

## **RESUMO**

O trabalho procura dar uma contribuição ao conhecimento varejista no Brasil, integrando aspectos teóricos e empíricos sobre a Área de Influência, conceito de fundamental importância no marketing varejista. A metodologia engloba uma revisão e reordenação do conhecimento teórico existente, e desenvolve uma investigação sobre o fenômeno da Área de Influência com base em pesquisa empírica com clientes de supermercados brasileiros. Através desta análise, chegou-se a conclusão de que as Áreas de Influência de diferentes supermercados, apesar de terem dimensões e comportamentos muito variados, guardam um padrão de distribuição geográfica com características semelhantes. A descoberta de certas generalizações ocorreu quando analisamos o fenômeno da área de influência através de curvas acumuladas de clientes. Verificamos também que o tamanho da loja e a densidade populacional da região onde está localizada parecem ser fatores determinantes da extensão da área de influência.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Varejo; Marketing; Área de Influência; Localização; Escolha de Loja.

## **ABSTRACT**

This work aims to offer a contribution to the retailing knowledge in Brazil by integrating theoretical and empirical aspects about Trading Area – an extremely important concept in retailing. The methodology encompasses a review of the existing theoretical knowledge, and develops an empirical investigation about the Trading Area phenomenon, with customers from Brazilian supermarkets. Through our analysis process we found that although presenting different dimensions and characteristics, the trading areas from different supermarkets presented some regular patterns of customer distribution. The discovery of these regularities took place

when we analyzed the trading area phenomenon using cumulative customer distribution curves. We also found that the store size and the population density around the store seem to be determinant factors about the trading area dimensions.

## **KEY WORDS**

Retailing; Marketing; Trading Area; Location Studies; Store Choice.

## SUMÁRIO

I.	Introdução e objetivos .....	5
II.	Metodologia .....	7
	1. Amostra de lojas .....	8
	2. Tamanho da loja .....	8
	3. Área de influência por loja .....	8
	4. Amostra de consumidores.....	9
	5. Densidade populacional.....	9
III.	Revisão do conhecimento .....	10
	1. Área de influência .....	10
	1.1. GIS e área de influência.....	12
	2. Modelos gravitacionais e área de influência.....	13
	2.1. Ponto de indiferença .....	13
	2.2. Huff e os contornos probabilísticos da área de influência .....	15
	3. Variações do modelo gravitacional .....	19
	4. Outros modelos para delimitar área de influência .....	25
	4.1. Peterson.....	25
	4.2. Diagramas de Voronoi .....	26
	4.3. O Diagrama Ordinário de Voronoi (OVD).....	27
	4.4. O Diagrama Multiplicativamente Ponderado de Voronoi (DMPV) ...	28

---

5. Índice de saturação varejista na avaliação de regiões.....	30
6. Previsão de vendas de nova lojas .....	33
7. Modelos de localização de atividades não-varejistas .....	37
8. Fatores que afetam o tamanho da área de influência .....	40
IV. Resultados .....	42
1. Mapas geocodificados retratando a área de influência .....	43
2. Tabela sumarizando distribuição de clientes na área de influência.....	49
3. Curvas representando a área de influência .....	50
4. Resumindo a área de influência em uma única variável .....	57
5. Fatores que influenciam a dimensão da área de influência.....	59
6. Conclusões .....	61
V. Bibliografia .....	61

# PERFIS DE ÁREA DE INFLUÊNCIA DE SUPERMERCADOS\*

*Juracy Parente*

## I. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Um dos fatores chaves para o sucesso de qualquer empresa varejista consiste na escolha adequada da localização de suas lojas. A literatura varejista vem dedicando um considerável esforço no sentido de entender os vários aspectos que determinam a atratividade de novos pontos varejistas. Isto é importante porque pesquisas feitas pelo setor sugerem que a localização, em 70% dos casos, exerce alguma influência na escolha dos consumidores por lojas.<sup>1</sup>

O desempenho de supermercados depende grandemente de sua localização, pois a maior parte das vendas de uma loja vem de clientes que moram dentro de uma área geográfica relativamente pequena em torno da loja. Não é surpresa, portanto, que os estudos varejistas venham dando tanto destaque ao conceito de Área de Influência. Ao investigar onde os clientes estão localizados, esse conceito está intimamente relacionado com o elemento geográfico da definição da demanda de mercado. A dificuldade que existe na determinação da demanda de mercado no varejo consiste na falta de controle que os varejistas tem na definição dos limites geográficos de onde provêm os clientes.

Uma boa decisão de localização envolve, portanto, a identificação e análise da Área de Influência - a área geográfica da qual um varejista, grupo de varejistas ou uma comunidade obtém seus consumidores. Segundo a AMA – *American Marketing*

---

\* O NPP agradece aos alunos que participaram da pesquisa que originou o presente relatório como auxiliar de pesquisa, Eduardo Lavigne Gomes Parente e Heitor Takashi Kato.

<sup>1</sup> BELL, David R; HO, Teck-Hua; TANG, Christopher S. “Determining where to shop: Fixed and variable costs of shopping”, *Journal of Marketing Research*, Aug 1998 p: 352.

*Association*, a Área de Influência é uma área geográfica contendo os consumidores de uma empresa particular ou grupo de empresas para bens ou serviços específicos<sup>2</sup>.

As muitas tentativas de definir e desenvolver o conceito de Área de Influência representam esforços de sumarizar e oferecer indicadores empíricos sobre a distribuição de clientes em torno de supermercados. Apesar de grande progresso em tornar o conceito mais preciso e operacional, ainda persiste a dificuldade, pois o desafio de desenvolver ferramentas para medir a área de influência ainda não foi superada. De fato, ao rever a literatura ainda não encontramos uma abordagem rigorosa que permita sua previsão de forma estatística.

A literatura varejista tem apresentado um conjunto de conceitos, proposições e modelos que procuram explicar a capacidade das lojas de atrair clientes. Esses fragmentos teóricos introduzem pressuposições implícitas ou explícitas sobre como as variáveis independentes afetam esse desempenho das lojas e em que grau essa influência é exercida. Verificamos, entretanto, que as soluções apresentadas na literatura varejista são inadequadas devido a falta de validade empírica ou de validade de constructo.

A ênfase que a literatura varejista vem dedicando ao conceito de Área de Influência confirma a importância de se entender esse aspecto não controlável da dimensão geográfica da demanda de mercado do varejista. Nossa investigação será conduzida em uma área caracterizada por constructos teóricos ainda pouco desenvolvidos. O objetivo desse trabalho consiste portanto em uma tentativa de oferecer contribuições para melhor descrever, explicar e prever o fenômeno da Área de Influência. Uma etapa essencial para atingir esse objetivo consiste em se desenvolver indicadores empíricos desse fenômeno.

---

<sup>2</sup> BENNETT, Peter D. (org.). *Dictionary of Marketing Terms*, 2<sup>nd</sup> ed. Chicago, American Marketing Association, 1995, pg. 287. In: BERMAN, Barry; EVANS, Joel R. *Retail Management: A Strategic Approach*. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1998, pg. 276.

O objetivo geral desse projeto consiste em investigar o fenômeno da Área de influência de supermercados brasileiros e desenvolver um melhor entendimento e explicações sobre os padrões e dimensões da Área de Influência.

Os objetivos específicos são:

- A - Rever o conhecimento existente sobre Área de Influência e Localização Varejista, procurando desenvolver uma melhor ordenação e integração entre os conceitos relacionados com esse temas.
- B - Conduzir uma pesquisa empírica em lojas brasileiras para investigar o fenômeno da dispersão geográfica de consumidores em torno de unidades varejistas, procurando:
  - Identificar padrões de concentração e dispersão dos clientes em torno da loja.
  - Determinar indicadores que reflitam a dimensão da Área de Influência.
  - Investigar fatores que influenciam a dimensão da Área de Influência.

## **II. METODOLOGIA**

A pesquisa foi do tipo descritiva, e constou de duas partes: uma revisão bibliográfica e uma pesquisa empírica. Para a etapa da revisão do conhecimento, foram adotados os procedimentos clássicos de “desk research”, através da pesquisa em livros relacionados com varejo, logística, e em revistas especializadas. A pesquisa empírica foi concentrada na investigação da Área de Influência em 5 supermercados de São Paulo.

## 1. AMOSTRA DE LOJAS

A população foi constituída pelos supermercados na Grande São Paulo. Para isolar o efeito da imagem de diferentes redes varejistas, escolhemos lojas pertencentes a uma única empresa. Assim, conseguimos limitar nossa análise nos fatores que variam entre as diferentes lojas de uma mesma rede, como o tamanho da loja (refletindo sua variedade e nível de conforto) e características da região onde a loja está localizada, como a densidade populacional. As lojas pesquisadas foram selecionadas através de uma amostra escolhidas por julgamento, procurando representar diferentes características do universo de supermercados de São Paulo. Assim foram escolhidas lojas de diversos tamanhos, localizadas em regiões com diferentes composições sócio-demográficas.

## 2. TAMANHO DA LOJA

O tamanho da loja foi medido através de sua área de vendas (metros<sup>2</sup>). Esse fator vem sendo utilizado em muitos estudos de localização como uma variável *proxy* para refletir a atratividade da unidade varejista. A informação sobre o tamanho da loja foi obtida junto a rede de supermercados que participou do projeto, e confirmada nas lojas, através de pesquisa de observação realizada pelos pesquisadores desse trabalho.

## 3. ÁREA DE INFLUÊNCIA POR LOJA

Á área de influência foi mapeada com base nos endereços de residência de uma amostra de clientes da rede de supermercados pesquisada, que colocou à disposição do estudo o conteúdo de seus bancos de dados de clientes. Os consumidores foram selecionados de uma listagem de clientes portadores de cartão dessas lojas.

O mapeamento dos clientes foi efetuado pela localização do endereço da residência de cada cliente, através da técnica de “geo-referenciamento”. Mapas computadorizados (versão “Map-Info”) da Grande São Paulo foram utilizados para este processo, permitindo também o cálculo das distâncias entre a loja e a residências de cada cliente pesquisado. Após o cálculo destas distâncias para todos os elementos da amostra, desenvolveu-se uma matriz, para cada loja, relacionando distâncias e o percentual de clientes contido em cada região.

#### 4. AMOSTRA DE CONSUMIDORES

Para cada loja foram selecionados, de forma probabilística uma amostra de 800 consumidores devidamente geocodificados. Na loja 1, entretanto, a amostra foi de 514, devido a algumas inconsistências nas informações.

#### 5. DENSIDADE POPULACIONAL

A densidade populacional foi determinada no raio de 1 km em torno da loja. Foi estimada com dados extraídos do último censo (1991) do IBGE, e reflete o número de habitantes por hectare, localizados dentro do raio de 1 km em torno da loja. O Quadro 1 relaciona as características da amostra de supermercados:

**Quadro 1****Características das Lojas Estudadas**

	Loja 1	Loja 4	Loja 2	Loja 3	Loja 5
Área de Vendas (m <sup>2</sup> )	400	780	1.100	3.400	4.800
Densidade Populacional – (hab/hectare – no raio de 1 km)	101	195	50	80	108
Amostra de consumidores	514	800	800	800	800

**III. REVISÃO DO CONHECIMENTO****1. ÁREA DE INFLUÊNCIA**

A análise da Área de Influência tem sido estudado há bastante tempo, devido sua importância no desempenho de uma unidade varejista.<sup>3</sup> A análise da área de influência está intimamente relacionada com os estudos de localização varejista. Os primeiros estudos sobre localização varejista foram feitos tomando como objeto de estudo os centros de compras, tendo como base o trabalho de Cristaller, a Teoria do Lugar Central. Esses estudos definiam conceitos como variação de produtos, mas “...essencialmente a teoria é baseada em áreas não coincidentes de mercado e tem

---

<sup>3</sup> PETERSON, Robert A. “Trade Area Analysis Using Trend Surface Mapping”. *Journal of Marketing Research*. Vol. XI, August 1974, pg. 338-342.

uma geometria subjacente bem rígida”<sup>4</sup>, sendo mais apropriada para dar uma idéia da estrutura em uma escala mais ampla<sup>5</sup>.

Embora tenha despertado interesse muito cedo, com os estudos de Reilly<sup>6</sup>, Converse e de McGill<sup>7</sup>, por exemplo, o conceito da Área de Influência começou a ser mais estudado a partir da década de 60, com os trabalhos de Applebaum<sup>8</sup> e de Huff<sup>9</sup>. Applebaum começou a identificar a Área de Influência de supermercados através da técnica de *customer spotting*, ou seja através do mapeamento de clientes. Esta técnica consiste em se identificar em um mapa, a localização da procedência (em geral o local da residência) de uma amostra representativa de clientes de uma loja. Através da análise da dispersão geográfica dos clientes em torno de uma loja, foram identificados 3 segmentos de uma Área de Influência<sup>10</sup>:

**ÁREA DE INFLUÊNCIA PRIMÁRIA** - é a região mais próxima da loja, apresentando uma maior densidade de clientes, onde estão concentrados cerca de 60 a 75% dos clientes da loja.

**ÁREA DE INFLUÊNCIA SECUNDÁRIA** - é a região em torno da Área de Influência Primária, onde estão localizados cerca de 15 a 25% dos clientes. É uma região onde a densidade de clientes apresenta-se bem menor que na Área de Influência Primária.

**ÁREA DE INFLUÊNCIA TERCIÁRIA** - é a região que contém a parcela restante (cerca de 10%) dos clientes que moram mais afastados da loja.

---

<sup>4</sup> WILSON, Alan G. “Store and shopping-centre location and size: a review of British research and practice”. In: WRIGLEY, Neil. *Store choice, store location and market analysis*. New York, Routledge, 1988, pg. 164.

<sup>5</sup> Um trabalho anterior, mas aplicado à agricultura e desenvolvido independentemente de Cristaller foi o de von Thünen, em 1826. O’SULLIVAN, Patrick. *Geographical Economics*, Harmondsworth, Penguin Books, 1981.

<sup>6</sup> REILLY, William J., *Method for the Study of Retail Relationships*, Reserch Monograph nº 4 – Austin: University of Texas Press, 1929. University of Texas Bulletin nº2944)

<sup>7</sup> MCGILL, Kenneth H.. “A Method for Delineating Retail Trade Area”. *Journal of Retailing*, April 1933, pg. 10-14.

<sup>8</sup> APPLEBAUM, W. “Methods for determining store trade areas, market penetration and potential sales”. *Journal of Marketing Research*, Vol. III, May, 1966, pág. 127-141.

<sup>9</sup> HUFF, David L. “Defining and Estimating a Trade Area”. *Journal of Marketing*, July 1964, pág.37.

<sup>10</sup> APPLEBAUM, W. “Methods for determining store trade areas, market penetration and potential sales”. *Journal of Marketing Research*, Vol. III, May, 1966, pág. 127-141.

O contorno das Áreas de Influência podem ser delineados através de “isocotas” (distâncias iguais) ou de isócronas (tempos iguais). Isocotas são linhas divisórias delineadas através de círculos traçados em torno da loja. Isócronas são linhas que indicam um mesmo tempo (ex.: 5 minutos, 10 minutos) de percurso entre a loja e a residência do cliente.

### 1.1. GIS e área de influência

Os estudos sobre Áreas de Influência vem ganhando renovado interesse com o desenvolvimento da metodologia do GIS (*Geographical Information System*). A metodologia do GIS permite integrar um grande volume de informações censitárias (por ex.: perfil demográfico e econômico por micro-regiões) aos mapas geográficos computadorizados, facilitando o desenvolvimento de análises de mercado e do mapeamento das Áreas de Influência das lojas que operam em certo mercado.

Um dos fatores que fazem com que o GIS tenha ganhado relevância é a crescente disponibilidade de softwares e de base de dados que permitem que se organizem os dados em uma mesma base geográfica. Como destaca Aranha<sup>11</sup>, citando Wurman, o aspecto geográfico seria uma das poucas formas de se organizar dados. De acordo com Wurman, as únicas formas de se organizar os dados seriam por *categoria*, por *tempo*, por *alfabeto*, por *seqüência* e por *localização*. Desta forma, a organização dos dados pela localização seria importante por causa de “...capacidade de fazer ligações”<sup>12</sup>, isto é, a capacidade de relacionar uma informação com outras informações, de maneira a dar sentido ao que seria um conjunto desconexo de informações soltas.

---

<sup>11</sup> ARANHA, Francisco. “Atlas dos Setores Postais: Uma Nova Geografia a Serviço da Empresa”. RAE – *Revista de Administração de Empresas*. V.37, n.3, Jul./Set. 1997, pg. 27.

