojas instaladas), conforme Figura 22.

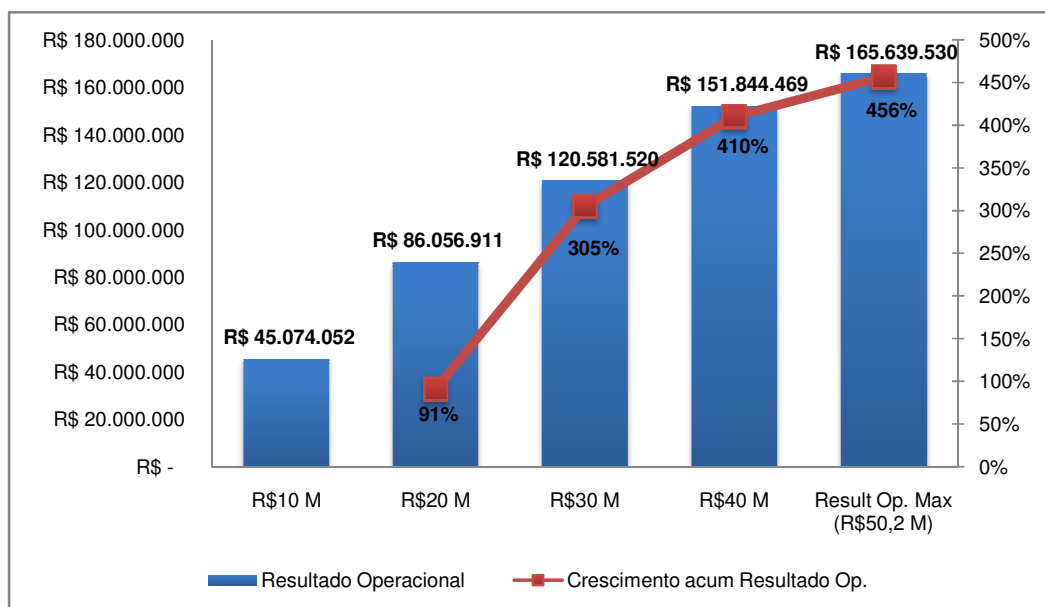


Figura 22: Resultado Operacional e seu crescimento acumulado (%) – atendimento 3° quartil

Como no caso do modelo básico (apresentado no capítulo anterior), o que pode-se observar é que a um dado ponto começa a ocorrer rendimentos decrescentes, isto é, o nível de investimento inicial exigido chega a um limite, o custo começa a aumentar mais, proporcionalmente, que as vendas, o que indica uma diminuição do resultado operacional marginal a um certo ponto, conforme observa-se na Figura 22 acima. Na Figura 23 observa-se a sugestão de cobertura do modelo.

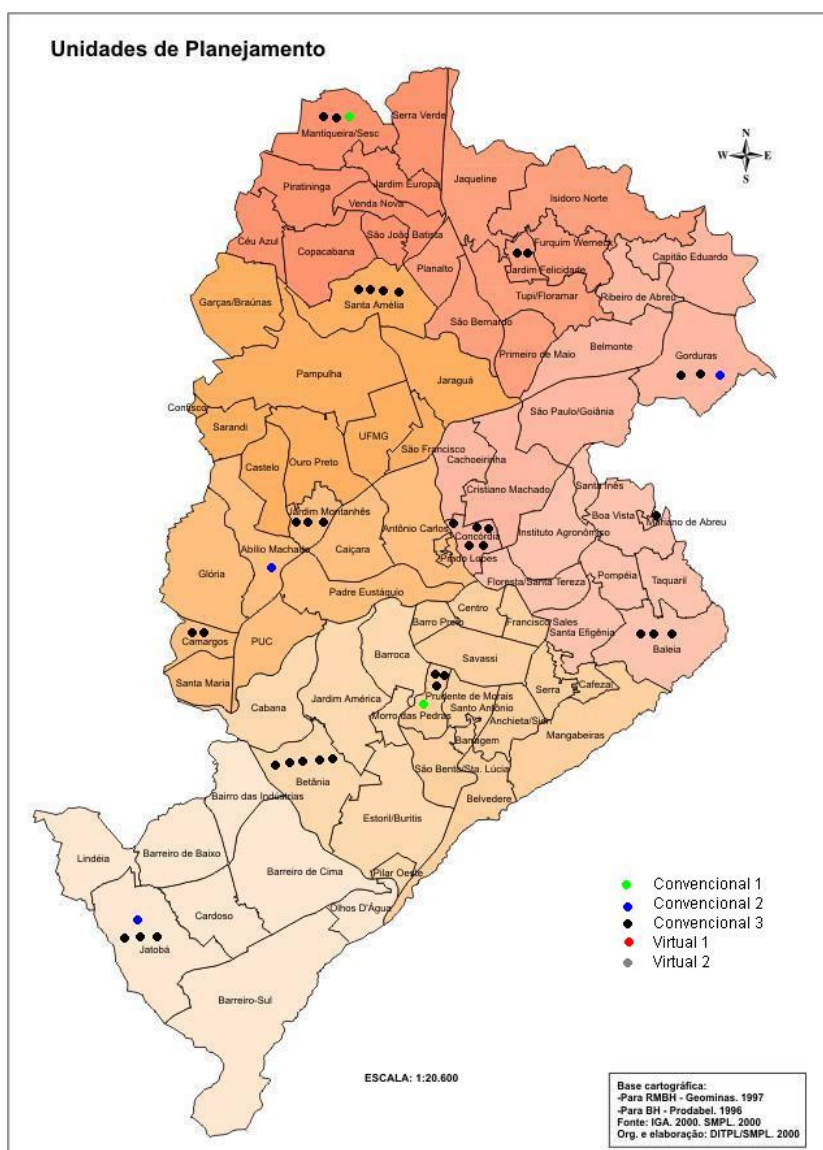


Figura 23: Mapa de cobertura por tipo de loja para o modelo atendimento no terceiro quartil

Com altos fatores de cobertura de (matriz de cobertura 85%) no próprio bairro de instalação da loja, o modelo indica grande parte das instalações nos bairros mais populosos, apresentado na Tabela 22.

Tabela 22: Resultado da quantidade e tipos de lojas instaladas para matriz 85%

Bairro	Conv1	Conv2	Conv3	Virtual1	Virtual2	Posição Populacional dos bairros	Posição do Faturamento
Cristiano Machado	0	0	1	1	0	1	17
Jardim América	0	0	1	0	0	2	24
Glória	0	1	0	0	0	3	37
Cabana	0	0	1	0	0	4	12
Jatobá	1	0	0	0	0	5	48
São Paulo/ Goiânia	0	0	1	0	0	6	38
Barreiro de Cima	0	0	1	0	0	8	55
Tupi/Floramar	0	0	1	0	0	9	25
Lindéia	0	0	1	0	0	10	20
Copacabana	0	0	1	0	0	11	23
Abílio Machado	0	0	1	0	0	12	28
Padre Eustáquio	0	0	1	0	0	13	39
Barroca	0	0	1	0	0	14	15
Piratinga	0	0	1	0	0	15	21
Boa Vista	0	0	1	0	0	16	13
Mantiqueira/Sesc	0	0	1	0	0	18	42
Instituto Agrônômico	0	1	0	0	0	19	32
Belmonte	0	1	0	0	0	21	47
Santa Efigênia	0	1	0	0	0	22	14
Betânia	0	1	0	0	0	23	51
Barreiro de Baixo	0	1	0	0	0	24	44
Taquaril	0	1	0	0	0	25	11
Primeiro de Maio	1	0	0	0	0	27	16
Floresta/Santa Tereza	1	0	0	0	0	28	22
Aglomerado Serra	1	0	0	0	0	29	3
Cachoeirinha	1	0	0	0	0	31	27
São Bernardo	1	0	0	0	0	35	41
Santo Antônio	1	0	0	0	0	36	9
Jaqueline	0	0	0	1	0	37	61
Sarandi	0	0	0	1	0	41	29

Enquanto, por outro lado, na matriz com 50% para fatores menores acaba por considerar a população de toda a região de cobertura para distribuir as lojas conforme apresentado na Tabela 23.

