



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VII  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS  
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

**LUCAS DUTRA DANTAS**

**ANÁLISE ESPACIAL APLICADA AOS NOVOS ESTABELECIMENTOS DE  
VAREJOS ALIMENTÍCIOS NA CIDADE DE CATOLÉ DO ROCHA-PB**

**PATOS-PB  
2021**

LUCAS DUTRA DANTAS

**ANÁLISE ESPACIAL APLICADA AOS NOVOS ESTABELECIMENTOS DE  
VAREJOS ALIMENTÍCIOS NA CIDADE DE CATOLÉ DO ROCHA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)  
apresentado a Coordenação  
/Departamento do Curso Administração  
da Universidade Estadual da Paraíba,  
como requisito parcial à obtenção do título  
de Bacharel em Administração.

**Orientador:** Profa. Dra. Erika Campos Marinho de Góis Pires.

**PATOS-PB  
2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

D192a Dantas, Lucas Dutra.

Análise espacial aplicada aos novos estabelecimentos de varejos alimentícios na cidade de Catolé do Rocha-PB [manuscrito] / Lucas Dutra Dantas. - 2021.

28 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2021.

"Orientação : Profa. Ma. Erika Campos Marinho de Góis Pires, Coordenação do Curso de Administração - CCEA."

1. Varejos alimentícios . 2. Análise espacial . 3. Interpolação . 4. AHP. I. Título

21. ed. CDD 658.5

LUCAS DUTRA DANTAS

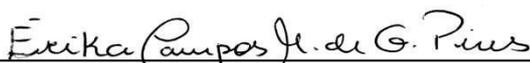
**ANÁLISE ESPACIAL APLICADA AOS NOVOS ESTABELECIMENTOS DE  
VAREJOS ALIMENTÍCIOS NA CIDADE DE CATOLÉ DO ROCHA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado a Coordenação /Departamento do Curso Administração da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Administração.

Área de concentração: Marketing.

Aprovada em: 14/10/2021.

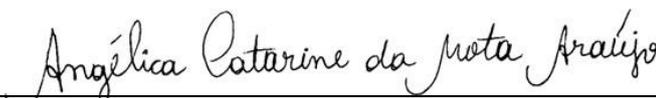
**BANCA EXAMINADORA**



\_\_\_\_\_  
Profa. Me. Erika Campos Marinho de Góis Pires (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



\_\_\_\_\_  
Profa. Me. Bruna Cordeiro de Sousa  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



\_\_\_\_\_  
Profa. Me. Angélica Catarina da Mota Araújo  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Ao meu pai, a minha mãe e a minha  
esposa pela dedicação, companheirismo  
e amizade, DEDICO.

“Não podemos prever o futuro, mas podemos criá-lo.” (Peter Drucker)

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Localização da área de estudo.....	16
Figura 2	Geo-campo temático em estruturas vetorial e matricial.....	19
Figura 3	Superfície gerada pelo método AHP para a variável sociodemografia.	20
Figura 4	Superfície gerada pelo método AHP para a variável vias.....	21
Figura 5	Superfície gerada pelo método AHP para a variável Concorrentes.....	22
Figura 6	Mapa do potencial de instalação de varejo alimentício em Catolé do Rocha/PB.....	23

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pesos atribuídos entre as variáveis pelo método AHP.....	19
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Camadas convertidas de vetor para raster.....	17
Quadro 2 - Camadas interpoladas de vetor para raster.....	18

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	Analytic Hierarchy Process
AMC	Análise multicritério
IDW	Inverso da distância ao Quadrado
RC	Razão de consistência.
SIG	Sistema de Informações Geográficas

## LISTA DE SÍMBOLOS

\$	Dólar
%	Porcentagem
£	Libra
¥	Iene
€	Euro
§	Seção
©	Copyright
®	Marca Registrada

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA PESQUISA .....	12
2.1	SIGs e análise espacial .....	12
2.2	Análise espacial e localização de empreendimentos .....	13
3	METODOLOGIA .....	15
3.1	Caracterização e tipo de pesquisa .....	15
3.2	População e amostra .....	15
3.3	Área de estudo .....	15
3.4	Levantamento, análise e tratamento de dados .....	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	19
5	CONCLUSÃO .....	23
	REFERÊNCIAS .....	24

## ANÁLISE ESPACIAL APLICADA AOS NOVOS ESTABELECIMENTOS DE VAREJOS ALIMENTÍCIOS NA CIDADE DE CATOLÉ DO ROCHA-PB

Lucas Dutra Dantas\*

### RESUMO

A crescente competição no mercado e a facilidade no acesso e disponibilidade de dados tem popularizado os Sistemas de Informação Geográfica, muitas pesquisas tem buscado integrar dados de diversas fontes e desenvolvido novas metodologias para análises espaciais avançadas. Este trabalho teve como objetivo utilizar Analytic Hierarchy Process (AHP) na identificação de áreas com potencial de instalação de novos varejos alimentícios na cidade de Catolé do Rocha-PB. A partir de um conjunto de dados de vias de transporte viário, localização de concorrentes e dados sociodemográficos, foi elaborado um mapa final utilizando lógica Fuzzy e AHP em ambiente SIG, aplicando interpolação IDW (Inverso da distância ao Quadrado) para a espacialização dos dados demográficos. O resultado possibilitou a localização dos bairros com maior potencial para localização de novos varejos, após a integração de todos os dados espaciais, os locais com maior potencial de localização de varejos alimentícios se concentraram em áreas com concentração populacional feminina e masculina e renda mais elevada, são regiões com fluxo maior de pessoas, e com distâncias razoáveis dos principais concorrentes.

**Palavras-chave:** Varejos alimentícios. Análise espacial. Interpolação. AHP.

### ABSTRACT

The growing competition in the market and the ease of access and availability of data has popularized Geographic Information Systems, many researches have sought to integrate data from different sources and developed new methodologies for advanced spatial analysis. This work aimed to use AHP to identify areas with potential for installation of new food stores in the city of Catolé do Rocha-PB. From a data set of road transport routes, location of competitors and sociodemographic data, a final map was prepared using Fuzzy logic and AHP in a GIS environment, applying IDW interpolation for the spatialization of demographic data. The result made it possible to locate the neighborhoods with the greatest potential for locating new stores, after integrating all spatial data, the places with the greatest potential for locating food retails were concentrated in areas with female and male population concentration and higher income, are regions with a greater flow of people, and with reasonable distances from the main competitors.

**Keywords:** Food retail. Spatial analysis. Interpolation. AHP.

---

\* Aluno de Bacharelado em Administração na Universidade Estadual da Paraíba – Campus VII.  
Email: lucasfoga99@hotmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

O comércio possui muitas estratégias de localização, eles buscam uma centralidade e acabam formando padrões de distribuição espacial. Estudos que utilizam dados geográficos buscam entender a localização desses comércios, o entendimento desse fenômeno são importantes e impactam diretamente o fluxo e a forma na distribuição de mercadorias e pessoas (ALMEIDA, 2019).

Partindo da premissa de que uma decisão estratégica da empresa levará à sua sobrevivência ou declínio no mercado, e que diante de um mercado cada vez mais dinâmico e incerto, a empresa deve utilizar ferramentas que os ajudem a tomar a decisão certa. No Brasil, muitas pesquisas mostram a aplicação das ferramentas de um Sistema de Informações Geográficas na localização de lojas de diversos ramos, poucas empresas aproveitam o potencial das ferramentas na gestão estratégica, mesmo assim, elas vêm sendo aplicadas no mercado varejista no mundo todo (ARAÚJO, 2017).

Uma empresa que pretende desenvolver um novo mercado deve coletar o máximo de informações possíveis sobre o local em que pretende investir, a fim de compreender totalmente a área e o que esperar dela, porque se não investigar, a empresa pode fazer um mau investimento. A Análise Multicritério é muito usada no apoio à tomada de decisão pelo fato de permitir a multiplicidade de critérios e relação de preferências entre os critérios (NEVES et al., 2013).