<sup>12</sup> ARANHA, Francisco. “Atlas dos Setores Postais: Uma Nova Geografia a Serviço da Empresa”. RAE – *Revista de Administração de Empresas*. V.37, n.3, Jul./Set. 1997, pg. 26.

## 2. MODELOS GRAVITACIONAIS E ÁREA DE INFLUÊNCIA

Os Modelos Gravitacionais ajudam a explicar e prever as delimitações das áreas de influência. Desenvolvidos inicialmente por Reilly<sup>13</sup> em 1929 e aperfeiçoados por Converse<sup>14</sup> e Huff<sup>15</sup>, esses modelos estão baseados nas leis de física de gravitação dos corpos celestes, desenvolvidas por Isaac Newton, ainda no século XVII: “matéria atrai matéria na razão direta das massas e na razão inversa do quadrado da distâncias”. No Varejo, essa lei pode ser adaptada como:

*“Complexos varejistas atraem grupos de consumidores, na razão direta da atratividade do esforço de marketing dos complexos varejistas e na razão inversa do quadrado da distância ou do tempo de deslocamento entre grupos de consumidores e complexos varejistas.”*

### 2.1. Ponto de indiferença

Paul Converse reformulou a Lei de Reilly para identificar os limites de área de influência de uma cidade, identificando o “ponto de indiferença” entre duas cidades, ou seja, o ponto onde consumidores seriam indiferentes entre fazerem compras em uma ou outra cidade. A Lei de Reilly, reformulada por Converse é definida da seguinte maneira<sup>16</sup>:

Onde:

$$D_{ab} = \frac{d}{1 + \sqrt{\frac{P_b}{P_a}}}$$

<sup>13</sup> REILLY, William J., *Method for the Study of Retail Relationships*, Reserch Monograph nº 4 – Austin: University of Texas Press, 1929. University of Texas Bulletin nº2944)

<sup>14</sup> CONVERSE, Paul D. *New Laws of Retail Gravitation*. Journal of Marketing, January 1949: pp. 379-384.

<sup>15</sup> HUFF, David L. Op. Cit.

<sup>16</sup> CONVERSE, Paul D., *New Laws of Retail Gravitation*, in C. Kornblau (ed), 1968, pp. 20-24. (citado também em BERMAN, Barry; EVANS, Joel R.. *Retail Management: A strategic Approach*. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1998, pág. 290).

$D_{ab}$  = limite da Área de Influência da área A, em direção a B

$D$  = distância entre A e B

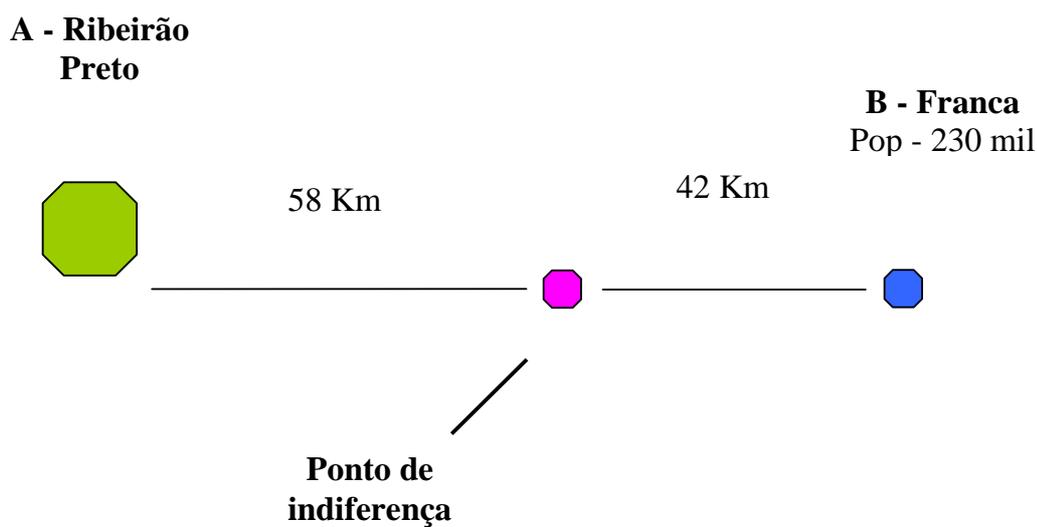
$P_a$  = população de A (como indicador da oferta varejista da cidade A)

$P_b$  = população de B (como indicador da oferta varejista da cidade B)

O exemplo retratado na Figura 1 serve para ilustrar a aplicação da fórmula, para se calcular o ponto de indiferença entre duas cidades do Estado de São Paulo, como Ribeirão Preto (população de 435 mil habitantes<sup>17</sup>) e Franca, (pop de 230 mil habitantes), separados por 100 km de distância. Com base na fórmula, o ponto de indiferença entre Ribeirão Preto e Franca está a 58 km de Ribeirão Preto e a 42 Km de Franca. Um consumidor que esteja a 55 km de Ribeirão Preto e a 45 Km de Franca estará situado dentro da área de Influência de Ribeirão Preto, e assim deverá ser atraído para essa cidade.

---

<sup>17</sup> Censo IBGE 1991 para os municípios de Rib. Preto = 434.438 e Franca = 231.892 (Pessoas residentes em domicílios particulares - em habitantes).

**Figura 1****Ponto de Indiferença**

A formulação de Converse ajuda a estimar a área de influência de grandes lojas (tais como a de um hipermercado, ou shopping center) indicando quais cidades próximas seriam atraídas para fazer compras em uma grande unidade varejista.

**2.2. Huff e os contornos probabilísticos da área de influência**

Huff, apoiado nos princípios gravitacionais, procurou estudar a Área de Influência com base na atratividade que as lojas tinham, reconhecendo que os consumidores escolheriam mais do que uma loja e que a escolha das lojas era baseada na atratividade relativa das lojas em relação à oferta de lojas local. Esta abordagem tem sido classificada na literatura como abordagem da preferência revelada (*Revealed Preference Approach*), pois se baseia no comportamento real de compra dos

consumidores que são levantados como instrumento para calibrar os modelos de função de utilidade dos consumidores<sup>18</sup>.

Huff<sup>19</sup> refinou as formulações de Reilly e de Converse, desenvolvendo uma fórmula que determina diferentes probabilidades de um grupo de clientes selecionarem um certo complexo varejista. A Lei de Huff é determinada da seguinte forma<sup>20</sup>:

$$P_{ij} = \frac{\frac{S_j}{(T_{ij})^\lambda}}{\sum_{j=1}^n \frac{S_j}{(T_{ij})^\lambda}}$$

Onde:

**P<sub>ij</sub>** = Probabilidade dos consumidores da região i viajarem até o local de compra j.

**S<sub>j</sub>** = Atratividade do centro de compra, expressa em metros quadrados de área de venda, do centro de compra j para determinada categoria de produto.

**T<sub>ij</sub>** = Acessibilidade para o Centro de Compra j, expresso pelo tempo de viagem ou distância entre a casa do consumidor (região i) e o centro de compra j.

**λ** = Parâmetro usado para estimar o efeito da distância ou tempo para diferentes tipos de viagens de compras.

**n** = número de diferentes locais de compras.

O modelo distribui os fluxos de gastos entre as zonas de origem e destino com base em duas considerações:

<sup>18</sup> CRAIG, C. Samuel; GHOSH, Avijit; McLAFFERTY, Sara. "Models of the Retail Location Process: A Review". *Journal of Retailing*, Vol 60, no.1, Spring 1984, pg. 5-36.

<sup>19</sup> HUFF, David L. Op. Cit.

<sup>20</sup> BERMAN, Barry e EVANS, Joel R. *Retail Management: A strategic Approach*. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1998, pág. 291.

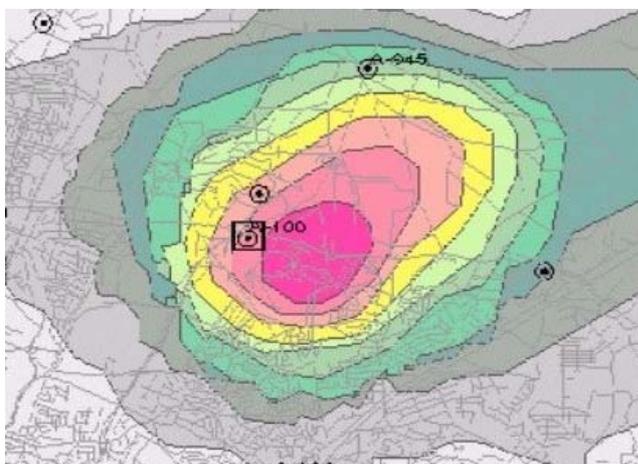
- Fluxos entre a origem e destino serão proporcionais à atratividade (medida através da área de vendas) da destinação vis-à-vis os outros destinos competidores).

Fluxos entre a origem e destino serão proporcionais à relativa acessibilidade (medida através da distância ou tempo de deslocamento) do destino vis-à-vis os outros destinos competidores.

O trabalho de Huff foi importante pois foi o primeiro que sugeriu que as áreas de mercado eram complexas, contínuas e probabilísticas<sup>21</sup>. Através do modelo de Huff as Áreas de Influência eram definidos através de contornos em torno de uma loja, incluindo áreas onde os consumidores apresentavam uma mesma probabilidade (ex. 90% , 60%, 5%, etc.) de serem atraídos para a loja, conforme ilustrado na Figura 2<sup>22</sup>.

**Figura 2**

**Contornos Probabilísticos da Área de Influência f<sup>23</sup>.**



<sup>21</sup> CRAIG, C. Samuel; GHOSH, Avijit; McLAFFERTY, Sara. “Models of the Retail Location Process: A Review”. *Journal of Retailing*, Vol 60, no.1, Spring 1984, pg. 15.

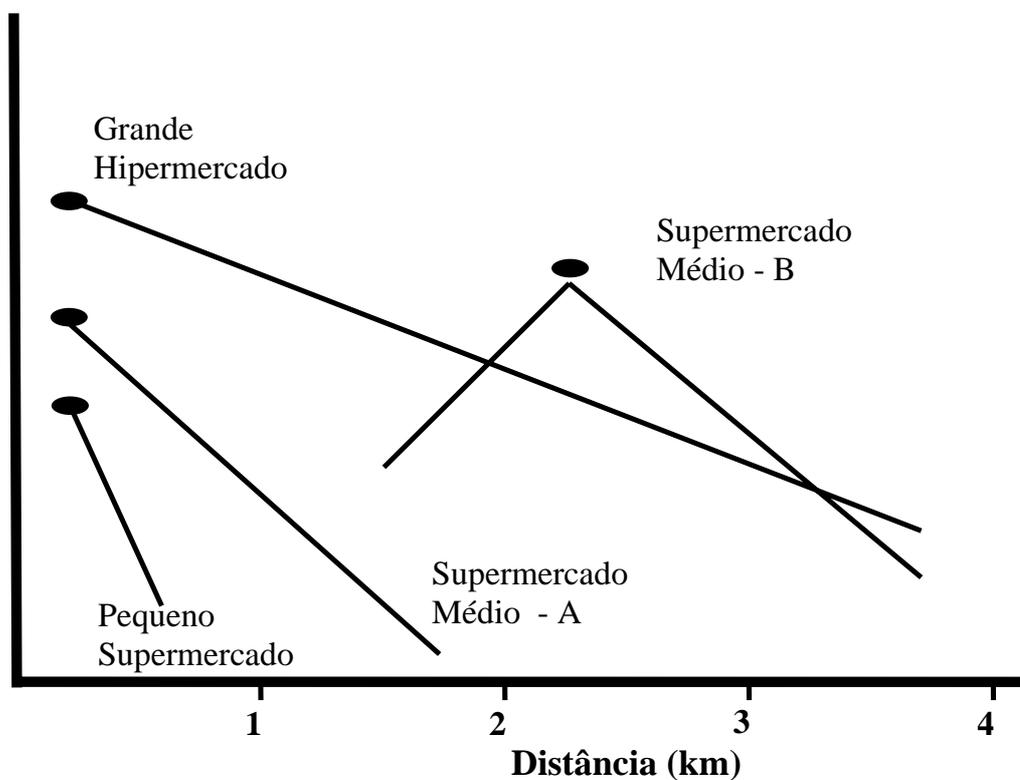
<sup>22</sup> HUFF, David L. “Defining and Estimating a Trade Area”. *Journal of Marketing*, July 1964, pág.37.

<sup>23</sup> SPATIAL INSIGHT. Trade Area Analysis: Prior to Expansion. [online] <http://spatialinsights.com/gallery/view.asp>. Capturado em 12/4/2000.

Uma das contribuições fundamentais das fórmulas gravitacionais é a de mostrar como a atratividade das unidades varejista é amortecida pela distância. A Figura 3 ilustra, de forma esquemática, como a atratividade de diferentes tipos de lojas declina com a distância. A atratividade de uma loja de grande porte, como um hipermercado, é alta e consegue manter-se por distâncias maiores. A atratividade de um pequeno supermercado é menor e declina de forma mais acentuada. Já um supermercado de porte médio consegue um desempenho intermediário entre esses dois extremos. O gráfico da Figura 3 também reflete como uma loja média (supermercado B), localizada a cerca de 2 km de um hipermercado, consegue superá-lo em atratividade na região do entorno da área de influência do supermercado médio.

**Figura 3**

**Princípio Gravitacional - Redução da Atratividade com a Distância**



### 3. VARIAÇÕES DO MODELO GRAVITACIONAL

O modelo proposto por Wilson é por ele denominado de modelo de fluxos<sup>24</sup> (“flow models”), e guarda grande semelhança ao modelo de Huff. Neste modelo há 3 elementos centrais: demandas, fluxos e oferta de instalações (“facility supply”). Se espera que a demanda seja relacionada ao gasto per capita e à população (possivelmente de local de trabalho e) residenciais por zonas (i). Estas quantidades deveriam ser desagregadas por tipo de bens (g) e por tipo de pessoas ou moradores (m). Espera-se que as instalações de varejo sejam caracterizadas em relação ao local (j), bens disponíveis e possivelmente ao tipo de loja (h). Isto implicaria que o fluxo dos termos seria caracterizado por g, m, e h e talvez seja relacionado ao custo de transporte por modo (k).

Neste modelo teríamos:

$$E_i^{mg} = e_i^{mg} P_i^m = \text{demanda}$$

$$S_{ij}^{mgh}, c_{ij}^k = \text{fluxos}$$

$$D_j^{gh} = \text{oferta do varejo em termos de renda}$$

$$W_j^{mg} = \text{atratividade da oferta do varejo}$$

$$C_j^g = \text{custo de oferta a instalação em j}$$

$$X_{jk}^g, k = 1,2,3... = \text{oferta real (área de venda, bens estocados, etc.)}$$

A interrelação funcional principal seria a seguinte:

$$e_i^{mg} = e_i^{mg} (e_i^{mgo}, \{X_j^g\}, \{c_{ij}\})$$

<sup>24</sup> WILSON, Alan G.. “Store and shopping-centre location and size: a review of British research and practice”. In: WRIGLEY, Neil. *Store choice, store location and market analysis*. New York, Routledge, 1988, pg. 160-186.

Esta relação indicaria que o gasto per capita de  $i$  seria uma função de alguma estimativa de “demanda latente”  $e_i^{mg}$  junto com o padrão de oferta  $\{X_j^g\}$  como é percebido por  $i$  e mediado pelo vetor de custo de viagem  $\{c_{ij}\}$ .

Então:

$$E_i^{mg} = e_i^{mg} P_i^m$$

e a atratividade poderia ser escrita como:

$$W_j^{mg} = W_j^{mg}(X_j^g, \alpha_j^{mg})$$

onde  $\alpha_j^{mg}$  seria um vetor de parâmetros,  $\alpha_{jk}^{mg}$  sendo associado com  $X_{jk}^g$  que mediria a força de cada fator como componente da atratividade para cada grupo de renda. A impedância da viagem poderia ser formalmente escrita como:

$$f_{ij} = f(c_{ij}, \beta^{mg})$$

onde  $\beta^{mg}$  é um parâmetro que mede a facilidade de viajar para os  $m$  grupos para os bens  $g$  e  $f$  é uma função que declina com  $c_{ij}$  para uma extensão determinada por  $\beta^{mg}$ .