Tabela 23: Resultado da quantidade e tipos de lojas instaladas para matriz 50%

Bairro	Conv1	Conv2	Conv3	Virtual1	Virtual2	Posição Populacional dos bairros	Posição do Faturamento
Jardim América	0	0	2	0	0	2	24
Cabana	0	0	2	0	0	4	12
São Paulo/ Goiânia	0	0	2	0	0	6	38
Barreiro de Cima	0	0	0	1	0	8	55
Tupi/Floramar	0	0	1	0	0	9	25
Lindéia	0	0	2	0	0	10	20
Copacabana	0	1	1	0	0	11	23
Abílio Machado	1	0	1	0	0	12	28
Padre Eustáquio	0	0	1	0	0	13	39
Barroca	0	0	0	1	0	14	15
Piratininga	0	0	1	0	0	15	21
Mantiqueira/Sesc	0	0	1	0	0	18	42
Anchieta/Sion	1	0	0	0	0	20	7
Belmonte	0	0	1	0	0	21	47
Taquaril	0	0	1	0	0	25	11
Primeiro de Maio	0	0	1	0	0	27	16
Floresta/Santa Tereza	0	0	1	0	0	28	22
Cachoeirinha	0	0	1	0	0	31	27
Santa Amélia	1	0	0	0	0	32	57
São Bernardo	0	1	0	0	0	35	41
Santo Antônio	0	0	1	0	0	36	9
Jaqueline	0	0	1	0	0	37	61
Serra	1	0	0	0	0	43	10

Tabela 24: Resultado ótimo do modelo com variações de influencia e atendimento

Alteração	Investimento		Custo Anual	Faturamento Anual	Resultado Operacional	Qtd de lojas	Conv1	Conv2	Conv3	Virtual1	Virtual2	Cobertura Populacional (%)
	Inicial											
% igual por bairro MAX (R\$38,2M)	R\$ 38.200.000	R\$ 68.265.715	R\$ 586.782.065	R\$ 78.429.802	31	4	1	26	0	0	0	50%
50% no bairro (média)	R\$ 42.930.000	R\$ 73.493.587	R\$ 652.837.084	R\$ 89.715.684	37	8	2	26	1	0	0	58%
85% no bairro (3 quartil)	R\$ 32.140.000	R\$ 51.320.561	R\$ 572.032.684	R\$ 91.687.610	31	7	7	14	3	0	0	58%
85% no bairro (média)	R\$ 42.770.000	R\$ 72.969.258	R\$ 659.141.933	R\$ 91.816.225	39	7	3	25	2	2	2	59%
75% no bairro (média)	R\$ 46.290.000	R\$ 77.489.914	R\$ 680.257.579	R\$ 92.574.480	42	10	3	26	2	1	1	64%
75% no bairro (3 quartil)	R\$ 35.470.000	R\$ 55.925.697	R\$ 615.091.444	R\$ 97.847.164	35	9	7	15	3	3	1	64%
50% no bairro (3 quartil)	R\$ 33.360.000	R\$ 58.297.336	R\$ 654.611.349	R\$ 105.355.502	29	4	2	21	2	0	0	59%

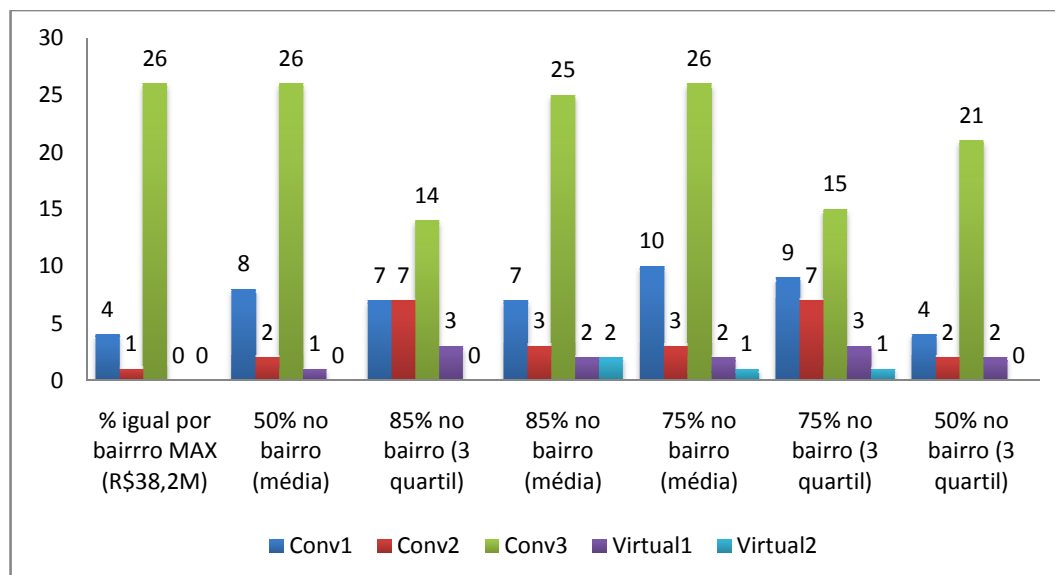


Figura 24: Quantidade de loja por cluster nos diferentes cenários

A distribuição dos grupos de lojas nos variados cenários ainda mostra a principal concentração no grupo de loja convencional 3, mas outros grupos de lojas se mostram também importantes nestas análises de sensibilidade, conforme Figura 24. E a Figura 25 apresenta o custo anual e a quantidade de lojas indicadas nos diferentes cenários.

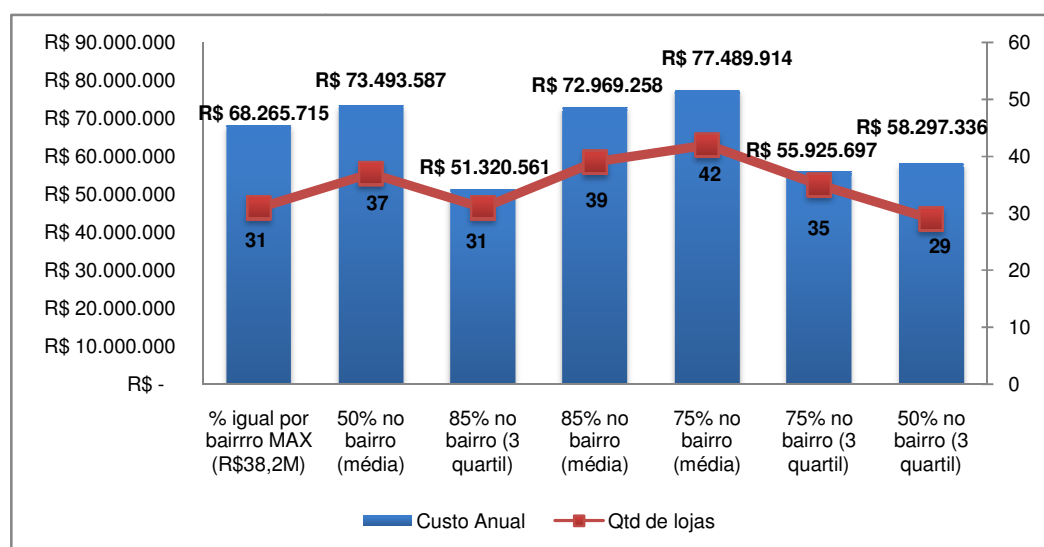


Figura 25: Custo anual de operação nos diferentes cenários X Quantidade de lojas instaladas