Nesse contexto, esta pesquisa utilizou as informações geradas pela análise espacial para fornecer suporte e auxílio para a implementação de estratégias de marketing de empresas varejistas de alimentos com base em variáveis geográficas e demográficas. Ela se tornará um ponto de apoio aos tomadores de decisão que precisam definir em quais locais da cidade a implantação desses empreendimentos não comprometerá o desenvolvimento da empresa.

Os varejistas de alimentos que pretendem ampliar as vendas de seus produtos na cidade de Catolé do Rocha-PB precisam de informações confiáveis sobre o espaço urbano da cidade. Para um melhor planejamento estratégico na busca de novos mercados, é necessário entender alguns fatores, como renda dos moradores urbanos, acesso, estradas primárias e secundárias e proximidade de concorrentes. Esse trabalho tem como pergunta de pesquisa: A análise espacial pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias para localização de um novo varejo alimentício em Catolé do Rocha-PB?

Empresas de varejo alimentício estão presentes em praticamente todas as cidades, elas permitem à população ter acesso a produtos de primeira necessidade. Estudos de identificação de cenários ideais são importantes para expansão de muitas atividades empresariais, verificar as condições do mercado de uma empresa e compreender a situação dela ou do departamento em que opera permite uma melhor preparação de sua estratégia.

Isso é necessário para empresas de qualquer porte, principalmente para micro e pequenas empresas, pois sua sobrevivência é mais difícil do que as grandes porque não possuem estrutura para ajudá-las a crescer. (HASHIMOTO; NETO, 2019)

Diante disso, tem-se a primeira justificativa para a escolha do segmento de varejo alimentício em Catolé do Rocha, a cidade apresenta um número elevado de empreendimentos no centro da cidade. Dessa forma, esse estudo visa encontrar áreas com potencial para expandir atividade nesse ramo em uma cidade localizada no Sertão da Paraíba.

Com este estudo, busca-se aplicar uma técnica para analisar a influência das características geográficas na localização dos varejos. A importância desse estudo se concentra no fato do desempenho dos supermercados depender muito de sua localização, isso porque a maioria de suas vendas vem de clientes que moram em uma área geográfica relativamente pequena ao seu redor (PARENTE e KATO, 2001).

Estudos sobre varejos vem dando destaque ao conceito de região de influência. Investigar a localização ou a distância dos clientes, vem permitindo identificar a dimensão geográfica do mercado consumidor de uma empresa. Para os varejos, a dimensão geográfica é uma categoria de análise de difícil controle, dificilmente os planejadores ou tomadores de decisão conseguem delimitar os limites geográficos que originam sua clientela.

Este trabalho tem como objetivo utilizar Processo Analítico Hierárquico na identificação de áreas com potencial de instalação de novos varejos alimentícios na cidade de Catolé do Rocha-PB. Procedimento de interpolação dos dados sociodemográficos, ponderação das variáveis estruturais por meio da ferramenta AHP Calculator foram utilizadas para compor a análise final. Os objetivos específicos foram: Conhecer a distribuição espacial dos varejos alimentícios de Catolé do Rocha-PB; Analisar as características de localização dos varejos alimentícios, e através de técnicas de análise espacial para encontrar padrões na distribuição dos estabelecimentos; Identificar as melhores localizações para a abertura de novos varejos alimentícios.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA PESQUISA**

### **2.1 SIGs e análise espacial**

A coleta de informações espaciais, como a distribuição territorial de recursos, empreendimentos, espécies de animais e formações vegetais, sempre foi um foco importante das atividades científicas. Até pouco tempo, isso era feito apenas de forma analógica, com o desenvolvimento tecnológico, isso passou a ser feitos de maneiras mais eficientes (CRUZ e CAMPOS, 2005).

Essas informações eram obtidas e manipuladas facilmente, a maior dificuldade encontrada era desenvolver métodos de análise e combinação algébrica mapas e dados alfanuméricos. A tecnologia e a matemática aplicadas na análise espacial, permitiu o surgimento de novas possibilidades, os Sistemas de Informação Geográficos (SIG) passaram a ter sua capacidade de armazenar, importar, salvar e integrar os dados sobre uma área de forma mais complexa e eficiente (CRUZ e CAMPOS, 2005).

Para SCHMIDT et al., (2003) as novas técnicas de análise de dados geográficos têm permitido uma melhor compreensão de como o avanço de doenças e epidemias ocorrem em grandes cidades, a modelagem de impactos ambientais urbanos e rurais também tem permitido antecipar muitas mudanças no espaço. Dessa forma, os Sistemas de Informação Geográficos (SIG) surge como uma nova forma de visualização e armazenamento de dados relevantes, por permitir de forma automática a codificação, o gerenciamento e a análise espacial de dados espaciais.

Assim, os Sistemas de Informações Geográficas são utilizados para armazenar, manipular e analisar informações georreferenciadas e geocodificadas (ARONOFF, 1989). A Análise Espacial é um dos usos mais importantes de um SIG, pois transforma de forma integrada, manipula com métodos estatísticos e

matemáticos que são aplicados nos dados para obter e gerar novas informações, e contribuir no processo de tomada de decisão (LONGLEY, et al., 2013).

Segundo Rocha (2004), a análise espacial possibilita manipular dados de formas diferentes e obter resultados novos como saída. Incluindo funções como consulta espacial em áreas ou polígonos de interesse definidas, álgebra de mapas; incluindo funções como a análise de padrões e sobreposição dos dados na região de interesse, permitindo, assim, uma visão geral do fenômeno de interesse.

Segundo BERTINI (2003) os objetos geográficos possuem características reais e digitais, são encontrados no mundo real e no meio digital. Os dados espaciais descrevem fenômenos associado ao espaço geográfico. Para CÂMARA et al. (2002) o processo de análise espacial são os procedimentos com a finalidade de criar um modelo que considera a dimensão espacial de um fenômeno no espaço. Os procedimentos de análise dão início com a análise exploratória, e posteriormente a visualização dos dados através de imagens raster ou vetorial. Essas etapas permitem descrever a distribuição das categorias de estudo, identificar dados atípicos e o seu tipo de distribuição, como também a relação entre seus vizinhos e buscar entender inicialmente seus padrões na distribuição.

A análise espacial fragmentar e decompor em partes os componentes visando identificar a estrutura e compreensão de seu sistema. A complexidade da realidade geográfica pode ser, em um contexto de análise espacial, fragmentada nos seus componentes a partir de uma base geral. Assim ela significa também extrapolar e criar uma nova informação para permitir uma melhor compreensão, seja em uma perspectiva isolada ou integrada (ROSA, 2011).

Para Cruz e Campos (2005), a análise espacial em ambiente SIG se inicia com o conhecimento da dependência espacial entre os objetos geográficos. A topologia é um conceito básico na estrutura dos Sistemas de Informação Geográficos (SIG), principalmente no processo de análise espacial, pois ela está associada aos dados vetoriais. É a topologia que estuda as relações espaciais entre os diferentes elementos gráficos (pontos, linhas, linhas e áreas), e sua posição no ambiente e de cada elemento gráfico em relação as demais representações.

## **2.2 Análise espacial e localização de empreendimentos**

O planejamento da localização de empreendimentos privados, tem como objetivo a maximização da eficácia, e implica na escolha de critérios com fundamento empírico e apoiem adequadamente a tomada de decisão. Para a escolha do melhor local é necessário fazer uma análise minuciosa das características locais do território de interesse. Deste modo, os SIG por conseguir processar um grande volume de informação, geram modelos para otimizar o processo de localização, facilitando o processo de decisão e no desenvolvimento de soluções para problemas futuros (ALMEIDA, 2019).