Estes elementos poderiam ser combinados como:

$$S_{ij}^{mg} = \frac{E_i^{mg} W_j^{mg} f_{ij}}{\sum_k W_k^{mg} f_{ik}}$$

O modelo poderia ser usado para prever receita através de:

$$D_j^g = \sum_{im} S_{ij}^{mg}$$

Os custos da viagem seria medidos através de:

$$c_{ij} = m_{ij} + at_{ij} + be_{ij} + p_i^1 + p_j^2$$

onde  $m_{ij}$  é o custo em dinheiro desembolsado,  $t_{ij}$  é o tempo de viagem,  $e_{ij}$  o tempo em excesso gasto em filas,  $p_{i1}$  os custos na origem e  $p_{j2}$  os custos no terminal como estacionamento.

Tomando

$$W_j^{mg} = (X_{j1}^g)^{\alpha_1^{mg}} (X_{j2}^g)^{\alpha_2^{mg}} \dots \text{para uma seqüência de fatores de atratividade e}$$

$$f_{ij} = e^{-\beta^{mg} c_{ij}}$$

então o modelo de fluxo poderia ser escrito:

$$S_{ij}^{mg} = (e_i^{mg} P_i^m) \frac{\{(X_{j1}^g)^{\alpha_1^{mg}} (X_{j2}^g)^{\alpha_2^{mg}} \dots\} e^{-\beta^{mg} c_{ij}}}{\sum_k \{(X_{k1}^g)^{\alpha_1^{mg}} (X_{k2}^g)^{\alpha_2^{mg}} \dots\} e^{-\beta^{mg} c_{ik}}}$$

Os fatores  $X$  seriam determinados pela administração do varejo (de todos os varejistas em competição ou por centros). O sistema de transporte é refletido nos  $c_{ij}$ ; e  $e_i^{mg}$  e  $P_i^m$  podem ser determinados por levantamentos e projeções em outros modelos e  $\alpha$  e  $\beta$  são parâmetros a serem estimados.

Podemos perceber que o modelo de fluxos de Wilson é semelhante ao modelo de Huff, só que os resultados são em valores monetários, o que pode ser interessante. Mas, por outro lado, envolve um levantamento de dados mais detalhado e tem um tratamento matemático mais complexo e difícil.

Wilson<sup>25</sup> afirma que “só é possível entender os problemas de localização e tamanho apropriadamente fazendo o relacionamento dos possíveis locais aos mercados, isto é, às demandas nos locais residenciais (ou de trabalho) e aos fluxos (que devem também ser relacionados aos custos de transporte) das origens às instalações.”

Também foram desenvolvidos métodos que podem usar dados categóricos, como a estatística não-paramétrica. Quando a variável dependente é uma variável categórica, pode-se usar as técnicas como modelos logit ou log-linear<sup>26</sup>. O desenvolvimento de modelos matemáticos de interação espacial é recente, tendo seu uso começado nas décadas de 60 e 70.

A restrição principal à utilização destes modelos de interação espacial é a disponibilidade de dados de padrões de compra que são requeridos para calibrar os modelos. Entretanto, na Inglaterra a disponibilização de bancos de dados com estas características tem acontecido, como a da Lupin Database Company<sup>27</sup>.

O modelo de interação espacial é definido da seguinte forma<sup>28</sup>:

$$S_{ij} = A_i x O_i x W_j x f(c_{ij})$$

onde:

---

<sup>25</sup> “It is only possible to understand location and size issues properly by relating possible sites to markets, that is to demand at residential (or workplace) locations and the flows (which should also be related to transport costs) from origins to facilities.” WILSON, Alan G. “Store and shopping-centre location and size: a review of British research and practice”. In: WRIGLEY, Neil. *Store choice, store location and market analysis*. New York, Routledge, 1988, pg. 161.

<sup>26</sup> BEAUMONT, John R. “Store location analysis: problems and progress”. In: WRIGLEY, Neil. *Store choice, store location and market analysis*. New York, Routledge, 1988, pg. 98.

<sup>27</sup> Construído com base em 100.000 entrevistas telefônicas, refeitas anualmente, cobrindo viagens e usos de lojas de alimentos como ASDA, Sainsbury e Tesco. BEAUMONT, John R.. “Store location analysis: problems and progress”. In: WRIGLEY, Neil. *Store choice, store location and market analysis*. New York, Routledge, 1988, pg. 99.

<sup>28</sup> BIRKIM, Mark; CLARKE, Graham; CLARKE, Martin; WILSON, Alan. *Intelligent GIS: Location Decisions and Strategic Planning*. Cambridge, Geoinformation International, 1996, pág. 74.

$S_{ij}$  é o fluxo de pessoas ou dinheiro de uma área residencial  $i$  para o centro de compras  $j$

$O_i$  é uma medida da demanda na área  $i$

$W_j$  é uma medida da atratividade do centro  $j$

$c_{ij}$  é uma medida do custo de viajar ou a distância entre  $i$  e  $j$

$A_i$  é um fator de balanço que leva em conta a competição e assegura que todas as demandas estão alocadas para centros na região. Formalmente é escrito como:

$$A_i = 1 / \sum_j W_j x^f(c_{ij})$$

O modelo aloca os fluxos de gastos entre as zonas de origem e destino com base em duas hipóteses:

Fluxos entre a origem e destino serão proporcionais à atratividade relativa da destinação vis-à-vis os outros destinos competidores.

Fluxos entre a origem e destino serão proporcionais à relativa acessibilidade do destino vis-à-vis os outros destinos competidores.

Já um modelo logit tem como resultado uma probabilidade. Um modelo logit poderia tomar a seguinte forma<sup>29</sup>:

$$P(d, m, dm_i) = \frac{\exp(u_{dm_i})}{\sum_{dm} \exp(u_{dm_i})}$$

onde:

---

<sup>29</sup> BIRKIM, Mark; CLARKE, Grahah; CLARKE, Martin; WILSON, Alan. *Intelligent GIS: Location Decisions and Strategic Planning*. Cambridge, Geoinformation International, 1996, pág. 77.

$P(d,m.dm_t)$  representa a probabilidade que o indivíduo  $t$  escolherá destinação  $d$  e modo  $m$  de um conjunto completo de alternativas disponíveis a ele.  $(d,m).dm_t$  é a utilidade que o indivíduo  $t$  obtém de ir para a destinação  $d$  pelo modo  $m$  e é assumido que seja uma função das variáveis que descrevem os centros de compra alternativos, os modos alternativos e as características socio-econômicos do indivíduo  $t$ .

A área de influência seria delineada como resultado destes estudos de alocação de gastos e das probabilidades dos gastos para cada destino especificado nos modelos.

Outro modelo desenvolvido foi o modelo de alocação-localização, conhecido como o problema da  $p$ -mediana<sup>30</sup>. Este modelo otimiza conjuntamente a localização de lojas e a alocação de clientes a estas lojas. Um atrativo deste modelo é seu requisito de poucos dados (a distribuição de potenciais clientes, lojas existentes e os competidores)<sup>31</sup>. Além disto, diferentes objetivos podem ser estabelecidos para os estudos aplicando esta técnica, tais como maximização do acesso para um mercado-alvo, avaliação da eficiência do sistema atual versus um sistema ótimo e análise do efeito de lojas adicionais a uma rede já existente.

O problema é achar a localização ótima para  $p$  instalações (daí o nome  $p$ -mediana) relativo a  $q$  pontos ou zonas de demanda. O modelo de alocação-localização pode ser descrito da seguinte forma<sup>32</sup>:

$$\underset{\{S_j\}}{\text{Minimizar}} Z = \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q X_k h_{jk} c_{jk}$$

<sup>30</sup> Brandeau e Chiu classificam este modelo como o *generalized Weber problem* ou *warehouse location problem*. Os conceitos de distâncias usados poderiam ser retilíneo, Euclidiano,  $L_p$  ou hiper-retilíneo. Outras características que poderiam ser adicionados ao problema poderiam ser o uso de distâncias ponderadas, custos de produção e distribuição côncavos, serviços com capacidade limitada (*capacited*), e custos de produção específicos a cada localização. BRANDEAU, Margaret L.; CHIU, Samuel S.. Overview of Representative Location Research Problems. *Management Science*, Vol. 35 no.6, June 1989, pg. 650,653.

<sup>31</sup> BEAUMONT, John R. "Store location analysis: problems and progress". In: WRIGLEY, Neil. *Store choice, store location and market analysis*. New York, Routledge, 1988, pg. 101.

<sup>32</sup> BIRKIM, Mark; CLARKE, Grahan; CLARKE, Martin; WILSON, Alan. *Intelligent GIS: Location Decisions and Strategic Planning*. Cambridge, Geoinformation International, 1996, pág. 78.

sob as restrições:

$$\sum_j h_{jk} = 1$$
$$h_{jk} = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$$

onde:

$S_j = (x_j, y_j)$  é a localização de uma instalação

$X_k$  é a demanda em k

$c_{jk}$  é a distância j até k

## 4. OUTROS MODELOS PARA DELIMITAR ÁREA DE INFLUÊNCIA

### 4.1. Peterson

Com o objetivo de delimitar a Área de Influência de unidades varejistas, Peterson<sup>33</sup> introduz um outro tipo de análise derivado da área da química experimental: o mapeamento da tendência da superfície. Haveria dois tipos de modelos de mapeamento da tendência de superfície: o modelo de séries de Fourier e o modelo de séries de potência. O modelo de Fourier seria mais propício onde a superfície possuísse periodicidades, o que não é o caso no varejo, pois a atratividade da loja declina com a distância. O modelo de séries de potência reflete mais adequadamente

---

<sup>33</sup> PETERSON, Robert A. "Trade Area Analysis Using Trend Surface Mapping". *Journal of Marketing Research*. Vol. XI, August 1974, pg. 338-342.

superfícies com irregularidades causadas por fatores como barreiras naturais, e portanto seria mais adequado para os fenômenos varejistas.

Ele utiliza a técnica da regressão múltipla cúbica para seu estudo, embora saliente que um modelo de séries de potência (*power series model*)<sup>34</sup> fosse mais preciso com polinomiais ortogonais. Neste seu modelo, ele usa como variáveis independentes os componentes de distância norte-sul e leste-oeste da loja para estudar a penetração de mercado de um shopping-center. Segundo Peterson, o componente linear representaria uma tendência geral, o componente quadrático representaria a tendência regional e o componente cúbico a tendência local. Esta interpretação é bastante útil na análise dos resultados da modelagem da área de influência. Após a modelagem, ele procede a uma análise dos resíduos, ou seja, a análise das diferenças entre o calculado e o observado. Segundo o autor, o mais importante é analisar os setores onde houve a previsão a maior, porque existiria uma sub-penetração nestes locais.

## 4.2. Diagramas de Voronoi

Uma outra abordagem no estudo de Área de Influência é apresentada por Boots e South<sup>35</sup>: os Diagramas de Alta-Ordem Multiplicativamente Pesados de Voronoi (“High-Order, Multiplicatively Weighted Voronoi Diagrams”). Os diagramas de Voronoi ou diagramas de Thiessen, conforme ilustrados na Figura 4, são procedimentos geometricamente baseados para delimitar Áreas de Influência teóricas para um conjunto similar (incluindo competidores) de instalações no espaço<sup>36</sup>. A forma geral dos modelos Voronoi é de que eles combinam informações

---

<sup>34</sup> PETERSON, Robert A. “Trade Area Analysis Using Trend Surface Mapping”. *Journal of Marketing Research*. Vol. XI, August 1974, pg. 338-342.

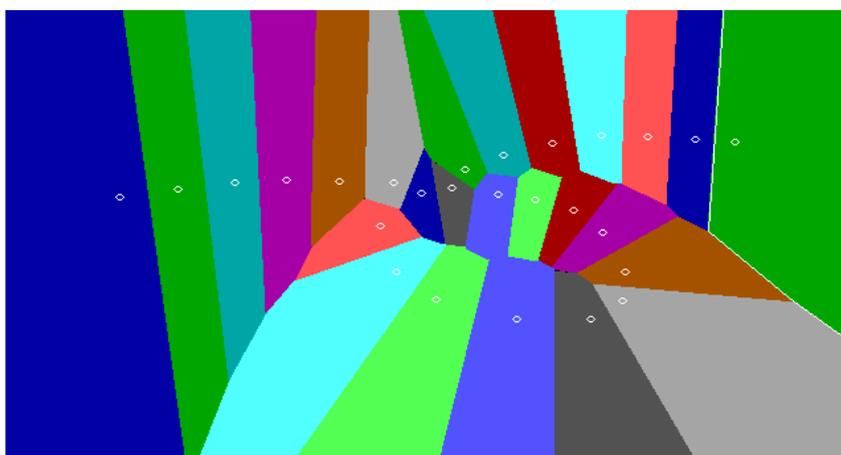
<sup>35</sup> BOOTS, Barry; SOUTH, Robert. “Modeling Retail Trade Areas Using High-Order, Multiplicatively Weighted Voronoi Diagrams”. *Journal of Retailing*, Vol 73, no.4,1997, pg. 519-536.

<sup>36</sup> BOOTS, Barry; SOUTH, Robert. “Modeling Retail Trade Areas Using High-Order, Multiplicatively Weighted Voronoi Diagrams”. *Journal of Retailing*, Vol 73, no.4,1997, pg. 519.

das localizações e atributos das lojas com pressupostos sobre o comportamento do consumidor para gerar as Áreas de Influência.

**Figura 4**

**Exemplo de Diagrama de Voronoi<sup>37</sup>**



Uma característica dos modelos Voronoi é a de que eles não exigem complexos procedimentos de calibragem estatística como os modelos de interação competitiva multiplicativa (“multiplicative competitive interaction – MCI model”) e o logit multinomial (“multinomial logit – MNL model”). Existem dois tipos de modelos Voronoi que são usados para a modelagem de Áreas de Influência: o Diagrama Ordinário de Voronoi, e o Diagrama Multiplicativamente Ponderado de Voronoi.

### **4.3. O Diagrama Ordinário de Voronoi (OVD)**

A definição do diagrama de Voronoi é feita da seguinte forma:

---

<sup>37</sup> GONZALEZ, Manuel Guillén. Voronoi Diagrams and Delaunay Triangulation. [online] <http://members.tripod.com/ManuelGuillen/pcvor/voronoi.htm>. Capturado em 10/04/2000.

Considere um conjunto de  $n$  instalações ( $2 \leq n \leq \alpha$ ), e  $P=(p_1, p_2, \dots, p_n)$  em um espaço bidimensional. Seja a localização da instalação  $p_j$  indicado por  $x_j = (x_{j1}, x_{j2})$ . Seja cada instalação ser especialmente distinta, ou seja,  $x_j \neq x_l$  para  $j \neq l$ ,  $l \in I_n = \{1, 2, \dots, n\}$ . Seja  $p$  uma localização arbitrária no plano indicado por  $x = (x_1, x_2)$ . Então a distância euclidiana entre  $p$  e  $p_j$  é  $d(p, p_j) = \|x - x_j\| = [(x_1 - x_{j1})^2 + (x_2 - x_{j2})^2]^{1/2}$ .

O polígono ordinário de Voronoi seria então:

$$V(p_j) = \{x \mid \|x - x_j\| \leq \|x - x_l\| \text{ para } j < l, l \in I_n\}$$

E o conjunto  $\mathfrak{V}(P) = \{V(p_1), \dots, V(p_n)\}$  de diagrama ordinário de Voronoi de  $P$ .

Se os consumidores fossem arbitrariamente alocados a lojas, assumindo que seriam alocados baseados na regra de menor distância das lojas, a Área de Influência que tomaria forma seria o equivalente ao OVD.

#### 4.4. O Diagrama Multiplicativamente Ponderado de Voronoi (DMPV)

O diagrama Multiplicativamente Ponderado de Voronoi se diferencia do anterior pelo fato de usar um peso  $w_j$  (sendo  $w_j > 0$ ) para a instalação  $p_j$ . Este peso é usado para definir uma distância ponderado  $d_w(p, p_j)$  de uma localização arbitrária  $p$  para  $p_j$ . Existem muitas formas de pesar a distância mas uma delas é a multiplicativamente “It is only possible to understand location and size issues properly by relating possible sites to markets, that is to demand at residential (or workplace) locations and the flows (which should also be related to transport costs) from originins to facilities.”, que assume a seguinte forma:

$$D_w(p, p_j) = (1/w_j) \|x - x_j\|, w_j > 0.$$

Desta forma, o polígono multiplicativamente ponderado de Voronoi ( $p_j$ ) da instalação  $p_j$  é dado por  $V_w(p_j) = \{x \mid 1/w_j \mid \mid x - x_j \mid \mid \leq (1/w_l) \mid \mid x - x_l \mid \mid, j \neq l\}$  e o conjunto  $\mathfrak{V}_w(P) = \{V_w(p_1), \dots, V_w(p_n)\}$  é chamado de diagrama multiplicativamente ponderado de Voronoi de  $P$ <sup>38</sup>.