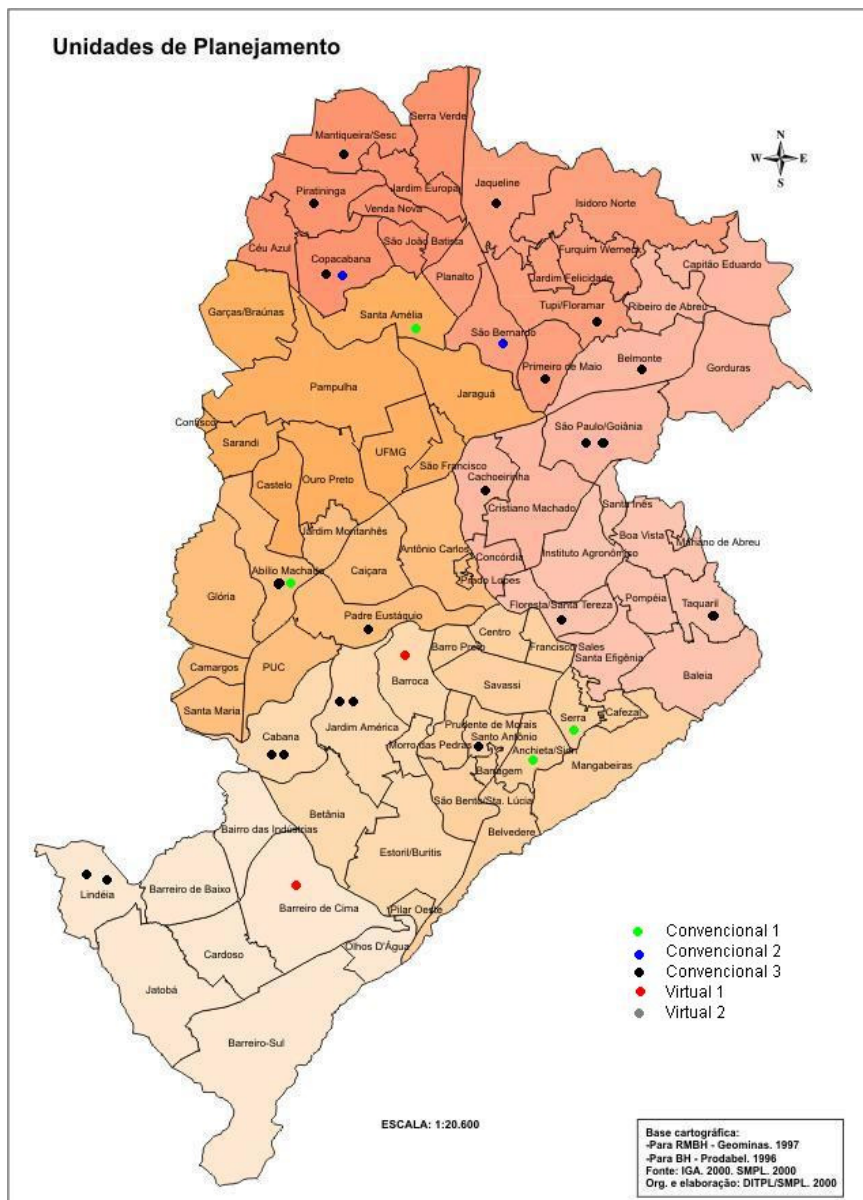


Figura 26: Mapa de cobertura do modelo com influência de 50% e nível de atendimento no terceiro quartil

7. CONCLUSÕES

O presente estudo buscou segmentar os tipos de lojas de dois canais diferentes de uma rede varejista que atende a uma grande parte do país. Posteriormente o estudo desenvolve um modelo do problema de localização de lojas no varejo.

Segundo Almeida (1997), o aumento da concorrência e da expansão no setor varejista, dado pelo aumento do número de lojas ou aumento de vendas, para manter o crescimento e participação de mercado, exige uma importante estratégia de localização.

Apesar da experiência e intuição serem empregadas ainda por muitas empresas varejistas, técnicas avançadas de análise de localização, como o uso do Sistema Geográfico de Georreferenciamento, análise de discriminante, análise de clusters e modelos gravitacionais, também já são usados por parte das empresas de varejo, conforme (HERNÁNDEZ E BENNISON, 2000).

O presente estudo buscou utilizar a combinação de duas técnicas buscando obter um melhor resultado. Primeiramente foi identificado o perfil dos consumidores pelos diferentes canais de venda e estrutura de custos de instalação e operação das lojas do varejista. Foi feito também um estudo das lojas já existentes para encontrar os potenciais de venda nas várias classes sócio-econômicas.

Com os dados quantitativos levantados dos consumidores, e dos potenciais de vendas das lojas, procedeu-se à análise de agrupamento pelo método K-means, para que os grupos de lojas ficassem bem definidos e diferentes entre si.

A segunda parte do estudo desenvolve e propõe uma modelagem do problema de localização que busca maximização do resultado operacional para o problema de localização de diferentes tipos e canais de lojas no varejo, empregando

a programação linear inteira. E assim implementa a política ótima de localização de lojas no varejo na cidade de Belo Horizonte.

Utilizando-se os dados de área das lojas, procedeu-se à uma análise de cluster sendo que a solução que melhor distingue os grupos de lojas virtuais foi aquela obtida com dois clusters, e para o grupo de lojas convencionais foi a solução de três clusters, que apresentaram as maiores diferenças nos potenciais de vendas por segmentos de renda do Critério Brasil.

Os potenciais de vendas foram levantados para cada clusters dos grupos de loja. Testes não paramétricos encontraram diferenças estatísticas nas classes (Critério Brasil) B1, B2 e C entre os dois clusters das lojas virtuais. Para os clusters das lojas convencionais, os potenciais são estatisticamente diferentes nas classes A2, B1, B2, C, D e E.

Posteriormente, o estudo implementou a modelagem na cidade de Belo Horizonte, utilizando dados obtidos de potenciais de vendas para os diferentes clusters de lojas canais e os dados da distribuição das populações dos bairros de BH, segmentados pelas várias classes sócio-econômicas, além do atendimento médio de clientes (que a loja comporta) em cada cluster de lojas e os custos anuais de instalação e operação.

Os resultados mostram que, por se tratar de uma cidade de grandes proporções, o modelo indicou para instalação, na maioria, lojas de maior porte (atendimento) do tipo convencional 3. Ainda, os bairros mais populosos ou com maiores potenciais totais de vendas foram indicados para sediar estas lojas maiores. Bairros menos populosos também foram contemplados com lojas do tipo convencional 3 quando suas regiões de cobertura são populosas.