A processo de tomada de decisão considera muitas variáveis, e a cada dia o mercado apresenta problemas cada vez mais complexos, e ao mesmo tempo os dados se tornam mais acessíveis. Os problemas atualmente demandam, a avaliação de critérios representando características espaciais para assegurar uma decisão mais adequada à realidade local.

Na análise multicritério, as informações levantadas passaram a gerar um número cada vez maior de variáveis que, durante o processo de avaliação, necessitava de critérios para atribuir os pesos e valores de referência. Surgiu assim,

a necessidade de cria-se uma hierarquia, para facilitar o processo de tomada de decisão, priorizando os pesos de maior significância (FRANCO et al., 2013).

Existe diversas técnicas de geoprocessamento para atingir esse objetivo, dentre elas destaca-se a Análise Multicritério (AMC). Almeida e Costa (2005) conceituam a análise multicritério como um conjunto de processos que dão suporte ao processo de tomada de decisão, dada o aparecimento de múltiplos critérios, foi estabelecido uma relação de preferências entre as alternativas pré-avaliadas. Esta técnica busca lidar com problemas de otimização de processos decisórios.

Uma das vantagens da Análise Multicritério é que você pode atribuir pesos aos valores associados a cada fator no processo de agregação. Portanto, temos a importância relativa de ajustar os fatores de compensação entre eles (CALIJURI et al., 2002). Dentre os métodos de definição de pesos, destaca-se o método Analytic Hierarchy Process (AHP), que utiliza uma matriz de comparação par a par (SAATY, 1980). Cada processo de ponderação pode ser verificado por meio de uma razão de consistência (RC), portanto, quando o valor de RC for menor que 0,1, é uma consistência aceitável, e um valor maior que 0,1 indica que a matriz precisa ser revisada (BAPTISTA, 2009).

Para Meirelles et al., (2007) esta técnica permite flexibilidade na divisão da importância dos dados por região. O conjunto Fuzzy criado a partir da função de pertinência deve garantir que o valor do membro central do conjunto seja "1", e decai logicamente através da fronteira Fuzzy (zona de transição) para a área fora do conjunto em que o valor deve ser "0".

Segundo Colomé e Serra (2000), é necessário um tratamento mais refinado para a definição da localização de empreendimentos comerciais, o planejamento torna-se uma etapa fundamental para o sucesso, pois embora outros fatores de mercado consumidor, preço, qualidade e variedade dos produtos, possam ser facilmente adaptados as realidades, a localização é um investimento de longo prazo, e tem uma natureza fixa, imutável e de difícil modificação. Além disso, a localização de um varejo é uma variável importante no acompanhamento da capacidade de atração de clientes.

Nesse sentido, estudos com análise espacial que buscam compreender a os aspectos locais varejos comerciais são importantes, além dessas empresas provocarem mudanças no espaço urbano, elas impactam nos fluxos urbanos de mercadorias e pessoas, passando a modificar profundamente o espaço urbano (NEVES et al., 2013).

Dependendo da localização do comércio varejista, muitos estudos foram feitos para verificar as variáveis mais influentes nesse processo. Dorantes et al., (2012), observou que a proximidade, o fluxo e melhorias no sistema de transporte são variáveis estimuladoras do aumento ou diminuição da centralidade local desses varejos. Podendo limitar a presença de lojas de varejo que tendem a se localizar em zonas com maior disponibilidade de locais e menor custo do terreno.

Um importante trabalho que tratou da localização de varejos foi desenvolvido por Grassi (2010), buscando aprofundar esses estudos sobre novas localizações comerciais na cidade de Porto Alegre - RS. Foi identificado uma série de fatores locais determinantes, verificando, por exemplo, a presença de público alvo, representada pela distância entre as lojas e as residências dos clientes; a proximidade e a tipologia dos concorrentes, a proximidade aos eixos viários são variáveis importantes na análise espacial.

Silva (2003) chama a atenção para diferenças entre a localização de supermercados e hipermercados. Pois uma área menor permite aos supermercados

uma difusão mais simplificada, permitindo se localizar em áreas de grande fluxo de pessoas, como as grandes avenidas ou em pequenas ruas ou praças. Já os hipermercados, como possuem área de venda mais ampla, e necessitam de locais amplos para possibilitar a construção de áreas de estacionamento teria que buscar locais específicos e com características locais adequadas. Dessa forma, a localização desses varejos comerciais são áreas próximas aos grandes eixos viários de regiões metropolitanas.

Em relação aos fatores regionais, a existência e as características do mercado consumidor ainda são as mais importantes, manifestando-se principalmente nas variáveis densidade populacional e renda. Isso é esperado, porque os supermercados são instalações comerciais projetadas para atender às necessidades alimentares existentes. Portanto, tendem a localizar o ponto de venda com base na distribuição da população e no poder de compra do mercado consumidor (NEVES et, al., 2013).

Neves et, al., (2013) também reconhece a concorrência como um fator importante para a localização de empreendimentos comerciais. Mesmo não parecendo ser um fator determinante no mercado brasileiro, pois verificou-se a presença de outros equipamentos de grande porte, ou mesmo supermercados concorrentes, proporcionando um aumento no fluxo de clientes na região.

Além das variáveis citadas, as características sociodemográficas, como escolaridade, renda e número de pessoas que compõem uma família, influenciam as atitudes dos consumidores em relação a produtos e marcas, e podem ser utilizadas para segmentar mercados (WEDEL E KAMAKURA, 2000; KAMAKURA E MAZZON, 2013).

Além de determinar a localização e os clientes potenciais no ambiente circundante, também pode racionalizar o processo e a cadeia logística de uma organização empresarial específica, medir o impacto de um local específico sobre os concorrentes e determinar as atividades de consumo e variáveis de marketing com base em estratégias (ARAÚJO, 2017).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Caracterização e tipo de pesquisa**

Segundo Minayo (2002), a pesquisa se caracteriza como quantitativa, quando é utilizado um padrão de representação numérica que permite a generalização dos conceitos teóricos que você deseja testar. Ela também se caracteriza como descritiva, porque busca constatar um fenômeno espacial, se fazendo necessário descrevê-lo para identificar os fatores que caracterizam a sua formação e existência.

#### **3.2 População e amostra**

Segundo Gil (2002) a população é a soma de diferentes elementos que apresentam certo grau de igualdade nas características definidoras de um determinado estudo. De acordo com os objetivos, a população dessa pesquisa foram os supermercados e minimercados da cidade de Catolé do Rocha - PB.

Segundo Lakatos (2008) a amostra é uma porção da população, que é uma parte apropriada do universo investigado. A amostra era constituída de 4 supermercados e 12 minimercados.