Os diagramas de alta ordem multiplicativamente ponderados de Voronoi (OOKMWVD) podem ser equivalentes a Áreas de Influência do varejo caso incorporem os seguintes pressupostos:

Um número de instalações,  $n$ , do mesmo tipo são localizados em uma região finita, planar,  $S$

Os clientes favorecem uma ou mais instalações.

Uma instalação individual,  $j$ , recebe um peso,  $w_j$ , ( $w_j > 0$ ), com base em sua atratividade para os clientes em termos de um ou mais atributos (exemplos: preço, tamanho, estacionamento, idade, etc).

A utilidade  $U_{ij}$ , da instalação  $j$  para o cliente  $i$  é uma função inversa da distância viajada por  $i$  para atingir  $j$ ,  $d_{ij}$ , e uma função direta da atratividade de  $j$ ,  $w_j$ .

Clientes limitam suas compras para as duas instalações de mais alta utilidade.

Os clientes são indiferentes entre comprar entre duas instalações de mesma utilidade.

Os clientes demonstram uma preferência para a instalação com maior utilidade

Apesar de poder ser usado para delimitar Áreas de Influência, ele delimita as áreas limite, o contorno das Áreas de Influência, o que é útil para estimar o potencial de

---

<sup>38</sup> BOOTS, Barry; SOUTH, Robert. "Modeling Retail Trade Areas Using High-Order, Multiplicatively Weighted Voronoi Diagrams". *Journal of Retailing*, Vol 73, no.4, 1997, pg. 522.

vendas de uma loja, por exemplo, mas não fornece informações sobre o comportamento dentro da Área de Influência traçada.

Entretanto, o modelo de diagramas de Voronoi (Thiessen diagrams) precisa de um programa específico para ser calculado, o que está fora dos propósitos deste estudo. Poderia ser um instrumento bastante interessante de ser usado num estudo futuro, entretanto.

## 5. ÍNDICE DE SATURAÇÃO VAREJISTA NA AVALIAÇÃO DE REGIÕES

Uma das primeiras etapas nos estudos de localização varejista consiste na avaliação da atratividade de diferentes cidades ou regiões. Várias metodologias já foram desenvolvidas para se avaliar a atratividade de uma região. Uma das alternativas é o clássico “Índice de Saturação Varejista”, desenvolvido por Bernard LaLonde<sup>39</sup>, ainda em 1961.. O índice consiste em se comparar como a Demanda de Mercado da região está sendo atendida pela oferta varejista já existente para certo tipo de varejo<sup>40</sup>. Da comparação entre a Oferta e a Demanda, identifica-se regiões que estão mais ou menos saturadas de oferta varejista.

A maneira mais utilizada para se estimar o Índice de Saturação Varejista é através da fórmula:

$$\text{ISV} = \frac{\text{Demanda de mercado (\$)}}{\text{Oferta Varejista (m}^2\text{)}}$$

<sup>39</sup> LALONDE, Bernard. *The Logistics of Retail Location*, em *American Marketing Proceedings*, William D. Stevens, ed. (Chicago: American Marketing Association, 1961): 572.

<sup>40</sup> Adaptado de DUNNE, Patrick e LUSCH, Robert F. *Retailing*. 3ª edição. Estados Unidos da América: The Dryden Press, 1999, p. – 233.

Onde:

ISV: Índice de Saturação Varejista para certo tipo de varejo (ex: supermercado, farmácias) em certo período de tempo (ex: mês)

**Demanda de Mercado:**  $P \times G$

$P$  = População de uma determinada região

$G$  = Gastos médios por habitante em certo tipo de varejo ou produto

**Oferta Varejista:** Área de venda ( $m^2$ ) das lojas em certo tipo de varejo na região

Qualquer região ou área de influência pode suportar somente um determinado número de lojas ou metros quadrados de espaço comercial por tipo de varejo. Ao dividir a Demanda de Mercado pela Oferta em metros quadrados, o ISV reflete as vendas/ $m^2$ , e o potencial de lucratividade que certo setor varejista está conseguindo alcançar na região analisada. Em geral, as lojas mais lucrativas são aquelas que conseguem os maiores índices de venda/ $m^2$ , enquanto que as lojas com baixos níveis de venda/ $m^2$  não apresentam resultados satisfatórios.

O resultado do ISV reflete o grau de equilíbrio entre a quantidade de lojas para um certo tipo de varejista e a Demanda de Mercado existente. O resultado pode mostrar três tipos de situação:

**Escassez de oferta** - Quando o ISV apresenta resultados acima da média, indicando que existe carência de oferta varejista na região. Sugere ser uma região atrativa para novos investimentos varejistas.

**Equilíbrio entre oferta e demanda** - Quando o ISV apresenta resultados próximos da média, assinalando uma situação onde a demanda de mercado parece estar sendo adequadamente atendida pelos varejistas existentes.

**Excesso de Oferta** - Quando os resultados do ISV estão abaixo das médias de mercado, mostrando que existe excesso de oferta para o potencial de mercado da região. Sugere que a região é pouco atrativa para receber novos varejistas.

O Índice de Saturação de Mercado é um indicador muito útil para uma avaliação inicial de atratividade de diferentes regiões, funcionando como uma primeira etapa no processo de localização varejista. Sugerimos que sua utilização seja complementada incorporando outras dimensões que deverão influenciar no aumento ou na diminuição da atratividade de uma região. Uma região poderá ganhar atratividade para um certo varejista quando:

O padrão operacional do novo varejista for superior ao padrão existente na cidade.

O nível de preços e agressividade competitiva do novo varejista for superior ao nível de preços existentes na cidade.

O posicionamento de mercado do novo varejista (exemplo: ênfase em qualidade e variedade) tiver poucos ou nenhum concorrente com o mesmo tipo de posicionamento disputando as preferências de certo segmento de mercado.

A localização geográfica dos atuais varejista não estiver adequada às regiões onde estão concentrados os consumidores que compõem o público alvo do novo varejista.

A demanda de mercado for expressiva (exemplo das cidades A e C no quadro da página anterior). Mesmo quando o ISV for desfavorável (cidade A), o grande tamanho da demanda de mercado (cidade A) poderá sinalizar a existência de um significativo segmento de mercado que não esteja sendo atendido adequadamente pelos varejistas que atuam na cidade.

Ao dividir a Demanda de Mercado pela Oferta Varejista (em metros quadrados), o Índice de Saturação Varejista reflete a média de vendas por metro quadrado de um tipo de varejo em uma certa região. Além de metros quadrados, outros indicadores da oferta varejista tem sido utilizados para refletir a saturação varejista, tais como:

Demanda de Mercado / n° de lojas, refletindo a venda média por loja.

Demanda de Mercado / n° de funcionários, refletindo a vendas média por funcionário.

## 6. PREVISÃO DE VENDAS DE NOVA LOJAS

A análise da área de influência está intimamente relacionada com os estudos de localização varejista.

A preocupação com a localização de lojas pode ser analisada dentro de 3 panoramas: a) um problema de localização livre, com o planejamento de uma rede de lojas desde o seu início, b) um problema de localização incremental, onde dado uma rede existente de lojas se estuda como ampliar esta rede, e c) um problema de reorganização de localização, onde em um programa de racionalização se estuda quais pontos remover da rede<sup>41</sup>.

---

<sup>41</sup> BEAUMONT, John R. "Store location analysis: problems and progress". In: WRIGLEY, Neil. *Store choice, store location and market analysis*. New York, Routledge, 1988, pg. 90.

A avaliação da atratividade de um novo ponto específico é estabelecida com base na previsão de vendas para o novo ponto, podendo variar desde técnicas mais intuitivas até a modelagem formal. As primeiras metodologias utilizadas para o desenvolvimento de previsões de vendas são: modelos de análogos e os modelos gravitacionais. Depois começaram as aplicações da técnica de regressão linear, onde o potencial de vendas era estimado em função de outras variáveis dos pontos estudados.

O modelo de Applebaum<sup>42</sup> é um dos primeiros a oferecer uma metodologia para ajudar na previsão de vendas para novas lojas. Como base nos modelos de análogos, esse método consiste em avaliar o potencial de um lugar fazendo a comparação com outro lugar com loja similar e projetar as vendas por comparação.

O modelo gravitacional, por meio da formulação de Huff<sup>43</sup>, procura estimar  $P_{ij}$ , ou seja a probabilidade dos consumidores da região  $i$  viajarem até o local de compra  $j$ . A utilidade prática do modelo é que ele permite desenvolver previsões de vendas para certa unidade varejista, pois o termo  $P_{ij}$  também pode ser considerado como equivalente à Fatia de Mercado que o centro de compra  $j$  irá captar na região  $i$ .

O exemplo apresentado no Quadro 2 ilustra a utilização da formulação de Huff, para se calcular a fatia de mercado que diferentes lojas captam de uma certa região. No exemplo, a região “ $i$ ” é atendida por 3 diferentes supermercados, onde a área de vendas de cada loja reflete sua atratividade, a distância (em Km) indica o grau de esforço para se acessar cada supermercado, e o parâmetro  $\lambda$  é igual a 2.

---

<sup>42</sup> APPLEBAUM, W. “Methods for determining store trade areas, market penetration and potential sales”. *Journal of Marketing Research*, Vol. III, May, 1966, pág. 127-141.

<sup>43</sup> HUFF, David L. Op. Cit.

## Quadro 2

### Modelo Gravitacional – Impacto da Distância

LOJAS	Atratividade (m <sup>2</sup> área de venda)	Distância de “i” para loja	(Distância) <sup>λ</sup> (λ = 2)	Atratividade Ajustada pela distância (m <sup>2</sup> )	Fatia prevista de cada loja
<b>Loja A</b>	800	2 Km	4	800/4 = 200	44%
<b>Loja B</b>	2.000	4 Km	16	2.000/16 = 125	27%
<b>Loja C</b>	1.200	3 Km	9	1.200/9 = 133	29%
<b>Total</b>				458	100%

O modelo indica que os 800 m<sup>2</sup> da loja “A” transformam-se em 200, quando amortecidos pela distância, para os moradores da região “i”. A maior distância das lojas B e C provoca uma forte redução da atratividade dessas lojas, para a região “i”, respectivamente, 125 m<sup>2</sup> para a loja B e 133 m<sup>2</sup> para a loja C. É com base nessa atratividade ajustada que o modelo estima o valor do “P<sub>ij</sub>”, ou seja a fatia que o supermercado “j” irá captar da região “i”. Assim a loja “A” capta 44% do mercado da região “i” - apesar de ser a loja de menor área, é a de maior proximidade para a região “i”.

As seguintes etapas devem ser percorridas para que previsões de vendas sejam realizadas com base nos modelos gravitacionais:

- Área de Influência é dividida em micro-regiões (ex: micro-regiões de 5 mil habitantes).

- Estima-se a Demanda de Mercado para cada micro-região (população da micro-região multiplicada pelos gastos por habitante no tipo de varejo que está sendo pesquisado).
- Através do modelo gravitacional, estima-se a Fatia de Mercado da nova loja para cada micro-região.
- Estima-se a venda da nova loja para cada micro região (multiplicando-se a Demanda de Mercado pela Fatia de Mercado).
- Soma-se o resultado de cada micro-região para se obter a venda total da loja.

**Quadro 3****Exemplo das Etapas para a Previsão de vendas**

Micro regiões	População Habitantes	Demanda de Mercado (R\$ 1000)	Nova Loja	
			Fatia de mercado	Volume de Vendas (R\$ 1000)
1	+/- 5.000	350	40%	140
2	+/- 5.000	280	25%	70
3	+/- 5.000	300	15%	45
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
TOTAL	150.000	4.500	20%	900

**7. MODELOS DE LOCALIZAÇÃO DE ATIVIDADES NÃO VAREJISTAS**

Modelos de localização desenvolvidos para outras atividades, como a localização de armazém e de centros de distribuição, podem também oferecer uma contribuição para a localização varejista. Nessa área a primeira teoria formal de localização foi introduzida em 1909 por Weber<sup>i</sup>, que analisou o problema de localizar um armazém isolado para minimizar o total da distância percorrida entre o armazém e uma série de clientes separados distribuídos especialmente. Outro autor pioneiro neste campo

foi Hotelling<sup>ii</sup>, que estudou os problema da localização de dois competidores ao longo de uma linha reta. O trabalho de Hakimi<sup>iii</sup> estudando o problema de localização de uma ou mais instalações em uma rede para minimizar tanto a soma de distâncias ou a máxima distância entre as instalações e pontos em uma rede, em 1964, desencadeou um grande interesse pela área, e desde então muitos trabalhos na área foram feitos.

Uma classificação mais sistemática dos estudos na área foi feita por Francis et al.<sup>iv</sup> que identificaram quatro classes de problemas: *continuous planar*; *discrete planar*; *mixed planar* e *discrete network problems*. Já Brandeau e Chiu fazem em seu estudo uma classificação dos problemas de localização e criaram uma classificação baseado nas seguintes três características dos modelos: quanto ao objetivo (otimização ou não otimização), variáveis de decisão e sistema de parâmetros<sup>v</sup>, conforme apresentado a seguir:

### *I. OBJECTIVE*

#### Optimizing:

- Minimize Average Travel Time/Average Cost
- Maximize Net Income
- Minimize Average Response Time
- Minimize Maximum Travel Time/Cost
- Maximize Minimum Travel Time/Cost
- Maximize Average Travel Time/Cost
- Minimize Server Cost Subject to a Minimum Service Constraint
- Optimize a Distance-Dependent Utility Function
- Other

#### Non-Optimizing

- Type of Localion Dependence of Objective Function:
- Server-Demand Point Distances
- Weighted vs. Unweighted
- Some vs. All Demand Points
- Routed vs. Closest
- Inter-Server Distances
- Absolute Server Location\*
- Server-Distribution Facility Distances

- Distribution Facility-Demand Point Distances
- Other

## *II. DECISION VARIABLES*

Server/Facility Location  
 Service Area/Dispatch Priorities  
 Number of Servers and/or Service Facilities  
 Server Volume/Capacity  
 Type of Goods Produced by Each Server (in a Multi-Commodity Situation)  
 Routing/Flows of Server or Goods to Demand Points  
 Queue Capacity  
 Other

## *III. SYSTEM PARAMETERS*

Topological Structure:

- Link vs. Tree vs. Network vs. Plane vs.  $n$ -Dimensional Space\*
- Directed vs. Undirected

Travel Metric:

- Network-Constrained vs. Rectilinear vs. Euclidean vs. Block Norm vs. Round Norm vs.  $L_p$  vs. Other

Travel Time/Cost:

- Deterministic vs. Probabilistic
- Constrained vs. Unconstrained
- Volume-Dependent vs. Nonvolume-Dependent

Demand:

- Continuous vs. Discrete
- Deterministic vs. Probabilistic
- Cost-Independent vs. Cost-Dependent
- Time-Invariant vs. Time-Varying

Number of Servers

Number of Service Facilities

Number of Commodities

Server Location

- Constrained vs. Unconstrained
- Finite vs. Infinite Number of Potential Locations
- Fixed vs. Dependent on System Status
- Zero vs. Nonzero Relocation Cost
- Deterministic vs. Probabilistic Location
- Zero vs. Nonzero Fixed Cost

Server Capacity:

- Capacitated vs. Uncapacitated
- Reliable vs. Unreliable

Service Area and Dispatch Priorities:

- Cooperating vs. Noncooperating Servers
- Closest Distance vs. Nonclosest-Distance Service Area

Service Discipline:

- FCFS vs. Priority Classes vs. Spatially-Oriented Rule vs. Other

Queue Capacity

## 8. FATORES QUE AFETAM O TAMANHO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Os autores que estudaram e desenvolveram modelos sobre área de influência identificaram vários fatores que influenciam o padrão e a dimensão da área de influência, tais como:

TAMANHO DA LOJA – A maior parte dos modelos<sup>vi</sup> comentados anteriormente utilizam o tamanho da loja como variável *proxi* para refletir a atratividade da unidade varejista. Efetivamente lojas maiores apresentam em geral uma maior variedade, mais conforto e serviços, e ,em geral, preços muito competitivos, conseguindo assim uma maior capacidade de atrair clientes. A extensão da Área de Influência é afetada pelo próprio tamanho da loja, mas o tamanho desta Área de Influência não cresce proporcionalmente com o aumento do tamanho da loja. Ou seja, é não linear<sup>vii</sup>.