Uma análise de sensibilidade do limite de investimento inicial sobre o resultado operacional ótimo mostrou a existência de rendimentos decrescentes a

partir de um certo nível de investimento. Quanto mais lojas vão sendo instaladas, o nível de cobertura dos clientes vai aumentando bem como a conseqüente exploração do potencial total de vendas dos bairros e, portanto, os custos com as próximas instalações começam a aumentar mais proporcionalmente às vendas e, após este ponto, indica uma diminuição do resultado operacional marginal.

Uma outra análise de sensibilidade mostrou que o conceito e a mensuração da área de influência são importantes num modelo de localização de lojas no varejo, pois a disposição das instalações das lojas sofre uma sensível alteração com as diferentes formas de operacionalização do efeito cobertura. Com altos fatores de cobertura de (matriz de cobertura) no próprio bairro de instalação da loja, o modelo indica grande parte das instalações nos bairros mais populosos enquanto, por outro lado, para fatores menores acaba por considerar a população de toda a região de cobertura para distribuir as lojas.

A contribuição do trabalho sugere que a segmentação das lojas em vários tipos e canais bem como a proposição de operacionalização da região de cobertura de uma loja geram discussões importantes para a literatura. E também a modelagem proposta apresenta subsídio para os gestores responsáveis por expansão e abertura de lojas dos varejistas.

Para a realização deste estudo foram encontradas algumas limitações a serem consideradas. O uso dos dados referente ao ano de 2006 pode gerar um viés, caso este período tenham sido atípico para o varejo, para uma melhor abordagem pode-se considerar um período maior de tempo, diminuindo assim a probabilidade de viés.

O resultado do modelo apresentado mostra o potencial máximo de resultado, para lojas da empresa estudada, para a cidade de Belo Horizonte desconsiderando qualquer tipo de concorrência.

Pesquisas futuras poderiam se preocupar com uma melhor estimativa da região de cobertura para a confecção da matriz de influência. Informações importantes na estimativa da matriz de influência poderiam ser implementadas como as características das regiões em relação à forma e quantidade do tráfego de pessoas e veículos e a matriz de origem e destino dos vários bairros da cidade.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADO. **Magazine Luiza comemora dez anos de loja virtual.** Disponível em <<http://www.magazineluiza.com.br>> Acesso em: 11 outubro de 2004.

ANDRADE, E. L. (2000). **Introdução à Pesquisa Operacional:** métodos e modelos para a análise de decisão. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC.

ALMEIDA, F. R. S. L. Análise de localização no contexto de redes varejistas: levantamento das principais técnicas e práticas. **Revista de Administração.** São Paulo, v.32, n.2, p.36-46, abr/jun 1997

APPLEBAUM, W. Methods for Determining Store Trade Areas, Market Penetration and Potential Sales. **Journal of Marketing Research**, v.III, p.127-141, May, 1966.

ASSAEL, H. (1992). **Consumer Behavior and Marketing Action.** Boston. Ed. PWS Kent.

BALARIN, R. **Carrefour Compra Atacadão Por US\$ 1,1 bilhão.** Disponível em <[http://www.valor.com.br/valoreconomico/285/primeirocaderno/brasil/Carrefour+compra+Atacadao+por+US\\$+11+bilhao,,63,4272016.html](http://www.valor.com.br/valoreconomico/285/primeirocaderno/brasil/Carrefour+compra+Atacadao+por+US$+11+bilhao,,63,4272016.html)>. Acesso em: 24 abril 2007.

BALARIN, R.; ADACHI, V. Carrefour está perto de comprar o Atacadão. **Jornal Valor Econômico**, São Paulo, 20 abril 2007. Empresas, Tendências&Consumo, p. B5.

BOSTON CONSULTING GROUP (2002). **Mercados Pouco Explorados:** descobrindo a classe C. Disponível em <<http://www.tremuraconsulting.com/consumocrescimento.pdf>>. Acesso em: 28 de março 2007.

CAMPOMAR, M. C. Do Uso De “Estudo De Caso” Em Pesquisas Para Dissertações E Teses Em Administração. **Revista De Administração.** São Paulo v.26, n.3, p.95-97, julho/setembro. 1991

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. (1996). **Análise de Investimentos:** matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 7 ed. São Paulo: Atlas.

CAVALCANTI, M. F.; SILVEIRA, J. A. G. Varejo Virtual: estratégia de expansão ou ampliação de canal? **Facef Pesquisa**, v.9, n.2. 2006.

CHAIM, R. M. Comércio Eletrônico Ou Canal De Vendas Eletrônico? **Perspectivas em Ciência da Informação**. Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 69 - 79, jan./jun. 2000

CRANE, R. R. Pesquisa Operacional e Sua Aplicação no Varejo. **Revista de Administração de Empresas**. v.3, n.6, 1963.

Critério de Classificação Econômica Brasil. (2003). Disponível em <http://www.abep.org/codigosguias/ABEP_CCEB.pdf>. Acesso em: 12 de abril 2007.

DASKIN, M. S. (1995). **Network and Discrete Location Models**: algorithms and applications. Danvers: John Wiley Professio.

DIAS, S. R. (1985). **Marketing**: política e estratégia da distribuição. São Paulo: Atlas.

ENGEL, J. F.; BLACKWELL, R. D.; MINIARD, P. W. (2000). **Comportamento Do Consumidor**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.

EHRlich, P. J. (1991). **Pesquisa Operacional**: curso introdutório. 7. Ed. São Paulo: Atlas.

ETZEL, M. J.; WALKER, B. J.; STANTON, W. J. (2001) **Marketing**. São Paulo: Makron Books.

FACCHINI, C. **Minas Gerais Vira Alvo De Grandes Redes Nacionais**. Disponível em <<http://www.valor.com.br/valoreconomico/285/empresas/tecnologia/empresas/Minas+Gerais+vira+alvo+de+grandes+redes+nacionais,,,51,4173658.html>>. Acesso em: 27 de fevereiro 2007.

_____. **O Potencial Do "Atacarejo" No Brasil**. Disponível em <<http://www.valor.com.br/valoreconomico/285/empresas/tecnologia/empresas/O+potencial+do+atacarejo+no+Brasil+,,,51,4270328.html>>. Acesso em: 21 abril 2007.

FUNARO; V. M. B. O. et al. (2004). **Diretrizes Para Apresentação de Dissertações e Teses da USP**: documento eletrônico e impresso. São Paulo. 110 p. ISBN 85-7314-0123-2.