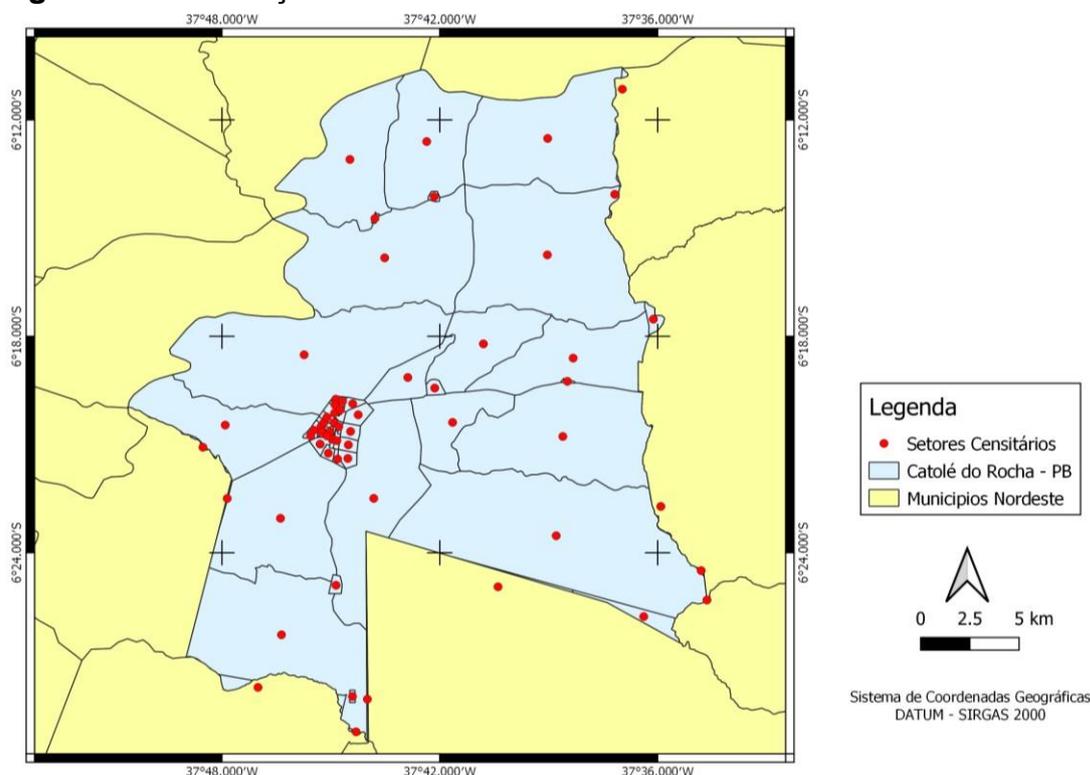
### 3.3 Área de estudo

O município de Catolé do Rocha está localizado na microrregião de Catolé do Rocha-São Bento. Segundo IBGE (2020), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Catolé do Rocha em 2020 era de 0,640. Em 2020 sua população foi estimada em 30.684 habitantes e uma área territorial de 552 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 59,09 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2020).

O município paraibano tem desenvolvido atividades em vários setores: industrial, agropecuário e comercial. Em sua agricultura de lavouras permanentes e temporárias, tem-se a produção de algodão herbáceo, arroz, banana, batata-doce, feijão, manga e milho; e na pecuária (bovina, bubalina, equina, suína, caprina, ovina). O comércio representa a terceira atividade com maior valor adicionado, a indústria têxtil, calçadista e de alumínio também tem importância para a economia do município, gerando emprego e renda para seus moradores. (SIDRA, 2020).

Para a organização do banco de dados, foi utilizado os setores censitários como uma unidade espacial para facilitar a análise interurbana. A Figura 1 temos os 60 setores censitários utilizados, e seus dados foram interpolados pelos centróides no Qgis 3.14, no interpolados IDW na caixa de ferramentas de processamento.

**Figura 1** - Localização da área de estudo.



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2021).

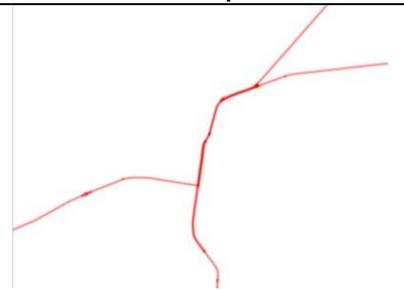
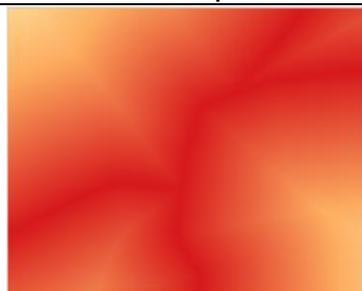
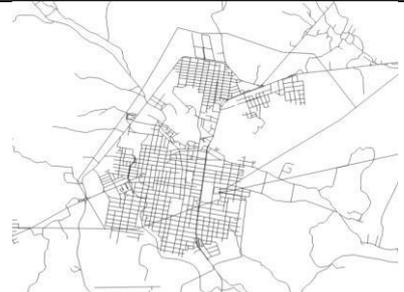
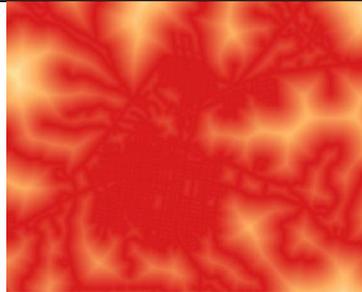
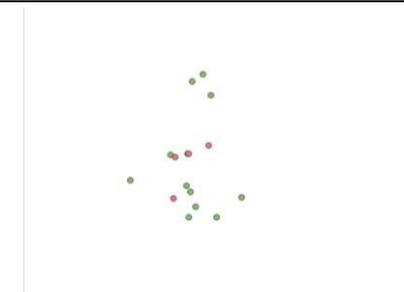
A metodologia foi organizada em três etapas: I) pré-processamento; II) processamento; e III) análise. Na etapa de pré-processamento coletamos dados sociodemográficos e localização dos varejos alimentícios e das vias hierarquizadas do município.

### 3. 4 Levantamento, análise e tratamento de dados

Na Figura 2 temos as variáveis referente a sociodemografia utilizadas: I) total do rendimento nominal mensal dos domicílios particulares permanentes (R); II) moradores em domicílios particulares permanentes (M); e III) moradores em domicílios particulares permanentes (H).

Na etapa de processamento, foi dividida em três variáveis: vias (primárias e secundárias), concorrência (supermercados e minimercados) e sociodemografia (R, M e H). Os endereços dos concorrentes foram decodificados e todas as variáveis foram transformadas em arquivos raster. As variáveis (concorrentes e vias) foi feito uma transformação de dados vetoriais para raster (Caixa de ferramentas > GDAL > Converter vetor para raster – rasterizar) e depois transformados em raster de distância (Caixa de ferramentas > GRASS > r.grow.distance) Quadro 1.

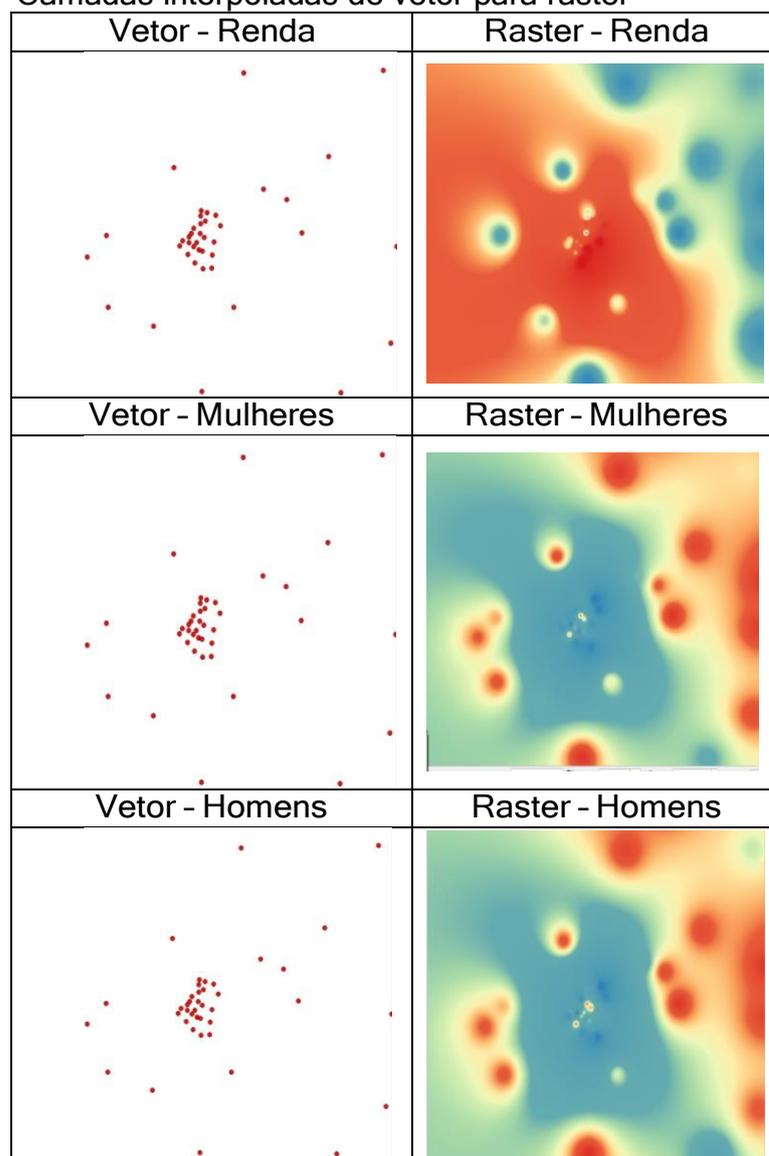
**Quadro 1** - Camadas convertidas de vetor para raster

Vetor - Vias primárias	Raster - Vias primárias
	
Vetor - Vias secundárias	Raster - Vias secundárias
	
Vetor - Concorrentes	Raster - Concorrentes
	

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2021).