**LINHA DE PRODUTOS** - Lojas que vendem produtos de conveniência (ex.: Padaria) tem uma área de influência menor que lojas que vendem produtos de especialidade, ex.: Móveis).

**CONCORRÊNCIA** - Dependendo das características da concorrência ela pode ampliar ou restringir a extensão da Área de Influência. A localização dos competidores da loja determina o impacto no tamanho da Área de Influência tanto da loja como de suas competidoras<sup>viii</sup>.

Quando a concorrência está próxima, porém não junto a um varejista, ela intercepta o fluxo de clientes que vai para uma certa loja, reduzindo portanto seu poder de atração e sua Área de Influência. Mas, quando a loja concorrente está muito próxima, a Área de Influência das duas lojas pode aumentar pelo efeito cumulativo da atração que as duas lojas exercem. Apesar disto, a penetração de mercado (a porcentagem das vendas totais do varejo na Área de Influência) pode ser baixa com este tipo de competição<sup>ix</sup>.

**DENSIDADE POPULACIONAL** - Uma maior densidade populacional vem, em geral, acompanhada de maior número de concorrentes e de maior lentidão no tráfego, fatores que restringem a extensão da Área de Influência. Padrões de distribuição das moradias também afetam a Área de Influência de uma loja. Em áreas urbanas centrais, as pessoas vivem agrupadas em apartamentos perto de centros de comércio, e as Áreas de Influência tendem a ser menores. Já em áreas suburbanas, as pessoas tendem a viver em unidades individuais, casas, e a Área de Influência tende a ser maior.

**ESFORÇO PROMOCIONAL** - A Área de Influência das lojas também são modificadas com as promoções de vendas dos varejistas. A disponibilidade de um jornal ou outra forma de meio de propaganda local, podem ser usados para aumentar as Áreas de Influências das lojas<sup>x</sup>.

OUTROS FATORES - Outros fatores que têm influenciado a Área de Influência são a diminuição das viagens de compra, o aumento do tamanho da loja para incluir uma amplitude maior da linha de produtos e o marketing direto<sup>xi</sup>.

LOCALIZAÇÃO VERSUS OUTROS FATORES - Modelos de escolha de lojas (*Store choice*) focam seus estudos na dinâmica de como os consumidores fazem sua escolha de loja. Nestes modelos, a distância viajada é apenas mais uma entre os atributos que os consumidores levam em conta na hora de fazer sua decisão de local de compra. Entre os outros atributos estariam o preço, acesso ao transporte, características da área de compra, seleção de produtos, e qualidade de serviço oferecidos pelas lojas concorrentes<sup>xii</sup>.

Percebe-se que um consumidor típico não limita suas compras de alimentos a uma única loja. Ao invés disso, eles têm um repertório de lojas, escolhidas para compras mais frequente e regularmente. As lojas especializadas em qualidade, sortimento ou política de preços, são propensas a fazer parte do repertório de lojas do consumidor, e serão visitadas apesar de desvantagens na localização, mas em ocasiões especiais e não para compras regulares de reposição.<sup>xiii</sup>

## **IV. RESULTADOS**

Iniciamos a análise dos dados empíricos, procurando investigar como os consumidores estão distribuídos em torno dos 5 supermercados pesquisados. Para melhor digerir essa informação, procuramos inicialmente analisar os mapas construídos através das técnicas de geoprocessamento. Buscamos então sumarizar esses dados através de gráficos e tabelas. Durante esse processo, fomos confirmando alguns pressupostos sobre a uniformidade e regularidade referente aos padrões de concentração e dispersão de clientes em torno dos supermercados.

Para melhor entender o fenômeno da área de influência, os resultados da pesquisa empírica vão ser analisados sob diferentes perspectivas:

Mapas geocodificados retratando a área de Influência.

Tabela sumarizando distribuição de clientes na área de influência.

Curvas representando a área de influência.

Resumindo a área de influência em uma única variável.

## 1. MAPAS GEOCODIFICADOS RETRATANDO A ÁREA DE INFLUÊNCIA

A inspeção visual desses 5 mapas indica que essas lojas apresentam grandes variações em suas habilidades de atrair clientes. enquanto a loja 1 e 4 apresentam uma pequena Área de Influência, já que a maioria dos clientes está densamente concentrada em áreas próximas da loja. Por outro lado, as lojas 2, 3 e 5 apresentam um padrão mais disperso, e conseqüentemente uma Área de Influência maior. É interessante observar como o comportamento de concentração de clientes mostra um padrão irregular. As áreas mais densas de clientes encontram-se em regiões mais densamente povoadas e ao longo das vias de acesso.

Os mapas oferecem grande riqueza de informações pois refletem as várias dimensões do fenômeno da distribuição dos clientes. Entretanto, as informações fornecidas nos mapas são difíceis de serem assimiladas, e seus padrões de distribuição devem, portanto, serem reduzidas em formatos mais gerenciáveis, como tabela ou gráficos (fáceis de serem tratados).