- GIL, A. C. (1991). **Métodos E Técnicas De Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas.
- GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. L. (2005). **Otimização Combinatória e Programação Linear: modelos e algoritmos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- HAIR JUNIOR, J. F.; ANDERSON, R.E., TATHAM, R.L.; BLACK, W.C. (2005). **Análise Multivariada de Dados**. 5 ed.Porto Alegre: Bookman.
- HERNÁNDEZ, T.; BENNISON, D. The art and science of retail location decisions. **International Journal of Retail & Distribution Management**. Vol. 38, No. 8, p.357-367. 2000.
- HERNÁNDEZ, T.; BENNISON,D.; CORNELIUS, S. The Organizational Context of Retail Location Decision Making. **GeoJournal**, vol.45, No. 4, p.295-308. 1998.
- HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. (1988). **Introdução à Pesquisa Operacional**. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- IBGE . **Pesquisa Anual de Comércio**. Rio de Janeiro, v.16, 2004. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/comercioeservico/pac/2004/pac2004.pdf>> Acesso em: 1 de março de 2007.
- _____. **Base Estatcart De Informações Municipais 2006**, edição 2007 em CD ROM.
- KOTLER, P. (2000). **Administração De Marketing**. São Paulo: Prentice Hall.
- LACHTERMACHER, G. (2004). **Pesquisa Operacional Na Tomada De Decisões**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- LAS CASAS, A. L. (1989) **Marketing: Conceitos, Exercícios e Casos**. 2. ed. São Paulo: Atlas.
- _____. (2004). **Marketing De Varejo**. 3. ed. São Paulo: Atlas.
- LEE, P. P. Y. (2000). **Avaliação Do Estágio De Internacionalização**: um estudo de casos em empresas do setor de bebidas no Brasil. Dissertação (Mestrado em Administração). São Paulo: FEA.

MACHADO NETO, J. A.; PRETTO, F. N.; DONZELLI, C. R.; MERLO, E. M.; Canais Alternativos de Distribuição: as “Lojas Virtuais” do Magazine Luiza. **Facef Pesquisa**, v.7, n.1. 2004.

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, Vol. 7, No. 1, p. 77-91. Mar, 1952.

MALHOTRA, N. K. (2004). **Pesquisa de Marketing**: Uma Orientação Aplicada. 4. ed. São Paulo: Bookman.

MOUTINHO, L.; CURRY, B.; DAVIES, F. Comparative computer approaches to multi-outlet retail site location decisions. **The Service Industries Journal**. Vol 13, No. 4, p. 201-220. Oct, 1993.

PARENTE, J. (2000). **Varejo no Brasil**: gestão e estratégia. São Paulo: Atlas.

PARENTE, J.; KATO, H, T. Área de Influência: um estudo no varejo de supermercados. **Revista de Administração de Empresas (RAE)**, São Paulo, v. 41, n.2, p. 46 – 53, Abr./Jun. 2001.

PORTER, M. E. (1993). **A Vantagem Competitiva das Nações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus.

PRAHALAD, C. K. (2005). **A Riqueza Na Base da Pirâmide**: como erradicar a pobreza com o lucro. 1. ed. São Paulo: Bookman.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Anuário Estatístico de Belo Horizonte 2003**. Disponível em <http://portal2.pbh.gov.br/pbh/index.html?id_conteudo=3808&id_nivel1=-1>. Acesso em: 12 de outubro 2007.

ROGERS, D. S. Developing a location research methodology. **Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing**. Vol13, No. 3, p.201-208. May, 2005.

SEMENIK, R. J. (1995). **Princípios De Marketing**: uma perspectiva global. São Paulo: Makron Books.

SIEGEL, S. (1975). **Estatística Não-Paramétrica Para as Ciências do Comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill.

SILVA JÚNIOR, A. **Baixa Renda Impulsiona Crescimento Dos Cartões.** Disponível em <<http://www.valoronline.com.br/valoreconomico/285/financas/54/Baixa+renda+impulsiona+crescimento+dos+cartoes+,,,54,4221052.html>>. Acesso em: 28 mar. 2007.

_____. **Good Card busca parceria com bancos e varejistas.** Disponível <<http://www.valoronline.com.br/valoreconomico/285/financas/54/Good+Card+busca+parceria+com+bancos+e+varejistas,,,54,4206370.html>>. Acesso em: 20 de março de 2007.

SPITZ, C. **Mercado de cartão de crédito deve crescer 20% e atingir R\$ 188,3 bi.** Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u116423.shtml>>. Acesso em: 24 abr. 2007.

_____. **SP, RJ e MG detiveram 56% do movimento por cartões de crédito em 2006.** Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u116420.shtml>>. Acesso em: 24 abr. 2007.

STEVENSON, W. J. (2001). **Estatística Aplicada à Administração.** São Paulo: Harbra.

WINSTON, L. W. (2004). **Operations Research: applications and algorithms.** 4.ed. Belmont: Thomson Learning.

WOOD, S.; BROWN, S. Convenience store location planning and forecasting: a practical research agenda. **International Journal of Retail & Distribution Management.** Vol. 35, No. 4, p.233-255. 2007.

	Ribeiro de Abreu	Belmonte	Gorduras	São Paulo/ Goiânia	Cristiano Machado	Cachoeirinha	Concórdia	Jaqueline	Isidoro Norte
Bairro									
Bairro das Indústrias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lindéia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barreiro de Baixo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barreiro de Cima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jatobá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cardoso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olhos D'água	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barreiro-Sul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cabana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jardim América	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barroca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Morro das Pedras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Betânia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Estoril/Buritis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barro Preto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Centro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Francisco Sales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Savassi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prudente de Moraes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santo Antônio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Anchieta/Sion	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Serra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mangabeiras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São Bento/ Santa Lúcia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Belvedere	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barragem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cafezal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Instituto Agrônomico	0,00	0,00	0,00	0,08	0,06	0,00	0,08	0,00	0,00
Boa Vista	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Floresta/St Tereza	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,08	0,00	0,00
Pompéia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Taquaril	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Efigênia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Baleia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mariano de Abreu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Inês	0,00	0,00	0,00	0,08	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Glória	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Abílio Machado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jd Montanhês	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caiçara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Antônio Carlos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,00	0,00
Padre Eustáquio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Camargos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PUC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Maria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prado Lopes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,00	0,00
Capitão Eduardo	0,08	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
Ribeiro de Abreu	0,50	0,07	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Belmonte	0,08	0,50	0,13	0,08	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Gorduras	0,08	0,07	0,50	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São Paulo/ Goiânia	0,00	0,07	0,13	0,50	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Cristiano Machado	0,00	0,07	0,00	0,08	0,50	0,08	0,08	0,00	0,00
Cachoeirinha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,50	0,08	0,00	0,00
Concórdia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,08	0,50	0,00	0,00
Jaqueline	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,13
Isidoro Norte	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,50
Furquim Werneck	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
Planalto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
São Bernardo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tupi/Floramar	0,08	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
1 de Maio	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jd Felicidade	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,13
Garças/Braúnas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Amélia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pampulha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jaraguá	0,00	0,07	0,00	0,08	0,06	0,08	0,00	0,00	0,00
Sarandi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Castelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ouro Preto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFMG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São Francisco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
Confisco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mantiqueira/Sesc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Serra Verde	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
Piratininga	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jardim Europa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
Venda Nova/ Centro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Céu Azul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Copacabana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São João Batista	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00