As variáveis da sociodemografia foram transformadas através de técnicas de interpolação IDW (Caixa de ferramentas > Interpolação > Interpolação IDW) Quadro 2.

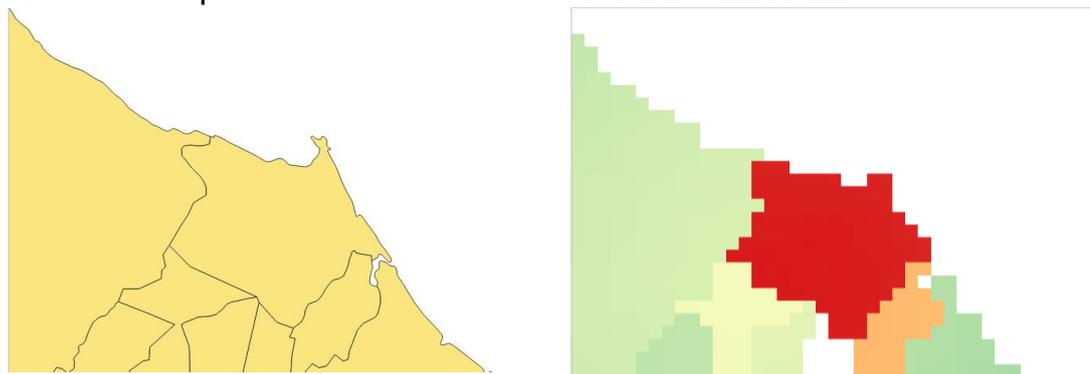
**Quadro 2 -** Camadas interpoladas de vetor para raster



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2021).

As imagens raster são formadas por células numéricas que distribuem um fenômeno no espaço também é possível representar essas características por meio de pontos e linhas, na elaboração de uma análise espacial por meio de álgebra de mapas é de extrema importância a conversão dos dados vetoriais em dados raster (CÂMARA e PEDROSA, 2003) Figura 2.

**Figura 2** - Geo-campo temático em estruturas vetorial e matricial.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Cada variável em formato raster foram convertidas para aplicação da lógica Fuzzy, sendo padronizadas linearmente para valores dentro de um alcance de 0 a 1. Na calculadora Raster do QGIS 3.14 utilizamos a expressão raster:

$$(\text{Layer} - < \text{Valor}) / (> \text{Valor} - < \text{Valor})$$

Essa padronização transforma os valores de cada camada em valores próximos de 1 e com alto potencial, e valores próximos de 0 com baixo potencial. Na modelagem espacial Fuzzy-AHP é necessário determinar o grau de importância que cada variável assume no potencial, esse procedimento foi realizado com o auxílio do site AHP Calculator e leva em consideração a metodologia Analytical Hierarchy Process (AHP) proposta por (SAATY, 1990) Tabela 1.

**Tabela 1** - Pesos atribuídos entre as variáveis pelo método AHP

<b>Categoria</b>	<b>Variável</b>	<b>Peso</b>
Sociodemografia	R	0.088
	M	0.214
	H	0.289
Vias	Primárias	0.093
	Secundárias	0.074
Concorrentes	Supermercados	0.160
	Minimercados	0.080

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Todas as informações contidas em cada camada foram analisadas e integradas usando a calculadora raster do QGIS 3.14, utilizando a expressão raster:

$$("R"*0.088)+("M"*0.214)+("H"*0.289)+("Primarias"*0.093)+("Secundarias"*0.074)+("Supermercados"*0.160)+("Minimercados"*0.080)$$

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

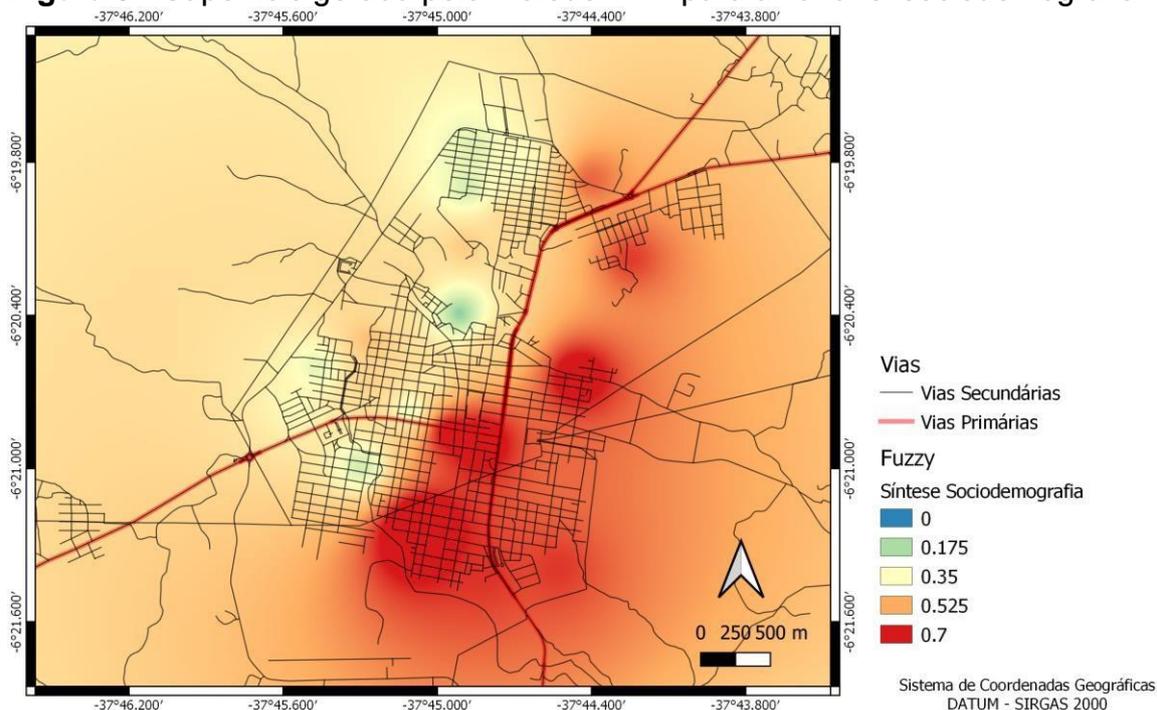
O procedimento de interpolação IDW gera uma superfície de distribuição estimada e suave dos dados espaciais, Isso permite gerar uma superfície matricial

que permite operações de álgebra de mapas durante o processo de análise (CÂMARA et al., 2002). No estudo em questão as variáveis foram operacionalizadas pelo método de Analytic Hierarchy Process. O peso de cada variável foi calculado através da AHP Calculator para cada categoria e integrado pela calculadora raster do QGIS 3.14.