Figura 5A

## Mapeamento dos Consumidores em relação à Loja 1

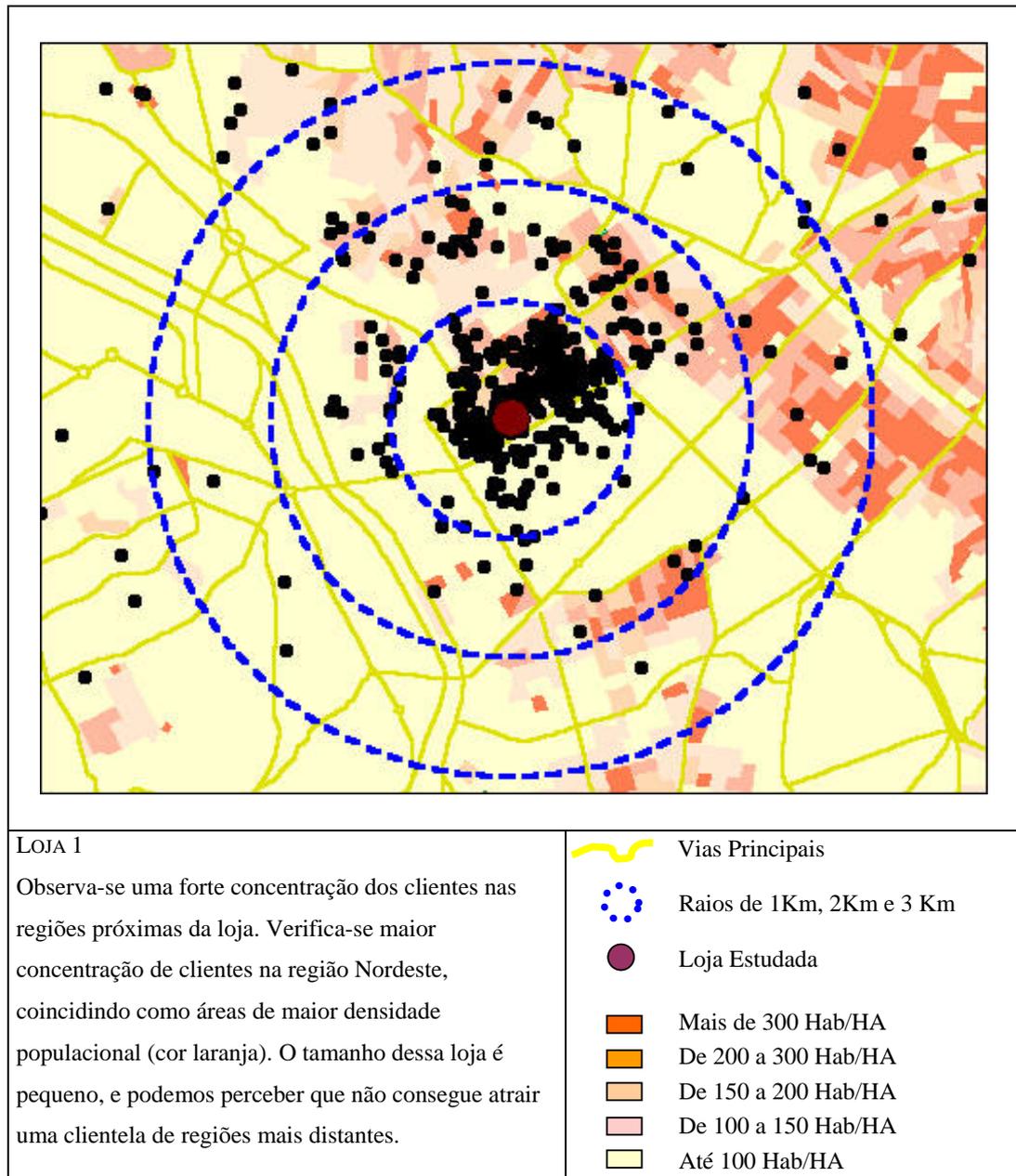


Figura 5 - B

## Mapeamento dos consumidores em relação à Loja 4

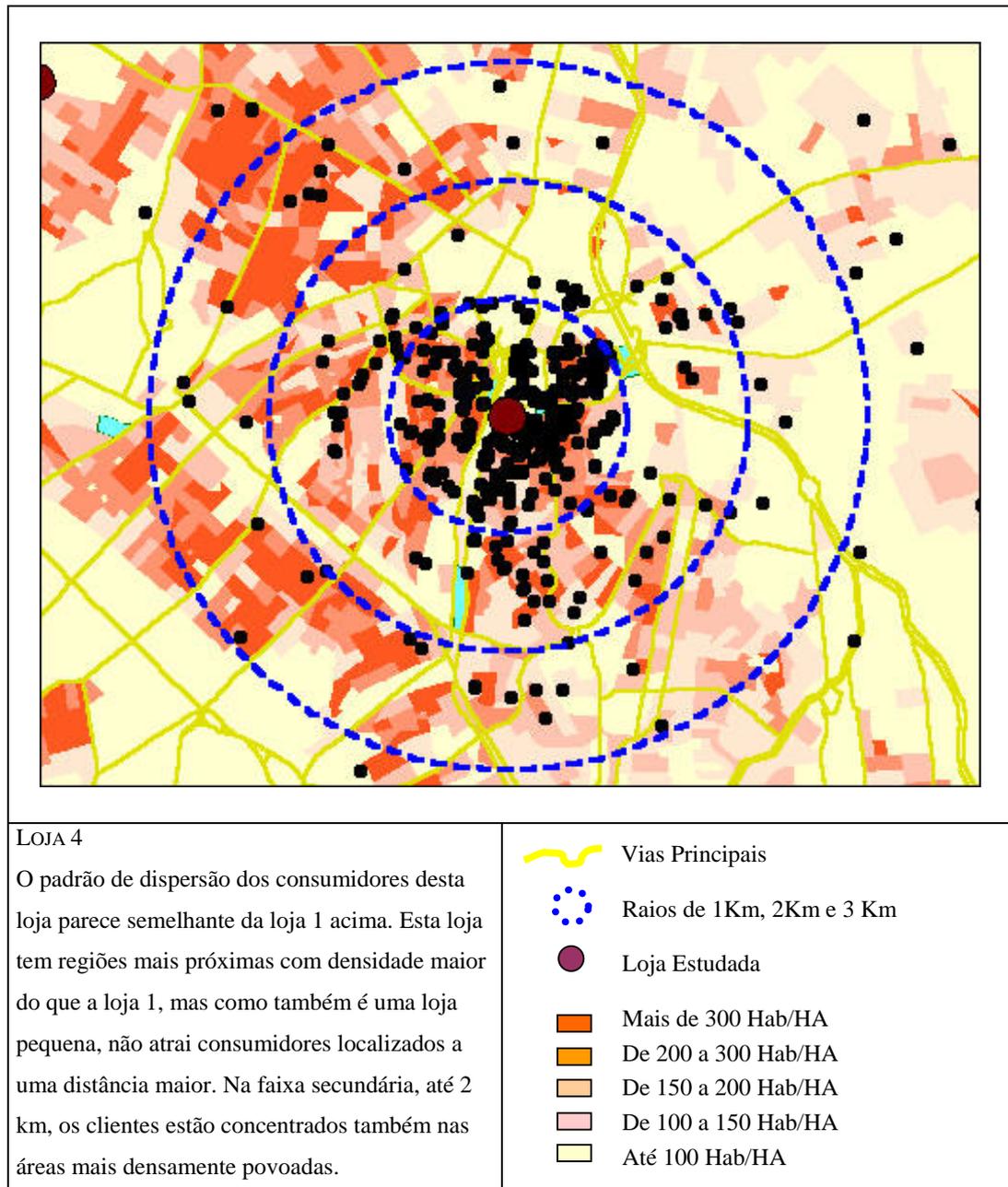


Figura 5C

## Mapeamento dos Consumidores em relação à Loja 2

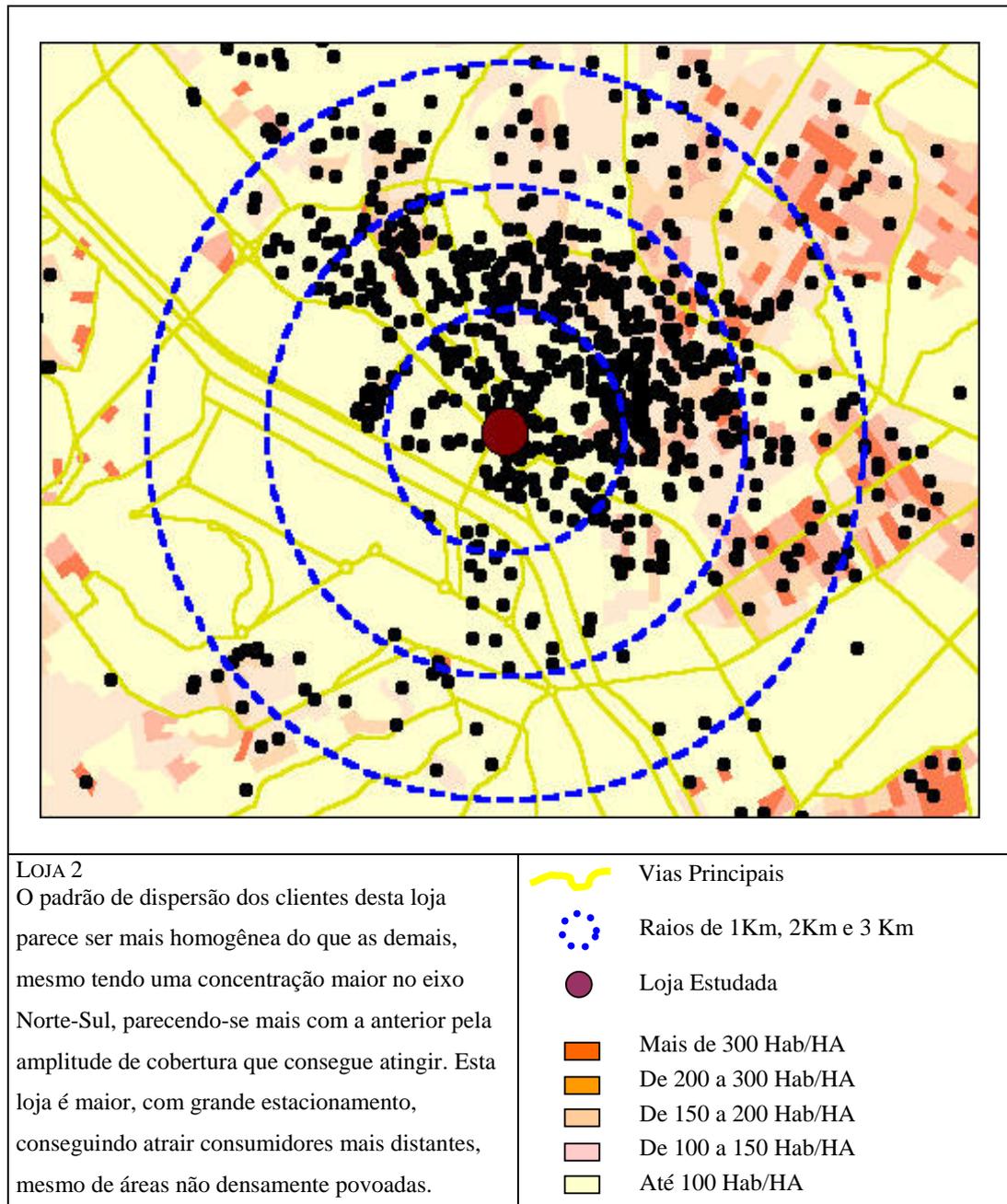


Figura 5D

## Mapeamento dos Consumidores em relação à Loja 3

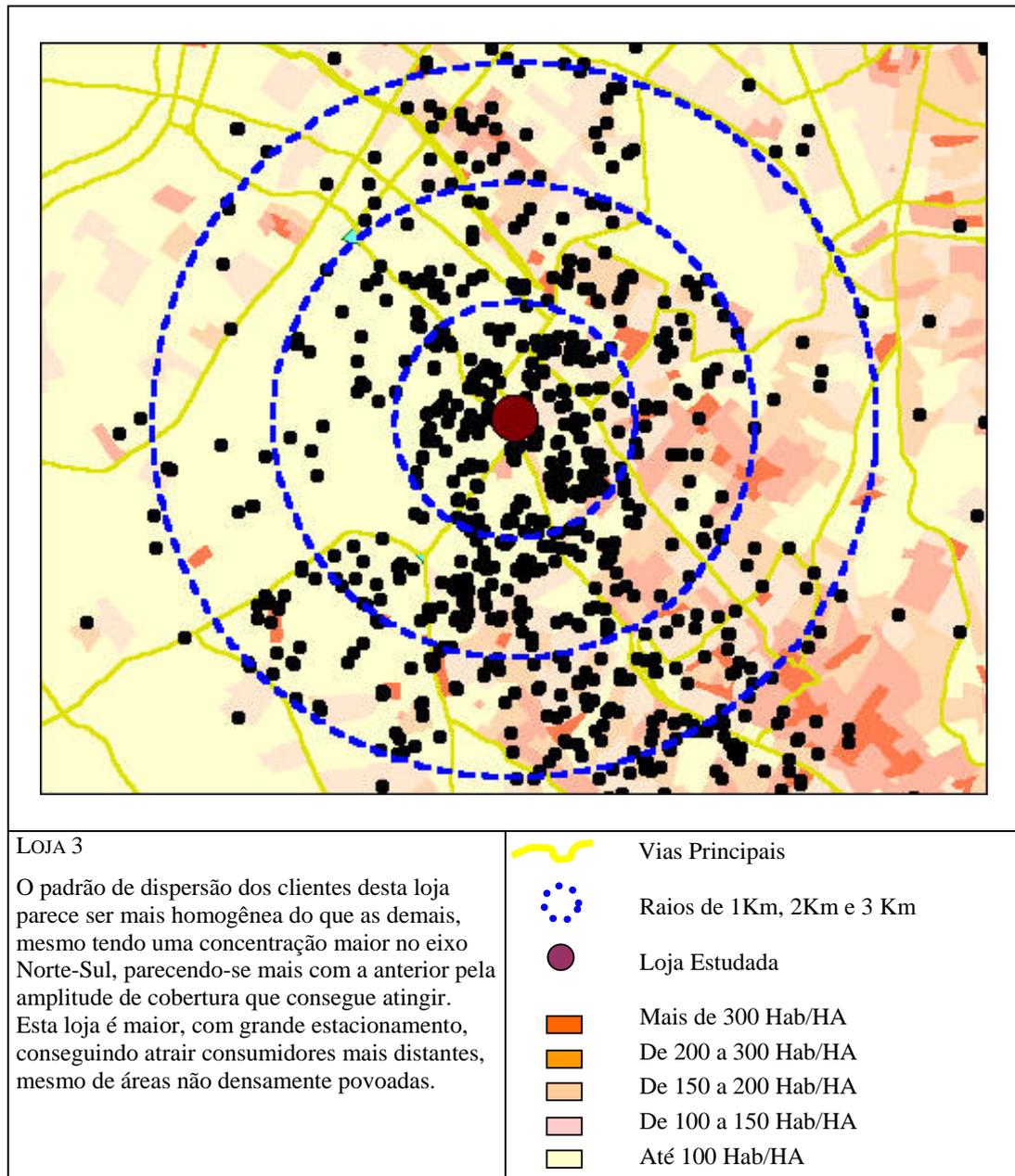
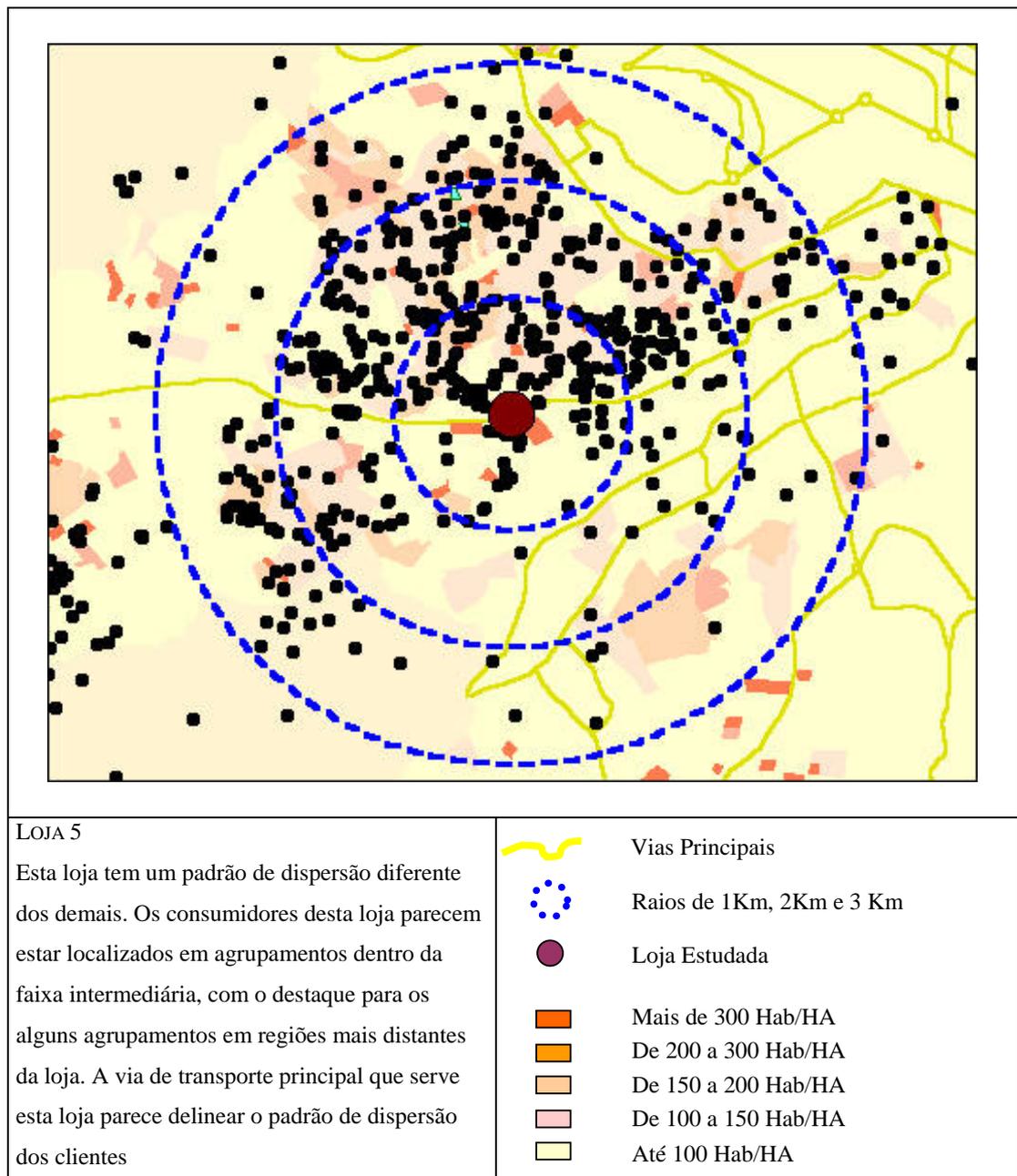


Figura 5 E

## Mapeamento dos Consumidores em relação à Loja 5



## 2. TABELA SUMARIZANDO DISTRIBUIÇÃO DE CLIENTES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA

O Quadro 4 mostra a percentagem acumulada de clientes dentro de diferentes raios traçados em torno da loja. Esse formato permite uma melhor comparação entre as diferentes lojas, pois proporciona uma informação agregada, refletindo o padrão geral da distribuição geográfica em torno da loja.

**Quadro 4**

### **Porcentagem Acumulada de Clientes em Raios Concêntricos**

Segmentos da área de Influência	% do número de clientes				
	Loja 1	Loja 4	Loja 2	Loja 3	Loja 5
Até 0,5 KM	34	33	5	8	6
Até 1,0 KM	59	59	19	24	17
Até 1,5 KM	65	66	43	37	34
Até 2,0 KM	70	69	61	49	50
Até 2,5 KM	72	72	68	60	61
Até 3,0 KM	74	73	79	69	65
Até 3,5 KM	76	75	80	77	68
Alem de 3,5 km	24	25	20	23	32
TOTAL	100	100	100	100	100

A análise da tabela destaca como as diversas lojas apresentam diferentes capacidades de atrair clientes. Assim é que, por exemplo, enquanto 59% dos clientes das lojas 1 e 4 estão localizados até um raio de 1 km, esse percentual cai para 17% na loja 5.

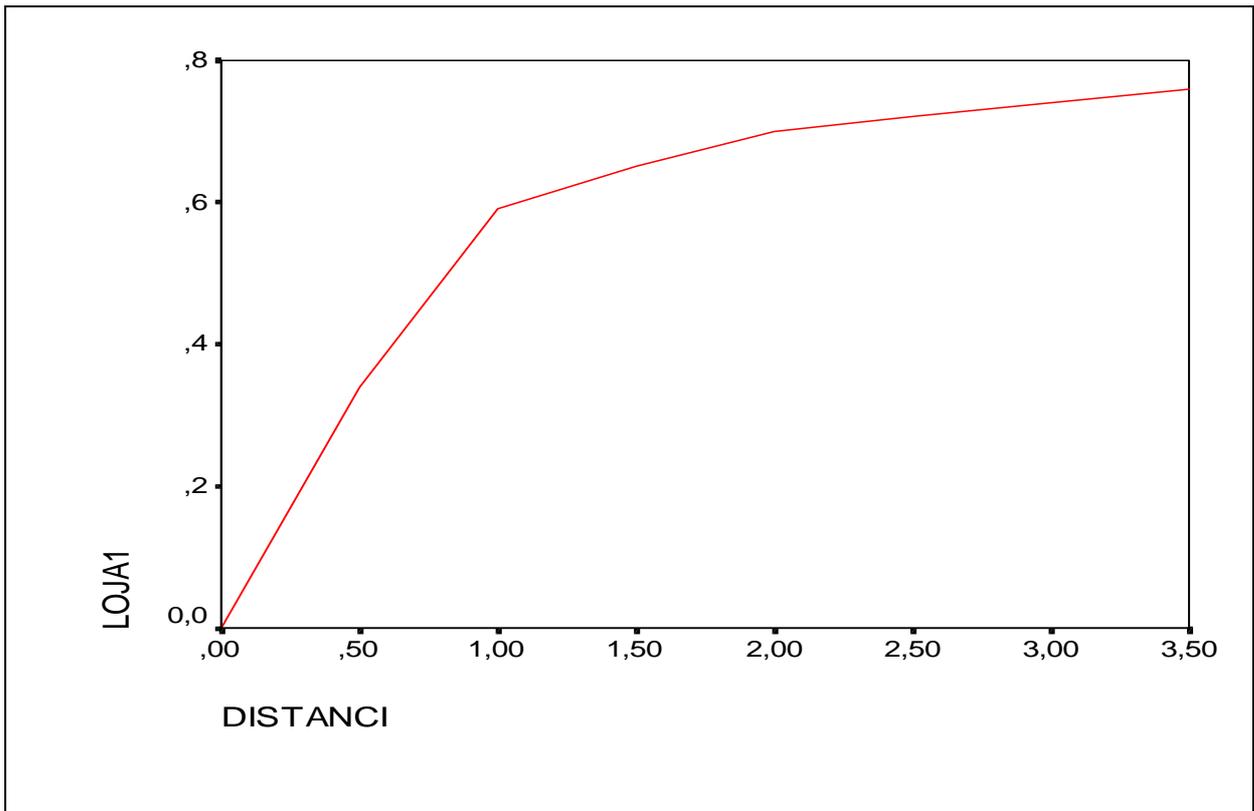
### 3. CURVAS REPRESENTANDO A ÁREA DE INFLUÊNCIA

Com base na natureza cumulativa dos dados do Quadro 4, desenvolvemos uma representação gráfica, explicada a seguir, para proporcionar um sumário mais completo dos fenômenos da distribuição dos clientes em torno de lojas. Ao capturar a maior parte das informações contidas nos mapas de *customer spotting*, os gráficos ilustram uma forma útil de representar o padrão de concentração e dispersão dos clientes em torno de uma loja. O eixo horizontal representa a distância em linha reta entre a loja e a residência do cliente, e o eixo vertical representa a percentagem acumulada de clientes dentro de cada intervalo de distância.

Esse tipo de diagrama representa um excelente e completo resumo do fenômeno da dispersão geográfica dos clientes, pois a qualquer ponto da curva uma relação específica é estabelecida entre o raio da distância (entre loja e residência de cliente) e a percentagem de clientes contida nesses raios. A natureza cumulativa do eixo vertical ajuda a oferecer respostas a questões práticas perguntadas por varejistas, tais como: de qual distância uma percentagem de clientes (ex.: 60%) da loja vem? Ou, qual percentagem de clientes vem de uma certa distância (ex.: raio de 2 km)? Essas curvas oferecem um visãõ precisa da relação espacial entre a loja e seus clientes, e reflete a capacidade da loja em atrair clientes.

**Figura 6 A**

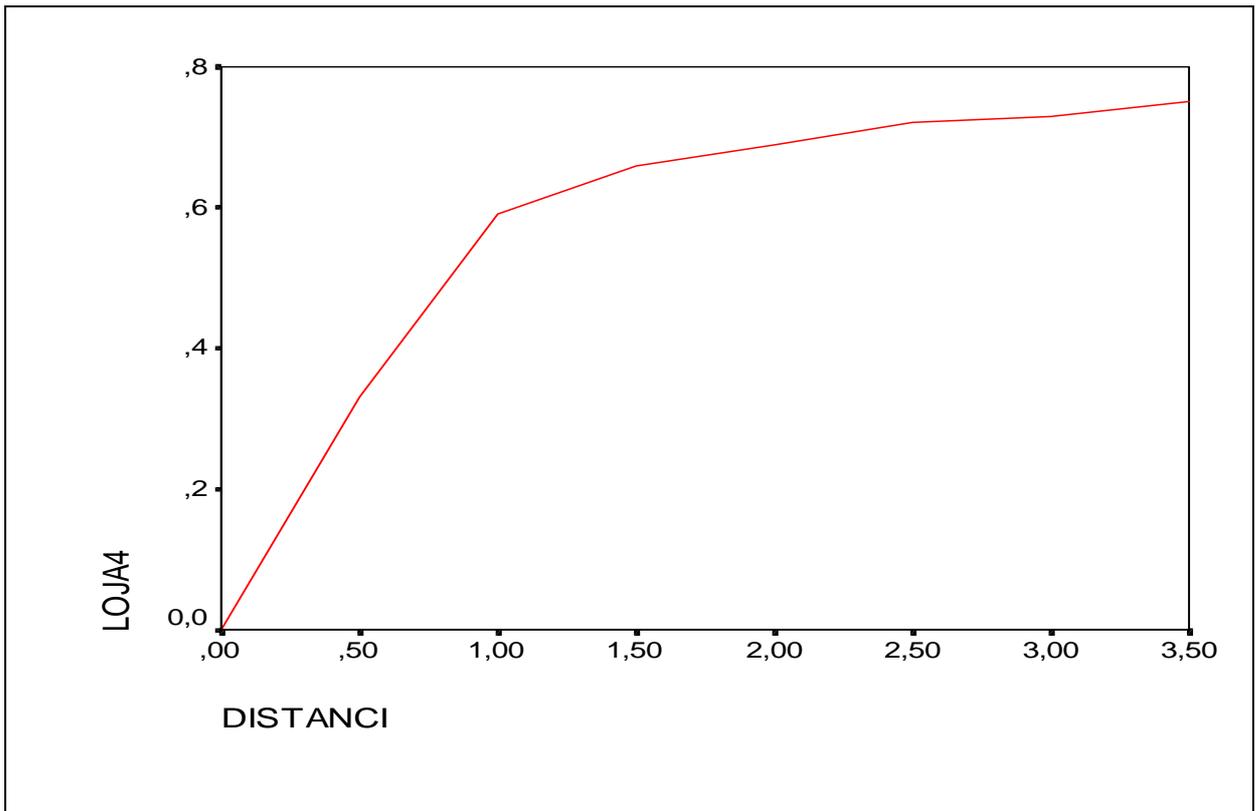
**Curva de Área de Influência – Loja 1 (proporção acumulada de clientes em relação à distância da loja)**



**Loja 1** – Podemos observar que a proporção segue uma tendência quase retilínea até os 60%, atingidos perto do 1 km de distância da loja. A partir daí a taxa de incremento cai bastante. Esta loja é pequena e localiza-se perto de uma estação do metrô, densamente povoada.