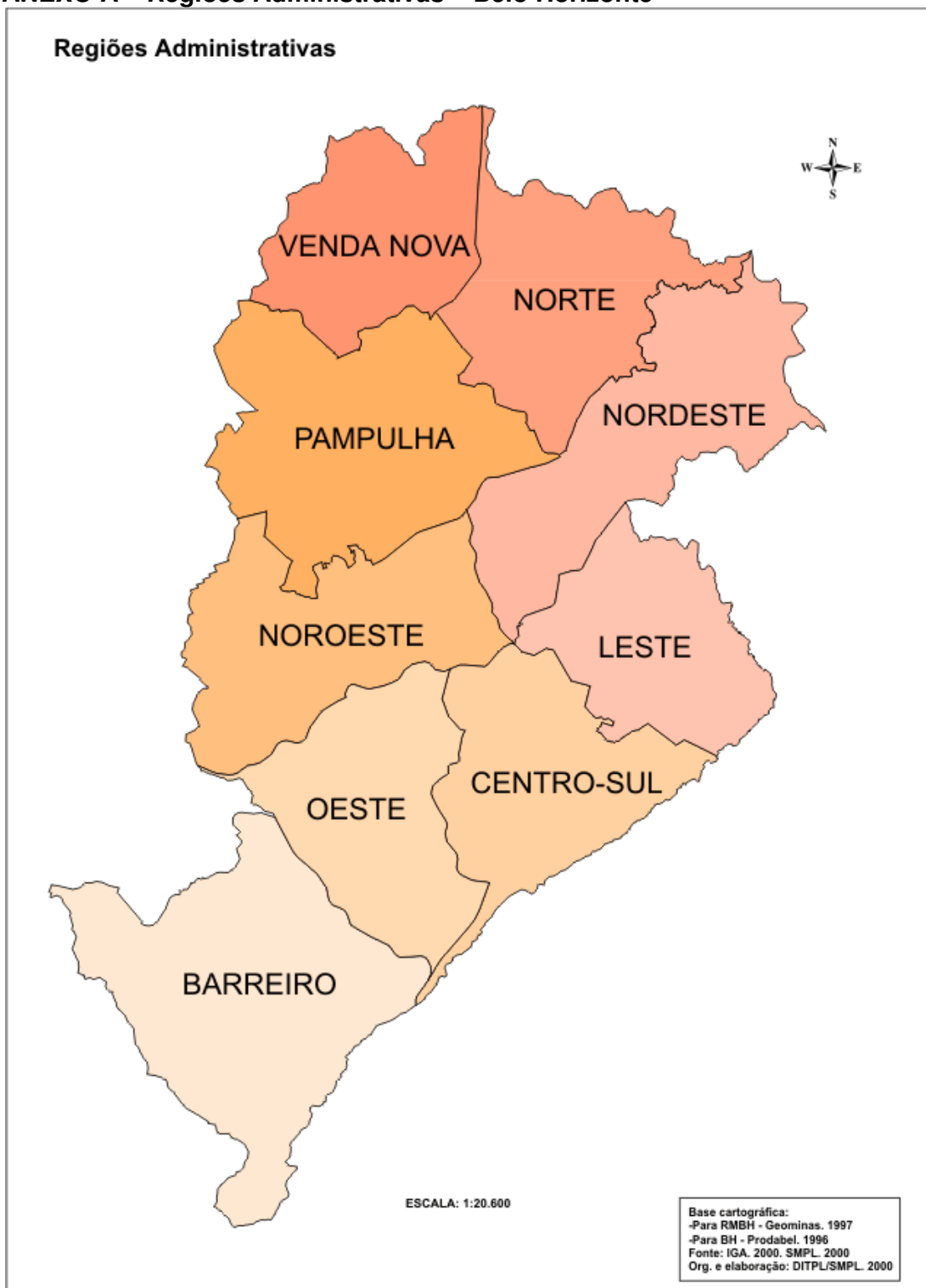
Bairro	Furquim Werneck	Planalto	São Bernardo	Tupi/Floram	1 de Maio	Jd Felicidade	Garças/Braúnas	Santa Amélia	Pampulha	Jaraguá
Bairro das Indústrias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lindéia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barreiro de Baixo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barreiro de Cima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jatobá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cardoso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olhos D'água	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barreiro-Sul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cabana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jardim América	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barroca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Morro das Pedras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Betânia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Estoril/Buritis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barro Preto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Centro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Francisco Sales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Savassi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prudente de Moraes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santo Antônio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Anchieta/Sion	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Serra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mangabeiras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São Bento/ Santa Lúcia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Belvedere	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barragem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cafezal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Instituto Agrônômico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Boa Vista	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Floresta/St Tereza	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pompéia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Taquaril	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Efigênia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Baleia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mariano de Abreu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Inês	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Glória	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Abílio Machado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jd Montanhês	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caçara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Antônio Carlos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Padre Eustáquio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Camargos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PUC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Maria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prado Lopes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capitão Eduardo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ribeiro de Abreu	0,17	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Belmonte	0,00	0,00	0,00	0,06	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
Gorduras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São Paulo/ Goiânia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
Cristiano Machado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
Cachoeirinha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
Concórdia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jaqueline	0,00	0,08	0,00	0,06	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Isidoro Norte	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Furquim Werneck	0,50	0,00	0,00	0,06	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Planalto	0,00	0,50	0,10	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00
São Bernardo	0,00	0,08	0,50	0,06	0,08	0,00	0,00	0,06	0,00	0,05
Tupi/Floram	0,17	0,08	0,10	0,50	0,08	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
1 de Maio	0,00	0,00	0,10	0,06	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
Jd Felicidade	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Garças/Braúnas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,07	0,00
Santa Amélia	0,00	0,08	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,07	0,05
Pampulha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,06	0,50	0,05
Jaraguá	0,00	0,00	0,10	0,00	0,08	0,00	0,00	0,06	0,00	0,50
Sarandi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
Castelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
Ouro Preto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
UFMG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,05
São Francisco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
Confisco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
Mantiqueira/Sesc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Serra Verde	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Piratininga	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jardim Europa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Venda Nova/ Centro	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00
Céu Azul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,06	0,00	0,00
Copacabana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00
São João Batista	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00