O estudo selecionou categorias com maior relevância para o processo de análise espacial e elaboração um mapa de potencial, foi elaborado mapas sínteses da sociodemografia, vias primárias e secundárias, e concorrência. A escolha dessas variáveis ocorreu pois encontrasse correlação significativa entre dados de renda e demografia e a ocorrência de varejos alimentares, principalmente a densidade populacional e a renda (FELINI 2017).

Observando a Tabela 1, o peso determinado para a variável vias primárias considerou sua maior importância, seguindo da variável vias secundárias. A escolha se fundamentou na análise quantitativa de locais para expandir os varejos, foi observado que as vias de maior circulação tendem a facilitar o fluxo de consumidores. A variável *Concorrentes*, um peso ligeiramente maior foi ajustado para os supermercados e um ligeiramente menor para os minimercados. (GRASSI, 2010).

**Figura 3 - Superfície gerada pelo método AHP para a variável sociodemografia**



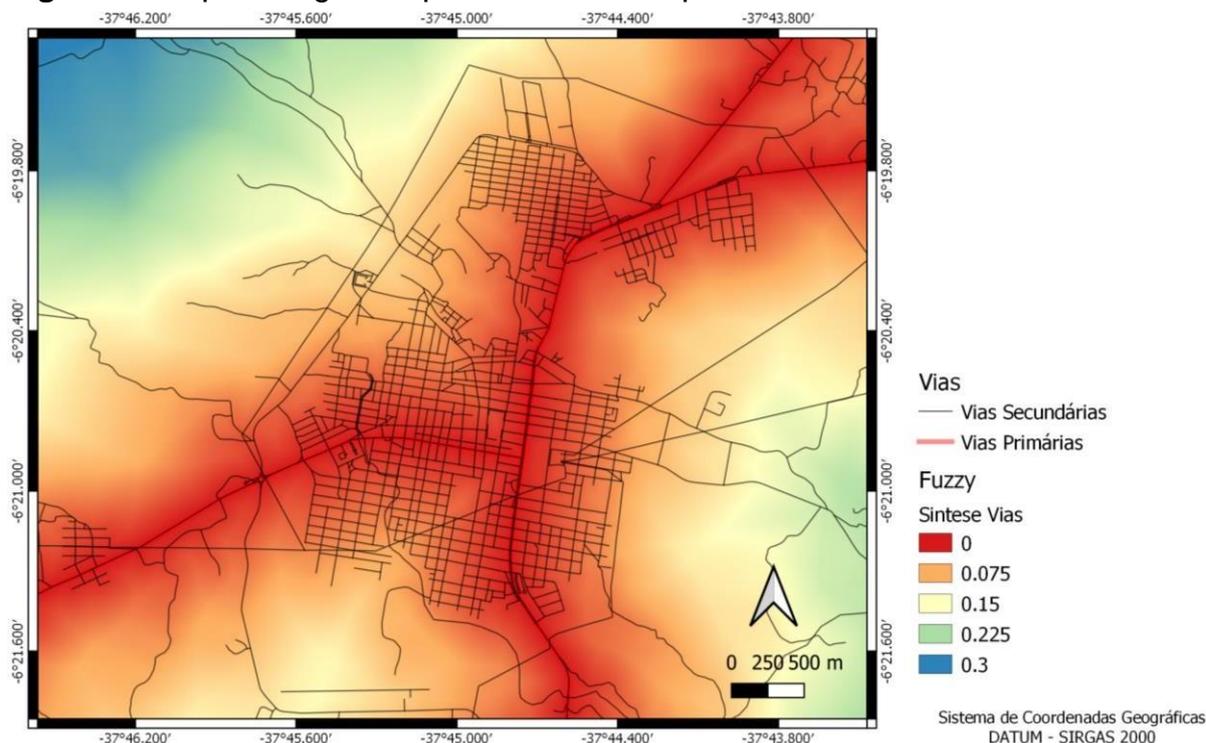
Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Um dos desafios encontrados durante a pesquisa foi a obtenção de dados sociodemográficos atualizados, apesar de utilizarmos os dados censitários de 2010, Felini (2017), considerou que a estrutura espacial organizada em setores se modifica em ritmo lento e isso mantém a estrutura territorial constante, mesmo que a mudança ocorra devagar com o passar do tempo. Mesmo em 2021, é possível utilizar os dados coletados do universo do Censo 2010, ainda é preciso reconhecer que os dados possuem limitações e o ideal seria obter dados atualizados.

Na Figura 3, observamos que as áreas com maior potencial no mapa síntese da sociodemografia, estão concentradas nas áreas próximas a rodovia estadual que

corta a cidade. Isso se deve ao fato de apresentar o maior fluxo de pessoas, Grassi (2010) buscando aprofundar esses estudos sobre novas localizações comerciais na cidade de Porto Alegre - RS. Identificou uma série de fatores locais determinantes, verificando, por exemplo, a presença de público alvo, representada pela distância entre as lojas e as residências dos clientes; a proximidade e a tipologia dos concorrentes, a proximidade aos eixos viários são variáveis importantes na análise espacial.

**Figura 4 - Superfície gerada pelo método AHP para a variável vias**

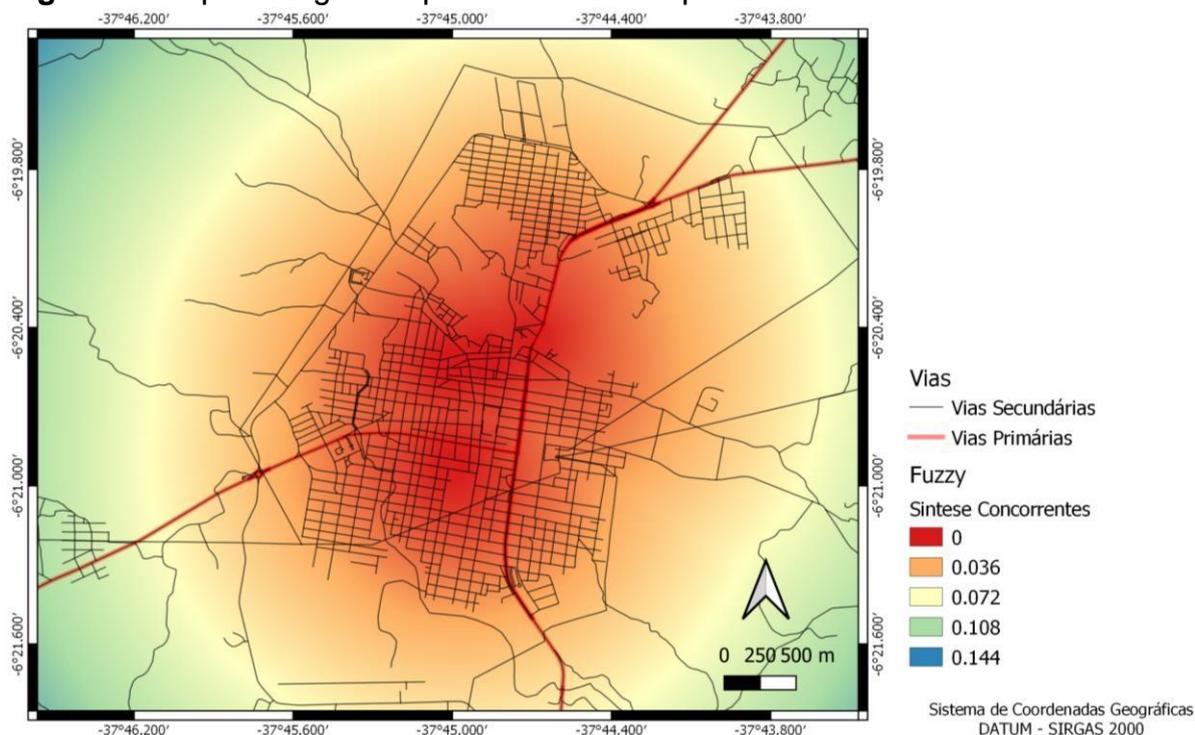


Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

O município de Catolé é cortado por algumas entradas e divisas de rodovias estaduais e federais, a entrada da BR-230 no contorno de Catolé do Rocha, a entrada de acesso a Jericó – PB-317.A PB-321 (Brejo do Cruz) e a PB-325 (Catolé do Rocha), temos também a 323 (catolé do Rocha) – Div. PB/RN. Observando a Figura 3, percebemos que as vias de maior fluxo cortam o centro da cidade, esse fato deve ser levado em consideração na análise espacial e na escolha dos novos pontos para varejos alimentícios na cidade.