**Figura 6 B**

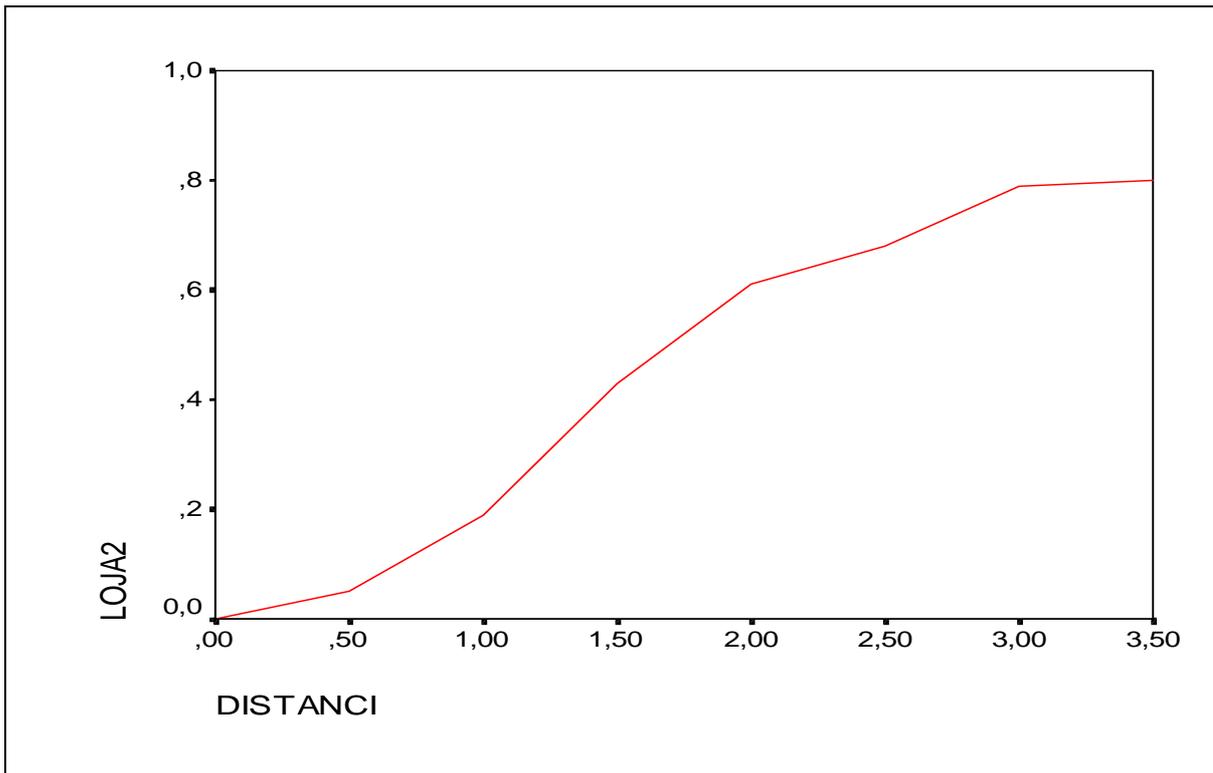
**Curva de Área de Influência – Loja 4 (proporção acumulada de clientes em relação à distância da loja)**



**Loja 4** – Observamos uma quase coincidência do padrão da curva de proporção desta loja com a da loja 1. Esta loja também é pequena e localiza-se perto de um centro de comércio desenvolvido e muito bem servido de transporte público, situando-se em uma confluência de avenidas, em região de alta densidade populacional.

**Figura 6 C**

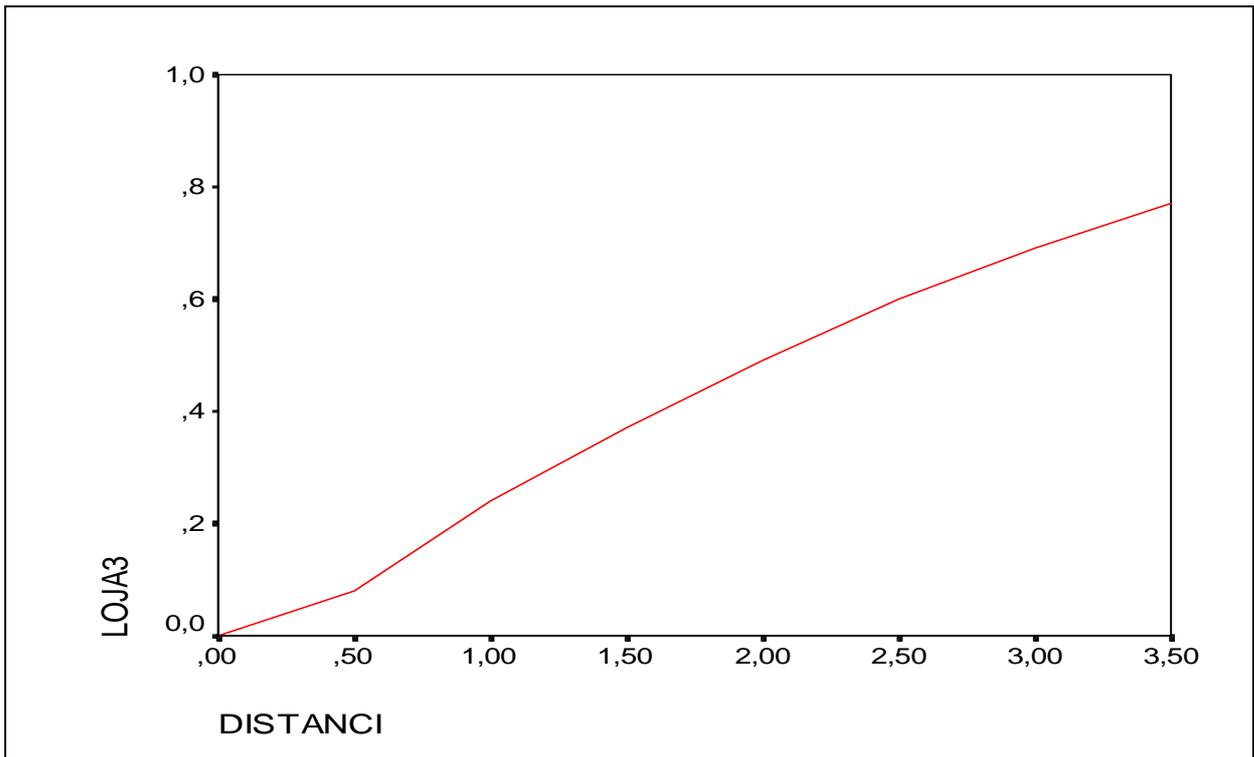
**Curva de Área de Influência – Loja 2 (proporção acumulada de clientes em relação à distância da loja)**



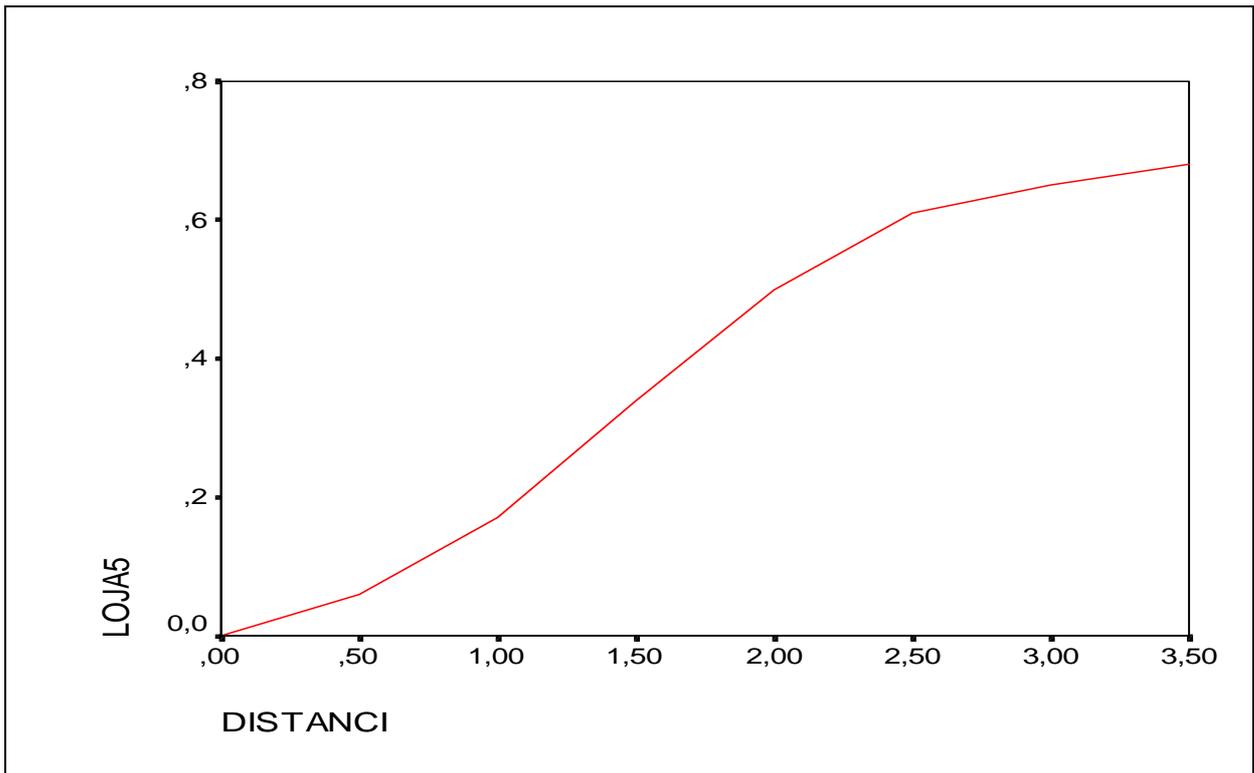
**Loja 2** – A loja 2 é de porte médio e localiza-se em região de baixa densidade populacional perto de uma das artérias mais importantes da cidade, situando-se nas cercanias de um bairro de alto poder aquisitivo. Mostra um padrão diferente das anteriores, com 60% dos clientes em uma distância de cerca de 2 km da loja.

**Figura 6 D**

**Curva de Área de Influência – Loja 3 (proporção acumulada de clientes em relação à distância da loja)**



Loja 3 – A loja 3 localiza-se em uma confluência de 2 avenidas importantes, situando-se em região de média densidade populacional nas cercanias de vários bairros de alto poder aquisitivo. Atinge os 60% de clientes numa distância de 2,5 km, sendo uma loja de maior área de venda.

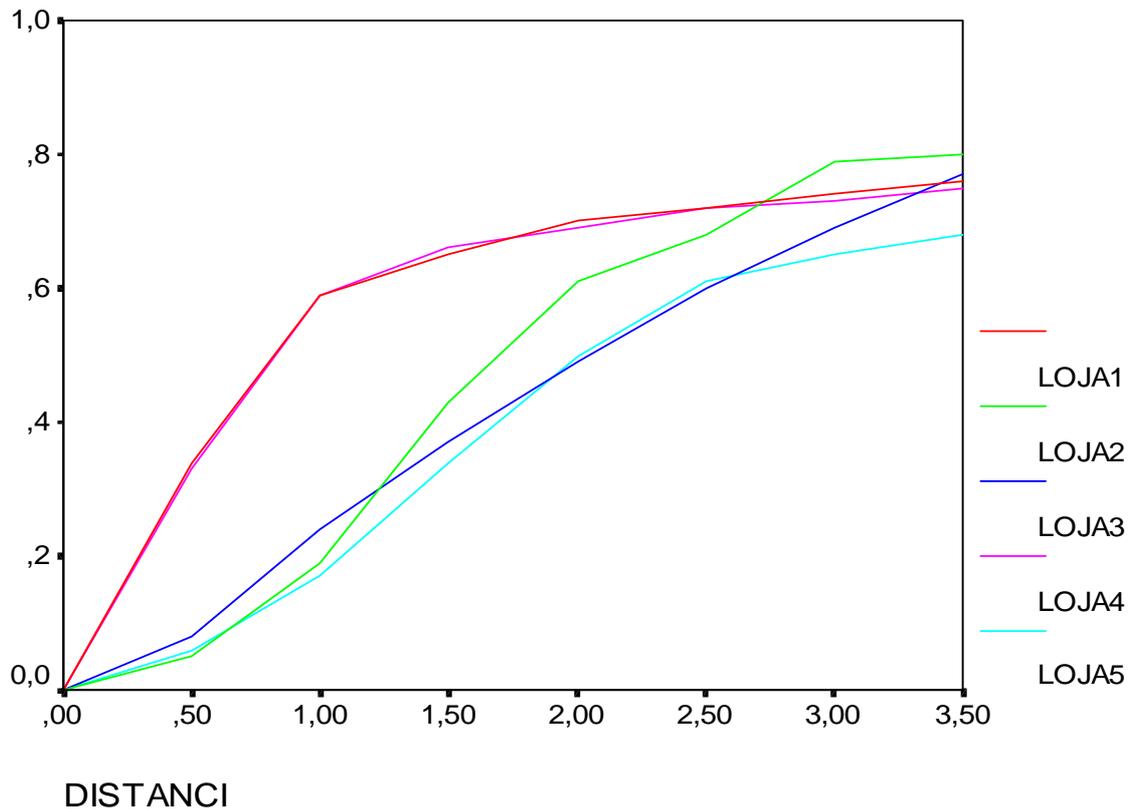
**Figura 6 E****Curva de Área de Influência - Loja 5 (proporção acumulada de clientes em relação à distância da loja)**

**Loja 5** – A loja 5 também atinge a proporção de 60% de clientes perto dos 2,5 km. Está localizada em região de média densidade populacional, ao lado de uma importante artéria de tráfego, sendo uma loja de tamanho grande. A vizinhança é heterogênea, com bairros de alto poder aquisitivo e outros de baixa renda.

Podemos ver no gráfico abaixo que aparentemente podemos dividir o perfil da Área de Influência em 2 grupos distintos: o primeiro formado pelas lojas 1 e 4, e outro formado pelas lojas 2,3 e 5.

## Gráfico

### Gráfico Consolidado da Proporção de Clientes das Lojas por Distância



A inspeção dessas curvas mostra que cada loja apresenta uma relação curvilínea diferente, refletindo seu comportamento particular de atrair clientes. Apesar dessas variações algumas regularidades podem ser observadas.

A inclinação da curva, apesar de alta nos segmentos mais próximos da loja, declina rapidamente além de um certo ponto – 60 a 70%. De fato, podemos identificar, de acordo com a inclinação das curvas, 3 segmentos:

- segmento com inclinação alta – até 60%.

- um segmento transicional onde a inclinação modifica-se, caindo rapidamente – entre 60 a 85%.
- e além de 85% quando a inclinação da curva torna-se muito pequena, e quando a curva assume uma característica assintótica.

Essa distinção de segmentos é nítida nas curvas das lojas com menores Áreas de Influência – regiões mais densas. Por outro lado, em regiões menos densas, a identificação dos três segmentos não é muito clara nas lojas de maior Área de Influência.

A natureza assintótica, entretanto, foi encontrada em todas as 5 curvas – o que mostra a existência habitual de uma pequena percentagem de clientes que moram mais afastados da loja. Esse segmento de clientes é composto por clientes fiéis, clientes que passam em frente da loja em seus trajetos, e também de clientes eventuais.

A observação desse padrão de dispersão oferece uma confirmação empírica, que a classificação da Área de Influência nos 3 segmentos, conforme proposto por Applebaum há quase 40 anos, ainda prevalece atualmente, pois a definição dos três tipos de Área de Influência, coincide muito de perto com os três segmentos que foram identificados na relação curvilínea de nossa pesquisa.