Bairro	Venda Nova/		São João	
	Centro	Céu Azul	Copacabana	Batista
Bairro das Indústrias	0,00	0,00	0,00	0,00
Lindéia	0,00	0,00	0,00	0,00
Barreiro de Baixo	0,00	0,00	0,00	0,00
Barreiro de Cima	0,00	0,00	0,00	0,00
Jatobá	0,00	0,00	0,00	0,00
Cardoso	0,00	0,00	0,00	0,00
Olhos D'água	0,00	0,00	0,00	0,00
Barreiro-Sul	0,00	0,00	0,00	0,00
Cabana	0,00	0,00	0,00	0,00
Jardim América	0,00	0,00	0,00	0,00
Barroca	0,00	0,00	0,00	0,00
Morro das Pedras	0,00	0,00	0,00	0,00
Betânia	0,00	0,00	0,00	0,00
Estoril/Buritis	0,00	0,00	0,00	0,00
Barro Preto	0,00	0,00	0,00	0,00
Centro	0,00	0,00	0,00	0,00
Francisco Sales	0,00	0,00	0,00	0,00
Savassi	0,00	0,00	0,00	0,00
Prudente de Moraes	0,00	0,00	0,00	0,00
Santo Antônio	0,00	0,00	0,00	0,00
Anchieta/Sion	0,00	0,00	0,00	0,00
Serra	0,00	0,00	0,00	0,00
Mangabeiras	0,00	0,00	0,00	0,00
São Bento/ Santa Lúcia	0,00	0,00	0,00	0,00
Belvedere	0,00	0,00	0,00	0,00
Barragem	0,00	0,00	0,00	0,00
Cafezal	0,00	0,00	0,00	0,00
Instituto Agrônômico	0,00	0,00	0,00	0,00
Boa Vista	0,00	0,00	0,00	0,00
Floresta/St Tereza	0,00	0,00	0,00	0,00
Pompéia	0,00	0,00	0,00	0,00
Taquaril	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Efigênia	0,00	0,00	0,00	0,00
Baleia	0,00	0,00	0,00	0,00
Mariano de Abreu	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Inês	0,00	0,00	0,00	0,00
Glória	0,00	0,00	0,00	0,00
Abílio Machado	0,00	0,00	0,00	0,00
Jd Montanhês	0,00	0,00	0,00	0,00
Caiçara	0,00	0,00	0,00	0,00
Antônio Carlos	0,00	0,00	0,00	0,00
Padre Eustáquio	0,00	0,00	0,00	0,00
Camargos	0,00	0,00	0,00	0,00
PUC	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Maria	0,00	0,00	0,00	0,00
Prado Lopes	0,00	0,00	0,00	0,00
Capitão Eduardo	0,00	0,00	0,00	0,00
Ribeiro de Abreu	0,00	0,00	0,00	0,00
Belmonte	0,00	0,00	0,00	0,00
Gorduras	0,00	0,00	0,00	0,00
São Paulo/ Goiânia	0,00	0,00	0,00	0,00
Cristiano Machado	0,00	0,00	0,00	0,00
Cachoeirinha	0,00	0,00	0,00	0,00
Concórdia	0,00	0,00	0,00	0,00
Jaqueline	0,00	0,00	0,00	0,00
Isidoro Norte	0,00	0,00	0,00	0,00
Furquim Werneck	0,00	0,00	0,00	0,00
Planalto	0,17	0,00	0,00	0,13
São Bernardo	0,00	0,00	0,00	0,00
Tupi/Floramar	0,00	0,00	0,00	0,00
1 de Maio	0,00	0,00	0,00	0,00
Jd Felicidade	0,00	0,00	0,00	0,00
Garças/Braúnas	0,00	0,10	0,00	0,00
Santa Amélia	0,00	0,10	0,08	0,13
Pampulha	0,00	0,10	0,08	0,00
Jaraguá	0,00	0,00	0,00	0,00
Sarandi	0,00	0,00	0,00	0,00
Castelo	0,00	0,00	0,00	0,00
Ouro Preto	0,00	0,00	0,00	0,00
UFMG	0,00	0,00	0,00	0,00
São Francisco	0,00	0,00	0,00	0,00
Confisco	0,00	0,00	0,00	0,00
Mantiqueira/Sesc	0,00	0,00	0,00	0,00
Serra Verde	0,00	0,00	0,00	0,00
Piratinga	0,00	0,10	0,08	0,00
Jardim Europa	0,17	0,00	0,00	0,00
Venda Nova/ Centro	0,50	0,00	0,08	0,13
Céu Azul	0,00	0,50	0,08	0,00
Copacabana	0,00	0,10	0,50	0,13
São João Batista	0,17	0,00	0,08	0,50

**APÊNDICE B – Resultado ótimo do modelo da análise de sensibilidade:
quantidade e tipo de loja por bairro**

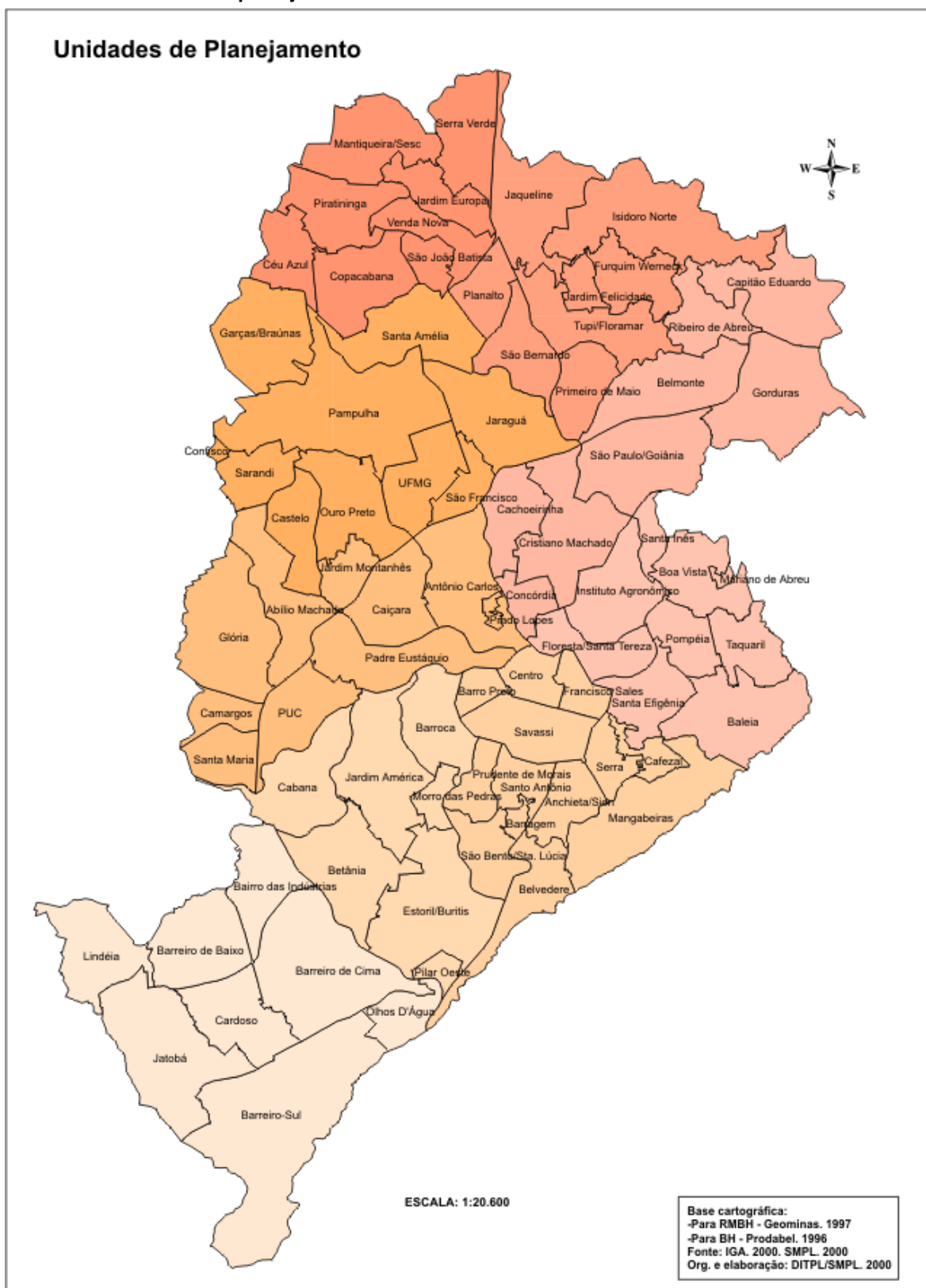
Resultado ótimo de cobertura no Modelo matriz 3° quartil					
Bairro\Tipo de loja	Conv1	Conv2	Conv3	Virtual1	Virtual2
Jatobá	0	1	3	0	0
Betânia	0	0	5	0	0
Prudente de Morais	1	0	3	0	0
Baleia	0	0	3	0	0
Mariano de Abreu	0	0	1	0	0
Abílio Machado	0	1	0	0	0
Jardim Montanhês	0	0	3	0	0
Camargos	0	0	2	0	0
Gorduras	0	1	2	0	0
Concórdia	0	0	5	0	0
Jardim Felicidade	0	0	2	0	0
Santa Amélia	0	0	4	0	0
Mantiqueira/Sesc	1	0	2	0	0