Silva et al., (2018) observou que diferenças entre a localização de supermercados e hipermercados. Pois uma área menor permite aos supermercados uma difusão mais simplificada, permitindo se localizar em áreas de grande fluxo de pessoas, como as grandes avenidas ou em pequenas ruas ou praças. Já os hipermercados, como possuem área de venda mais ampla, e necessitam de locais amplos para possibilitar a construção de áreas de estacionamento teria que buscar locais específicos e com características locais adequadas. Dessa forma, a localização desses varejos comerciais são áreas próximas aos grandes eixos viários de regiões metropolitanas (SILVA e MONTANHER, 2019).

**Figura 5 - Superfície gerada pelo método AHP para a variável Concorrentes**



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2021).

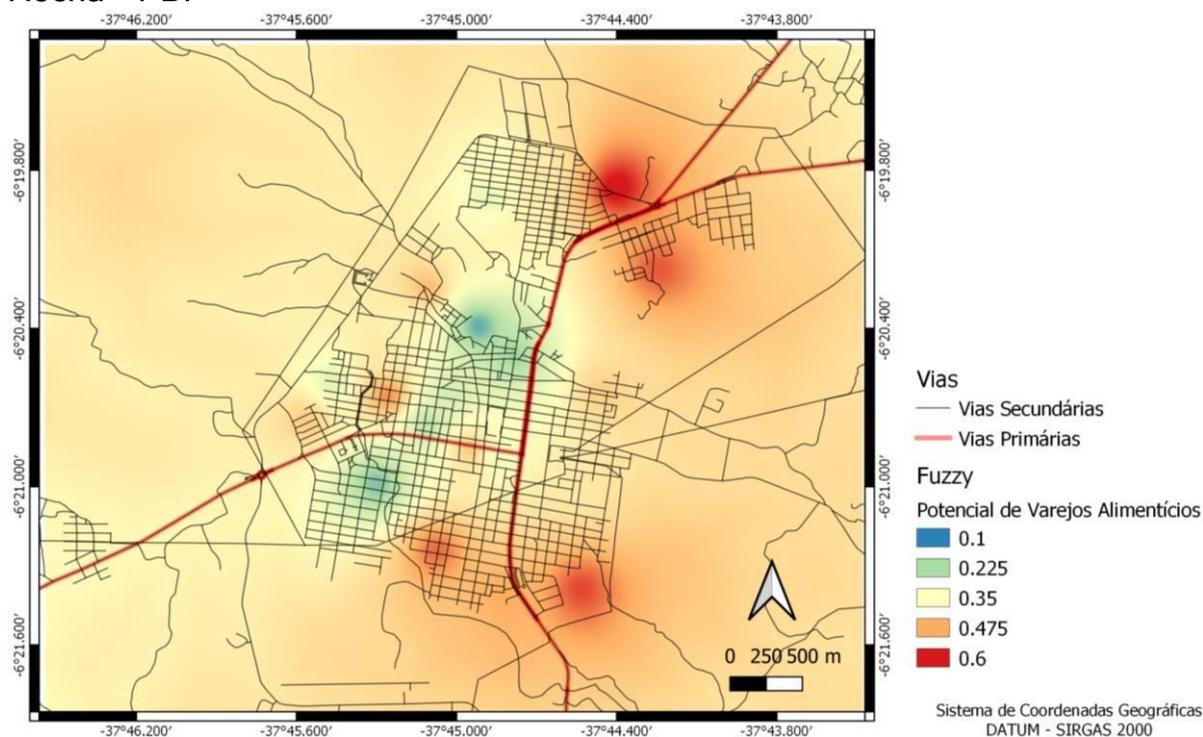
A Figura 5 representa a síntese das distâncias entre os concorrentes, encontrar locais com distância razoável dos principais concorrentes, seja supermercados ou minimercados foi necessário na formulação da análise, o cenário ideal seria buscar as localizações que apresentam características de concentração de pessoas com renda elevada e com distância variável dos principais concorrentes locais.

Neves et, al., (2013) também reconhece que a competição é um fator importante na determinação de projetos de desenvolvimento comercial. Embora este não pareça ser um fator decisivo no mercado brasileiro, verificamos a existência de outros equipamentos de grande porte e até supermercados concorrentes, aumentando assim o fluxo de clientes na região.

Além das variáveis acima, as características sociodemográficas, como educação, renda e tamanho da família, afetarão as atitudes dos consumidores em relação aos produtos e marcas e podem ser usadas em segmentos de mercado (WEDEL E KAMAKURA, 2000).

Além de determinar a localização e os clientes potenciais no ambiente circundante, ele também pode simplificar o processo e a cadeia de suprimentos de uma organização empresarial específica, medir o impacto de um local específico sobre os concorrentes e determinar as atividades de consumo e variáveis de marketing com base em estratégias (ARAÚJO, 2017).

**Figura 6** – Mapa do potencial de instalação de varejo alimentício em Catolé do Rocha – PB.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Ao observar a Figura 6 do mapa de áreas potenciais para localização de novos varejos, pode-se notar que os concorrentes estão concentrados no centro da cidade, os bairros com maior renda e concentração de pessoas tem poucas ou nenhuma unidade de varejos alimentícios, essas áreas possuem potencial médio e levado pelo fato do modelo ter localizado as áreas com renda elevada e com distância razoável dos principais concorrentes. Essas regiões em laranja e vermelho apontam como áreas de alto potencial para a instalação desses equipamentos.

## 5 CONCLUSÃO

O Geomarketing está presente nas decisões comerciais de muitos estabelecimentos. Nem sempre a terminologia utilizada é essa, muitas vezes não há nem a concepção de que a análise é geoespacial, mas, ainda assim, ela acontece. O presente artigo objetivou utilizar Processo Analítico Hierárquico na identificação de áreas com potencial de instalação de novos varejos alimentícios na cidade de Catolé do Rocha-PB. Permitindo a identificação das características dos locais onde se encontram, buscando compreender como a configuração territorial condiciona a distribuição desses equipamentos. É possível concluir que os maiores supermercados tendem a se localizar próximos a população de maior renda, em vias movimentadas e que indicam presença de boa infraestrutura técnica e redes.

A análise espacial pelo método AHP permitiu inferir e localizar às áreas com maior potencial de instalação de novos varejos alimentícios, se concentrando nos bairros de maior renda, mais populosos e distantes dos principais concorrentes. Além dessa concentração no centro da cidade, outras áreas de médio e alto potencial foram identificadas onde a quantidade de moradores é baixa e a concorrência é baixa.

É importante frisar que o mapeamento de síntese apresenta a variação espacial do potencial para instalação de novos varejos alimentícios, onde é possível verificar áreas para instalação de supermercados e minimercados, as variáveis sociodemográficas se mostraram importantes na composição da análise de cada bairro, mesmo assim é importantes no futuro introduzir a distribuição espacial dos valores dos alugueis na determinação de quais tipos de quais tipos de varejos são mais adequados para cada localização, pois isso se mostrou uma limitação do trabalho.