#### 4. RESUMINDO A ÁREA DE INFLUÊNCIA EM UMA ÚNICA VARIÁVEL

A solução gráfica foi muito útil na identificação de padrões, e na derivação de generalizações e ajuda na conceitualização sobre o fenômeno da distribuição dos clientes em torno de supermercados. Para que esse conceito possa ser melhor operacionalizável, ele precisa ser ainda reduzido de funções curvilíneas para *single numbers*.

A informação oferecida pelas curvas pode ser resumida, projetando-se os pontos da curva no eixo horizontal. Estamos definindo a Área de Influência, portanto, como sendo o raio que contém uma certa pré-definida percentagem de clientes. Para tornar esses conceitos mais precisos e operacionais, devemos determinar qual percentagem específica (eixo vertical) estabelecer para Área de Influência:

Os 3 segmentos da relação curvilínea também ajudam a definir o percentual ideal a ser utilizado. Não pode ser muito baixo, menos de 30%, pois reflete uma menor parte da Área de Influência. Não deve ser muito alto, acima de 80%, pois incorpora áreas com pouco percentual de clientes. Assim um valor ideal coincide com a Área de Influência primária – 60-70%. Logo nossa sugestão é de operacionalizar o conceito da Área de Influência como sendo o raio que contém 60 ou 70% dos clientes. O Quadro 5.3 mostra o raio da Área de Influência (que contém 60% dos clientes) das 5 lojas pesquisadas, destacando como suas dimensões são diferentes.

**Quadro 5****Área de Influência (raio que contem 60% dos clientes)**

	Raio da Área de Influência - km				
	Loja 1	Loja 4	Loja 2	Loja 3	Loja 5
Área de Influência – 60% dos clientes	1.1	1.1	1.9	2.5	2.5

## 5. FATORES QUE INFLUENCIAM A DIMENSÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

No Brasil e em outros países, percebe-se que um consumidor típico não limita suas compras de alimentos a uma única loja. Ao invés disso, eles têm um repertório de lojas, escolhidas para diferentes tipos de compras (Sheth, Mittal e Newman, 1999, p.714). A literatura varejista tem apresentado um conjunto de fragmentos teóricos que introduzem proposições implícitas ou explícitas sobre como o padrão e a dimensão da área de influência são determinados por variáveis independentes, tais como: densidade populacional, acesso ao transporte, características da localização da loja, tipo de produtos, tamanho da loja, variedade, preço, esforço promocional, qualidade de serviço, e pela concorrência (Tayman e Pol, 1995, p.47):

O Quadro 6 apresenta informações sobre área de influência, tamanho da loja e densidade populacional, para os cinco supermercados pesquisados. Apesar da amostra de lojas ser muito pequena (apenas cinco unidades) para possibilitar o desenvolvimento de relações estatísticas de causa e efeito, a análise dos dados do Quadro 6 sugere as seguintes duas hipóteses, que deverão ser testadas empiricamente em trabalhos futuros:

- Área de influência está positivamente relacionada com o tamanho da loja.

- Área de influência está negativamente relacionada com a densidade populacional.

### Quadro 6

#### Área de Influência, Tamanho de Loja e Densidade Populacional

	Loja 1	Loja 4	Loja 2	Loja 3	Loja 5
Área de influência – 60% dos clientes – Km	1.1	1.1	1.9	2.5	2.5
Tamanho da loja – m2	400	780	1.100	3.400	4.800
Densidade Populacional – hab./hectare	101	195	50	80	108

Tanto estudos anteriores (Parente, 1978) como a lógica dedutiva parecem confirmar essas hipóteses. A maior parte dos modelos<sup>xiv</sup> comentados anteriormente utilizam o tamanho da loja como variável *proxi* para refletir a atratividade da unidade varejista. Lojas maiores efetivamente apresentam maior variedade, mais conforto e serviços, e, em geral, preços muito competitivos, conseguindo assim uma maior capacidade de atrair clientes. A extensão da área de influência é afetada pelo tamanho da loja, mas a área de influência não cresce proporcionalmente com o aumento do tamanho da loja, ou seja a relação é não-linear (Bell, Ho e Tang, 1998, p.355). Tem-se também observado que uma maior densidade populacional vem, em geral, acompanhada de maior oferta de supermercados concorrentes, e de maior lentidão no tráfego, fatores que restringem a extensão da área de influência de cada loja.

## 6. CONCLUSÕES

Embora o conceito de Área de Influência tenha uma tradição já longa, e esteja sofrendo um renovado interesse devido ao desenvolvimento das técnicas e metodologias do GIS, ainda não existe um método que permita prever com razoável acurácia o comportamento da distribuição espacial dos clientes de uma loja, no caso, um supermercado.

A grande variação revelada em nossos dados empíricos, na dimensão da Área de Influência das diferentes lojas ressaltou a necessidade de se investigar (de forma mais profunda) os fatores que influenciam as preferências dos consumidores para compras, e desenvolver proposições para o desenvolvimento de modelos para explicar e prever este comportamento.

A curva acumulada da proporção dos clientes, neste sentido, pode ser um instrumento bastante útil para auxiliar na previsão deste comportamento, caso sejam associadas a ela variáveis explicativas que possam levar a estimação do comportamento desta curva.

Verificamos também que a Área de Influência parece estar positivamente relacionada com o tamanho da loja e negativamente com a densidade populacional da região onde está localizada. Devido à natureza exploratória deste trabalho, estas constatações não podem ser generalizadas, mas sugerem hipóteses para investigações posteriores.

## V. BIBLIOGRAFIA

ALEXANDER, Nicholas. *International Retailing*. Oxford, Blackwell Publishers, 1997.

- APPLEBAUM, W. “Methods for determining store trade areas, market penetration and potential sales”. *Journal of Marketing Research*, Vol. III, May, 1966, pág. 127-141.
- ARANHA, Francisco. “Atlas dos Setores Postais: Uma Nova Geografia a Serviço da Empresa”. *RAE – Revista de Administração de Empresas*. V.37, n.3, Jul./Set. 1997, pg. 18-25.
- BEAUMONT, John R. “Store location analysis: problems and progress”. In: WRIGLEY, Neil. *Store choice, store location and market analysis*. New York, Routledge, 1988, pg. 90-101.
- BELL, David R; HO, Teck-Hua; TANG, Christopher S. “Determining where to shop: Fixed and variable costs of shopping”, *Journal of Marketing Research*, Aug 1998 p: 352-369.
- BENNETT, Peter D.. (org.). *Dictionary of Marketing Terms*, 2<sup>nd</sup> ed.. Chicago, American Marketing Association, 1995, pg. 287. In: BERMAN, Barry; EVANS, Joel R.. *Retail Management: A Strategic Approach*. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1998, pg. 276.
- BERMAN, Barry; EVANS, Joel R. *Retail Management: A strategic Approach*. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1998.
- BIRKIM, Mark; CLARKE, Grahah; CLARKE, Martin; WILSON, Alan. *Intelligent GIS: Location Decisions and Strategic Planning*. Cambridge, Geoinformation International, 1996.
- BLACK, W. “Choice-Set Definition in Patronage Modeling”. *Journal of Retailing*, vol 60, pg. 63-85.

- BOOTS, Barry; SOUTH, Robert. "Modeling Retail Trade Areas Using High-Order, Multiplicatively Weighted Voronoi Diagrams". *Journal of Retailing*, Vol 73, no.4,1997, pg. 519-536.
- BOWERSOX, Donald J.; COOPER, M. Bixby. *Strategic Marketing Channel Management*. New York, McGraw-Hill, Inc., 1992.
- BRANDEAU, Margaret L.; CHIU, Samuel S. Overview of Representative Location Research Problems. *Management Science*, Vol. 35 no.6, June 1989, pg. 645-653.
- CHAMBERLIN, Edward Hastings. *The Theory of Monopolistic Competition: A Reorientation of the Theory of Value*. 7th ed. Cambridge, Harvard University Press, 1956. 350p.
- CONVERSE, Paul D. *New Laws of Retail Gravitation*. *Journal of Marketing*, January 1949: pp. 379-384.
- CRAIG, C. Samuel; GHOSH, Avijit; McLAFFERTY, Sara. "Models of the Retail Location Process: A Review". *Journal of Retailing*, Vol 60, no.1, Spring 1984, pg. 5-36.
- FOTHERINGHAM, Stewart. "Consumer store choice and retail competition". In: PELLEGRINI, Luca; REDDY, Srinivas K. (ed.). *Retail and Marketing Channels*. New York, Routledge, 1989, pg. 234-257.
- FRANCIS,R.L.; MCGINNIS, L.F.; WHITE, J.A.. "Locational Analysis". *European Journal of Operations Research*, 12, 1983, pg. 220-252.
- GAUTSCHI, David A. "Specifications of Patronage Models for Retail Center Choice". *Journal of Marketing Research*, Vol. 18 May 1981, pg. 162-174.

- GHOSH, Avijit; CRAIG, C.Samuel. "FRANSYS: A Franchise Distribution System Location Model". *Journal of Retailing*, Vol 67, no. 4, Winter 1991, pg. 466-495.
- GONZALEZ, Manuel Guillén. Voronoi Diagrams and Delaunay Triangulation. [online]<http://members.tripod.com/ManuelGuillen/pcvor/voronoi.htm>. Capturado em 10/04/2000.
- GOODCHILD, Michael; GOPAL, Sucharita. (ed.). *Accuracy of Spatial Databases*. London, Taylor & Francis Ltd., 1994.
- GRIMSHAW, David J. *Bringing Geographical Information System into Business*. Cambridge, Geoinformation International, 1996.
- HAKIMI, S. L. "Optimal Location of Switching Centers and the Absolute Centers and Medians of a Graph". *Operations Research*, 12, 1964, pg. 450-459.
- HOTELLING, H. "Stability in Competition". *Economic Journal*, 39, 1929, pg. 41-57.
- HUFF, David L. "Defining and Estimating a Trade Area". *Journal of Marketing*, July 1964, pág.37.
- MASON, J. Barry, MAYER, Morris L.; WILKINSON J. B. *Modern Retailing: Theory and Practice*. Homewood, Richard D. Irwin, 1993.
- MASON, J. Barry; MAYER; Morris L.; EZZELL, Hazel F. *Retailing*. Boston, Richard D. Irwin, 1994.
- McGILL, Kenneth H. "A Method for Delineating Retail Trade Area". *Journal of Retailing*, April 1933, pg. 10-14.

NORTHCRAFT, Gregory B.; CHASE, Richard B. "Managing Service Demand at the Point of Delivery". *Academy of Management Review*, Vol.10, no.1, 1985, pg. 66-75.

O'SULLIVAN, Patrick. *Geographical Economics*. Harmondsworth, Penguin Books, 1981.

PARENTE, Juracy, Varejo no Brasil – Gestão e Estratégia, São Paulo, Editora Atlas, 2000, pag. 351.

PELLEGRINI, Luca. "Consumers' behaviour and producer-distributor relationships in convenience goods markets". In: PELLEGRINI, Luca; Srinivas K. Reddy. *Retail and Marketing Channels: Economic and Marketing Perspectives on Producer-Distributor Relationships*. London, Routledge, 1989, pg. 3-23.

PETERSON, Robert A.. "Trade Area Analysis Using Trend Surface Mapping". *Journal of Marketing Research*. Vol. XI, August 1974, pg. 338-342.

REILLY, William J., *Method for the Study of Retail Relationships*, Reserch Monograph n° 4 – Austin: University of Texas Press, 1929. University of Texas Bulletin n° 2944.

SHETH, Jagdish N., MITTAL, Banwari e NEWMAN, Bruce I. *Customer Behavior: Consumer Behavior and Beyond*. Estados Unidos da América: The Dryden Press, 1999.

SPATIAL INSIGHT. Trade Area Analysis: Prior to Expansion. [online] <http://spatialinsights.com/gallery/view.asp>. Capturado em 12/4/2000.

STERN, Louis W.; EL-ANSARY, Adel; COUGHLAN, Anne T. *Marketing Channels*. 5 th ed. Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall, 1996.

TAYMAN, Jeff; POL, Louis. "Retail Site Selection and Geographic Informations Systems". *Journal of Applied Business Research*, Vol 11, no.2, pg.46-54.

TUCKER, K.A.; YANCY,B.S.(ed.). *Economics of Retailing: Selected Readings*. Harmondsworth, Penguin Books Inc, 1973, 377p.

YOSHIZAWA, Luiz Hiroshi. *Uma analise da distribuição espacial do sistema varejista de Curitiba: evolução, estágio atual e perspectivas*. São Paulo, [s.n.], 1976, tese.

WEBER, A. *Uber den Standort der Industrien* (Alfred Weber's Theory of the Location of Industries). University of Chicago, 1929.

WEISBROD, Glen E.; PARCELLS, Robert; KERN, Clifford. "A Disaggregate Model for Predicting Shopping Area Market Attraction". *Journal of Retailing*, Vol 60 Spring 1984, pg. 65-83.

WILSON, Alan G. "Store and shopping-center location and size: a review of British research and practice". In: WRIGLEY, Neil. *Store choice, store location and market analysis*. New York, Routledge, 1988, pg. 160-186.

PACKARD, Vance. *The Hidden Persuaders*, New York, McKay, 1957.

CARDOSO, Fernando H. *O Modelo Político Brasileiro*. S.Paulo, Difel, 1973.

---

<sup>i</sup> WEBER, A.. *Uber den Standort der Industrien* (Alfred Weber's Theory of the Location of Industries). University of Chicago, 1929. Citado em BRANDEAU, Margaret L.; CHIU, Samuel S.. Overview of Representative Location Research Problems. *Management Science*, Vol. 35 no.6, June 1989, pg. 645-674.

<sup>ii</sup> HOTELLING, H. Stability in Competition. *Economic J.*, 39, 1929, pg. 41-57. Citado em BRANDEAU, Margaret L.; CHIU, Samuel S.. Overview of Representative Location Research Problems. *Management Science*, Vol. 35 no.6, June 1989, pg. 645.

<sup>iii</sup> HAKIMI, S.L. Optimal Location of Switching Centers and the Absolute Centers and Medians of a Graph. *Operations Research*, 12, 1964, pg. 450-459. Citado em BRANDEAU, Margaret L.; CHIU, Samuel S.. Overview of Representative Location Research Problems. *Management Science*, Vol. 35 no.6, June 1989, pg. 645.

- 
- <sup>iv</sup> FRANCIS, R.L.; MCGINNIS, L.F.; WHITE, J.A.. "Locational Analysis". *European Journal of Operations Research*, 12, 1983, pg. 220-252.
- <sup>v</sup> BRANDEAU, Margaret L.; CHIU, Samuel S.. Overview of Representative Location Research Problems. *Management Science*, Vol. 35 no.6, June 1989, pg. 645.
- <sup>vi</sup> Modelos gravitacionais de Reilly, Converse, e o de Voronoi.
- <sup>vii</sup> De acordo com Bell et al, o modelo de Huff mediria o custo fixo de se fazer as compras, ou seja, mediria o custo do deslocamento ao local de compra, que seria fixo qualquer que fosse a compra. Eles chamam os custos variáveis aqueles relacionados às quantidades de produtos compradas em cada compra e às expectativas de seus preços respectivos. BELL, David R; HO, Teck-Hua; TANG, Christopher S. "Determining where to shop: Fixed and variable costs of shopping", *Journal of Marketing Research*, Aug 1998 p: 355.
- <sup>viii</sup> BERMAN, Barry; EVANS, Joel R. *Retail Management: A Strategic Approach*. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1998, pg. 286-7
- <sup>ix</sup> BERMAN, Barry; EVANS, Joel R. *Retail Management: A Strategic Approach*. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1998, pg. 287..
- <sup>x</sup> BERMAN, Barry; EVANS, Joel R. *Retail Management: A Strategic Approach*. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1998, pg. 287..
- <sup>xi</sup> TAYMAN, Jeff; POL, Louis. "Retail Site Selection and Geographic Informations Systems". *Journal of Applied Business Research*, Vol 11, no.2, pg.46.
- <sup>xii</sup> TAYMAN, Jeff; POL, Louis. "Retail Site Selection and Geographic Informations Systems". *Journal of Applied Business Research*, Vol 11, no.2, pg. 47.
- <sup>xiii</sup> SHETH, Jagdish N., MITTAL, Banwari e NEWMAN, Bruce I. *Customer Behavior: Consumer Behavior and Beyond*. Estados Unidos da América: The Dryden Press, 1999, p. 714.
- <sup>xiv</sup> Modelos gravitacionais de Reilly, Converse, e o de Voronoi.