Resultado ótimo de cobertura no Modelo matriz 50%					
Bairro\Tipo de loja	Conv1	Conv2	Conv3	Virtual1	Virtual2
Lindéia	0	0	2	0	0
Barreiro de Cima	0	0	0	1	0
Cabana	0	0	2	0	0
Jardim América	0	0	2	0	0
Barroca	0	0	0	1	0
Santo Antônio	0	0	1	0	0
Anchieta/Sion	1	0	0	0	0
Serra	1	0	0	0	0
Floresta/Santa Tereza	0	0	1	0	0
Taquaril	0	0	1	0	0
Abílio Machado	1	0	1	0	0
Padre Eustáquio	0	0	1	0	0
Belmonte	0	0	1	0	0
São Paulo/ Goiânia	0	0	2	0	0
Cachoeirinha	0	0	1	0	0
Jaqueline	0	0	1	0	0
São Bernardo	0	1	0	0	0
Tupi/Florammar	0	0	1	0	0
Primeiro de Maio	0	0	1	0	0
Santa Amélia	1	0	0	0	0
Mantiqueira/Sesc	0	0	1	0	0
Piratininga	0	0	1	0	0
Copacabana	0	1	1	0	0

ANEXO A – Regiões Administrativas – Belo Horizonte

Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte, disponível em:
[http://portal2.pbh.gov.br/pbh/pgEDOCUMENT_VisualizaConteudo_Header.html?query=pp_conteudo.i
d=740](http://portal2.pbh.gov.br/pbh/pgEDOCUMENT_VisualizaConteudo_Header.html?query=pp_conteudo.id=740)

ANEXO B – Unidades de planejamento – Belo Horizonte



Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte, disponível em:
http://portal2.pbh.gov.br/pbh/pgEDOCUMENT_VisualizaConteudo_Header.html?query=pp_conteudo.i&d=615

ANEXO C – População por bairro segmento por segundo Critério Brasil – cidade de Belo Horizonte

	A1	A2	B1	B2	C	D	E
Bairro das Indústrias	72	433	1853	2293	1784	2324	2049
Lindéia	292	1703	8290	11201	8397	11234	10525
Barreiro de Baixo	993	3738	10284	7461	5257	5487	5979
Barreiro de Cima	310	1661	8119	10582	8459	12167	13835
Jatobá	149	1036	6703	10710	10176	16232	17570
Cardoso	283	1923	7308	7592	4695	5492	5823
Olhos D'Água	8	77	445	890	1076	1706	1435
Barreiro-Sul	4	16	226	408	377	567	730
Barro Preto	829	1568	1948	985	365	290	340
Centro	1694	3205	4747	2411	947	733	663
Francisco Sales	2146	2415	2141	755	297	257	363
Savassi	21380	11641	7573	2661	901	856	1511
Prudente de Moraes	7112	4631	2849	889	409	615	906
Santo Antônio	11108	8496	5445	1403	449	497	1053
Anchieta/Sion	18744	12128	7333	2062	699	689	1302
Serra	9291	5944	4261	1419	561	561	933
Mangabeiras	3025	809	399	309	476	947	1008
São Bento/Sta. Lúcia	5941	3034	1513	621	390	636	1052
Belvedere	3344	940	281	66	27	43	31
Barragem	57	77	428	1153	1972	4705	6489
Cafezal	194	389	1519	3070	4849	10989	12330
Instituto Agronômico	4023	8441	12467	6764	3514	3749	4702
Boa Vista	672	2936	9333	9282	6375	8455	9697
Floresta/Santa Tereza	4217	8037	9632	4613	2126	2375	2756
Pompéia	1138	2871	6084	4715	3085	3966	4643
Taquaril	52	458	2449	4359	5658	11256	15406
Santa Efigênia	3330	6256	8710	5698	4206	6109	6838
Baleia	90	212	759	971	1074	2309	3123
Mariano de Abreu	9	47	463	931	965	1381	1454
Santa Inês	741	1606	2684	1805	708	872	904
Capitão Eduardo	0	44	239	879	1162	2445	2871
Ribeiro de Abreu	74	462	2757	4128	3861	5862	6626
Belmonte	257	1713	5811	7490	6672	10017	10244
Gorduras	56	183	1082	1925	2203	4533	4633
São Paulo/Goiânia	754	3095	9468	11085	8834	13185	14660
Cristiano Machado	11980	16246	17742	8915	5089	6660	7578
Cachoeirinha	748	2651	6365	5838	4244	5919	7120
Concórdia	793	2151	3904	3026	1985	2530	3267
Glória	1198	4259	11624	12409	10359	14496	15201
Abílio Machado	1428	4986	10665	8302	5646	8462	9630
Jardim Montanhês	130	455	1935	2513	2566	4589	5021
Caiçara	3215	7101	9670	5595	3178	3764	4623
Antônio Carlos	1468	4927	11961	10054	7324	10952	12054

	A1	A2	B1	B2	C	D	E
Padre Eustáquio	4229	9375	13166	7550	4058	4535	5236
Camargos	32	127	667	561	378	378	311
PUC	3092	5341	7105	4488	2919	3544	4876
Santa Maria	428	1888	4492	2691	1651	1978	2023
Prado Lopes	20	85	472	967	1132	2608	3937
Jaqueline	159	886	4025	4935	4014	6913	7482
Isidoro Norte	8	118	526	1083	1138	2115	2374
Furquim Werneck	8	63	438	741	694	1175	1183
Planalto	1041	2539	4443	2639	1442	1682	2012
São Bernardo	603	2272	5170	4699	3863	6188	7280
Tupi/Floramar	467	2648	8797	9790	8005	12017	12148
Primeiro de Maio	265	1451	5317	6603	5358	7934	8973
Jardim Felicidade	30	176	1144	2490	2980	5474	5345
Cabana	662	2811	8808	11115	10015	17060	18698
Jardim América	5943	12242	15464	9389	6184	9350	12580
Barroca	13741	13612	11428	4077	1547	1560	2171
Morro das Pedras	582	432	900	2052	2968	6543	7821
Betânia	821	3980	9552	7537	4937	6436	7767
Estoril/Buritis	5314	5288	3045	816	458	915	1501
Garças/Braúnas	450	523	916	673	554	1023	862
Santa Amélia	3489	7362	9432	4063	2000	2130	3014
Pampulha	4642	2219	1665	790	538	821	983
Jaraguá	3770	6314	7273	3679	2202	3122	4172
Sarandi	579	2322	6059	4818	3480	4601	4337
Castelo	1180	2735	2692	657	475	764	719
Ouro Preto	2261	2928	2935	1882	1436	2327	2235
UFMG	0	0	15	15	0	0	11
São Francisco	193	990	1840	1120	836	1340	1440
Confisco	20	36	397	658	662	986	1191
Mantiqueira/Sesc	185	1084	5248	7594	7067	11166	12104
Serra Verde	69	697	3117	3486	2774	3856	3151
Piratininga	353	1750	7122	9011	7543	10844	10589
Jardim Europa	276	1287	4470	5019	3963	5757	6264
Venda Nova/ Centro	431	1749	4368	3545	2055	2399	2324
Céu Azul	243	1134	3754	4881	4151	6432	6582
Copacabana	1176	4212	10128	8646	6301	9509	11395
São João Batista	341	1329	2681	2224	1666	2744	3081
Belo Horizonte	198745	264963	417017	334696	247199	364296	411592