Assim, esse estudo poderá ser adaptado para contribuir com supermercados ou minimercados que desejam expandir seus negócios e definir suas estratégias de marketing, chegando ao entendimento de possíveis alternativas, de acordo com as capacidades e os anseios de cada um, que facilitarão a permanência no mercado. Espera-se que os resultados encontrados na pesquisa possam contribuir para a elaboração de programas e ações necessárias para o desenvolvimento da região e aos novos estabelecimentos na cidade.

A contribuição do marketing geográfico e das ferramentas de informação geográfica é a base da tomada de decisão no varejo. A visualização geoespacial das informações fornecidas em tabelas e gráficos permite que gerentes, consultores, funcionários e clientes entendam melhor a distribuição das oportunidades e a o potencial de expansão das atividades. As técnicas de geoprocessamento permitem a análise de fenômenos e distribuições aplicadas ao marketing, pois auxiliam na identificação de padrões, e muitos bancos de dados podem ser utilizados simultaneamente.

Este trabalho ajuda a expandir a discussão das ferramentas GIS na área de marketing e demonstrar suas aplicações em casos reais. Além disso, este estudo mostra como ferramentas e dados gratuitos podem ser fortes aliados ao negócio. Em termos de fatores de localização na área estudada, a existência de mercado consumidor é, sem dúvida, um dos fatores mais importantes, além da disponibilidade de equipamentos e do nível de renda da população local, bem como a proximidade de lojas complementares e concorrência. Portanto, propomos que no futuro seja realizada uma nova pesquisa com dados mais diretos sobre as características de todos os empreendimentos, assim poderemos obter informações e decisões mais seguras e completas sobre o fenômeno estudado.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. R. F. S. **Modelo geográfico de suporte à localização de estabelecimentos comerciais de proximidade**. 2019. Tese de Doutorado.

ALMEIDA, A. T.; COSTA, A. P. C. S. Aplicações com métodos multicritério de apoio à decisão. **Pesquisa Operacional**, v.25, n.2, Rio de Janeiro, 2005.

ARAUJO, T. L. A. de. **O geomarketing como sistema de apoio na tomada de decisões mercadológicas**. Monografia de Administração, Brasília - DF, 100p, 2017.

ARONOFF S. **GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS: A Management Perspective**. Ottawa: WDL Plublications, 1989.

BAPTISTA A. C. Avaliação da suscetibilidade aos movimentos de massa, erosão e escoamento superficial em Nova Friburgo, RJ. - Viçosa – MG. Universidade Federal de Viçosa (UFV) - **Tese de Doutorado** - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. 2009.

BERTINI, G. C. **Uma modelagem orientada a objeto para o mapa urbano básico de Belo Horizonte (MUB/BH)**, Monografia de Especialização, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. 2003.

CALIJURI M. L. **Treinamento em Sistemas de Informações Geográficas**. Viçosa - MG. Núcleo SiGEO - Universidade Federal de Viçosa, 2000.

CAMARA, G.; PEDROSA, B. M.; Modelagem dinâmica: conceitos básicos e exemplos de sistemas. In: **CAMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. Introdução a modelagem dinâmica espacial**. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. 2003. Disponível em:  
<[http://www.dpi.inpe.br/cursos/tutoriais/modelagem/cap1\\_conceitos.pdf](http://www.dpi.inpe.br/cursos/tutoriais/modelagem/cap1_conceitos.pdf)> Acesso em: 06 jan. 2020.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V.; CARVALHO, M. S.; DRUCK, S. **Análise Espacial de dados Geográficos**, 2ª edição (online), 2002, disponível <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>, Acesso em: 06 jan. 2020.

COLOMÉ, R; SERRA, D. Supermarket Key Attributes and Location Decisions: a comparative study between British and Spanish Consumers. Oxfordshire: **Journal of Research in Marketing**. 2000.

CRUZ, I; CAMPOS, V. B. G. Sistemas de Informações Geográficas aplicados à análise espacial em transportes, meio ambiente e ocupação do solo. **Rio de Transportes III**, 2005.

DORANTES et al. Transportation infrastructure impacts on firm location: the effect of a new metro line in the suburbs of Madrid. **Journal of Transport Geography**, 22. pp. 236-250. 2012.

FELINI, M. G. Geomarketing: o caso dos supermercados de Maringá - PR. 2017. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Bacharelado em Geografia. Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Geografia, Maringá, 2017. 62p.

FRANCO, R. A. M.; HERNANDEZ, F. B. T.; MORAES, J. F. L. O uso da análise multicritério para a definição de áreas prioritárias a restauração de Área de Preservação Permanente (APP), no noroeste paulista. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO – SBSR**, 16., 2013, Foz do Iguaçu-PR. Anais [...]. Foz do Iguaçu, PR: INPE, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GRASSI, V. Estratégia de Localização de uma Rede de Supermercados: O Geomarketing Aplicado à Companhia Zaffari em Porto Alegre - RS. **Trabalho de**

**Conclusão de Curso de Bacharel em Geografia** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências. Porto Alegre - RS. 2010.

HASHIMOTO, F. H. N.; NETO, O. C. P. O Geomarketing como Instrumento para a Pesquisa de Mercado: estudo de caso do Supermercado Sacolão Big Dog em Londrina-PR. **Geografia. Londrina**, v. 28, n. 1, p. 133-149, 2019.

IBGE. **Sidra**: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <<http://www.sidra>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Resultado do universo. 2010. Disponível: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>.

KAMAKURA, W. A; MAZZON, J. A. Socioeconomic status and consumption in an emerging economy. **International Journal of Research in Marketing**, 30, 4-18. 2013.

LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 6. ed. reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

LONGLEY, P. A. **SISTEMA E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA**. Porto Alegre - RS. Bookman, 2013.

MEIRELLES; M. S. P.; MOREIRA, F. R.; CAMARA, G. Técnicas de Inferência Espacial. In: MEIRELLES, M. S. P.; CAMARA, G.; ALMEIDA, C. M. **Geomática: modelos e aplicações ambientais**. Brasília: Informação Tecnológica, 2007. p.107-189.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

NEVES, J. M. J.; PEREIRA, L. F.; PORTUGAL, L. S. Fatores Locacionais: o caso dos supermercados brasileiros. **Observatório Geográfico de América Latina**, 2013.

PARENTE, J. G.; KATO, H. T. Área de Influência: um Estudo no Varejo de Supermercados. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 41, n. 2, abr-jun, p.46-53, 2001.

SCHMIDT, A. M.; NOBRE, A. A.; FERREIRA, G. S. Alguns aspectos da modelagem de dados espacialmente referenciados. **Rio de Janeiro**, 2003.

ROCHA, M. M. **Modelagem de Dispersão de Vetores Biológicos com Emprego da Estatística Espacial**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Cartográfica) - Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro. 107 f. 2004.

ROSA, R. Análise espacial em geografia. **Revista da ANPEGE**, v. 7, n. 01, p. 275-289, 2011.

SAATY, T. L. The Analytic Hierarchy Process. New York: McGraw Hill, 1980.

SAATY, T. L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, v. 48, n. 1, p. 9-26, 1990. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0377221790900571>

SILVA, C. H. C. da. As grandes superfícies comerciais: os hipermercados Carrefour no Brasil. **GEOUSP-Espaço e Tempo**, n. 14, p. 89-106, 2003.

SILVA, R. B. L.; MONTANHER, O. C.; SILVA, J. P.; Geomarketing para supermercados Maringá/PR. **Anais do IV Encontro Regional de Geografia e XXVI Semana de Geografia, Paraná**, 2018. pp. 65-77.

SILVA, R. B. L.; MONTANHER, O. C. Análise Espacial Aplicada ao Estabelecimento de Novos Varejos Alimentícios na Cidade de Maringá/PR: Estudo de Caso de Geomarketing. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 71, n. 4, p. 1135-1155, 2019.

WEDEL, M.; KAMAKURA, W. A. **Market segmentation: conceptual and methodological foundations**. Boston: Kluwer Academic. 2000.