

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**



GABRIEL DOS SANTOS DUARTE

**GEOGRAFIA E GEOMARKETING: UM ESTUDO DE CASO PARA
LOCALIZAÇÃO DE PADARIAS NO MUNICÍPIO DO RIO DE
JANEIRO**

RIO DE JANEIRO

Outubro de 2019

Gabriel dos Santos Duarte

Geografia e Geomarketing: Um estudo de caso para localização de padarias no município do Rio de Janeiro

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM GEOGRAFIA

Orientadores:

Prof.º Dr.º Rafael Silva de Barros

Prof.º Dr.º Reinaldo Granja Gregori

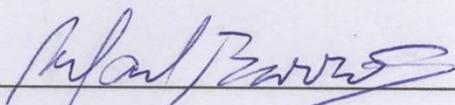
Rio de Janeiro
Outubro de 2019

Gabriel dos Santos Duarte

Geografia e Geomarketing: Um estudo de caso para localização de padarias no município do Rio de Janeiro

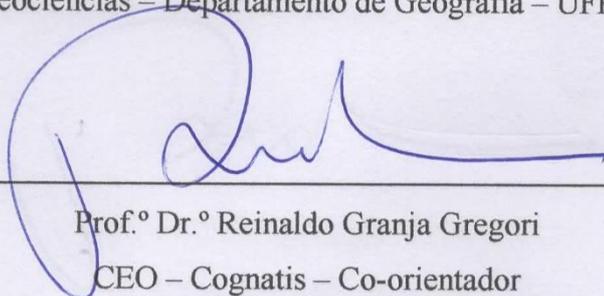
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Aprovado em 29 / 10 / 2019, pela banca examinadora:

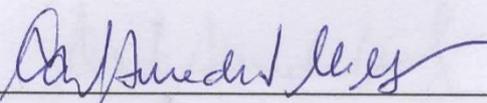


Prof.º Dr.º Rafael Silva de Barros

Instituto de Geociências – Departamento de Geografia – UFRJ - Orientador

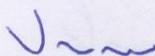


Prof.º Dr.º Reinaldo Granja Gregori
CEO – Cognatis – Co-orientador



Prof.ª Dr.ª Carla Bernadete Madureira Cruz

Instituto de Geociências – Departamento de Geografia – UFRJ



Prof.º Dr.º Vinicius da Silva Seabra

UERJ – FFP

CIP - Catalogação na Publicação

D812g Duarte, Gabriel dos Santos
Geografia e Geomarketing: Um estudo de caso para
localização de padarias no município do Rio de
Janeiro / Gabriel dos Santos Duarte. -- Rio de
Janeiro, 2019.
109 f.

Orientador: Rafael Silva de Barros.
Coorientador: Reinaldo Granja Gregori.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Programa
de Pós-Graduação em Geografia, 2019.

1. Geomarketing. 2. Geografia. 3. People in
Pixel. 4. Padarias. 5. Rio de Janeiro. I. Barros,
Rafael Silva de, orient. II. Gregori, Reinaldo
Granja, coorient. III. Título.

AGRADECIMENTOS

A **Cognatis** pelo fornecimento dos dados utilizados como forma de incentivo a presente pesquisa, e ao Drº Reinaldo Gregori por ter aceitado o convite de co-orientar essa pesquisa e embarcado nessa jornada conosco.

A **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pesquisa de Nível Superior (CAPES)** pelo fornecimento da bolsa antes do meu trancamento para o intercâmbio. Torço para que se recupere dos cortes orçamentários de um ciclo de governos cegos para a ciência nacional.

A **ERASMUS MUNDUS Sustain-T** pela oportunidade do intercâmbio para a **Universidade do Porto**, tendo se tornado para mim uma experiência acadêmica sem igual.

A **Universidade Federal do Rio de Janeiro**, por todo o apoio técnico, administrativo e científico fornecido por esta durante toda minha formação acadêmica e que resultou na conclusão de mais uma etapa.

A minha família, que por mais que desafios possam surgir, sempre nos unimos para passarmos por eles juntos. Obrigado pelo apoio irrestrito que me deram até hoje para minha formação. A minha mãe, que mesmo depois de 10 anos de um AVC, continua com sua mente alegre, cujo sorriso me incentiva a continuar buscando meus objetivos e a não parar por dificuldades. Ao meu pai que me mostrou a necessidade de continuar em frente e a passar por cima dos desafios como uma rocha inabalável, que por mais que os problemas surjam não significa que não podem ser resolvidos. Ao meu irmão Thiago e minha cunhada Kelaine, que trabalham incansavelmente para fazerem seus próprios caminhos e me aturam mesmo quando fico irritado quando preciso ir à loja, desejo toda a felicidade do mundo possível para vocês e a minha avó Nathália, que mesmo quase completando 90 anos ainda tem disposição de ir na rua resolver suas coisas, me mostrando (ela e meu pai) que nossa família tem um leve toque de desobediência (e uma grande tendência para ser acumulador). Ao Alexandre, amigo de infância que me acompanhou em todas as etapas da vida, que suas escolhas sejam de grande sucesso!! E também a todas as enfermeiras que já passaram pela minha casa para cuidar da minha mãe, o serviço prestado por vocês alivia um pouco a condição que minha mãe está hoje, fazendo de tudo para ela estar bem e saudável.

A minha família em Portugal que me recebeu tão bem no pouco tempo que estive entre eles, ao meu Tio Nelson Grande que continua o mesmo cara que me recordava quando pequeno, sempre muito humilde e carinhoso com as pessoas. As minhas primas e suas famílias, Zezinha e Pedro, Paula/Pedro/Matilda e Salvador e ao meu primo Paulo/Fátima/Tiago e Mariana, por terem me recebido tão bem em suas casas, me levando para conhecer as cidades e tradições

portuguesas e permitindo que eu entrasse em suas vidas como vocês entraram na minha. Não podia esquecer também da Rosa, que me recebeu tão bem no Porto, me fazendo sentir em casa (as vezes até demais). Meu muito obrigado a todos!

Ao laboratório ESPAÇO de Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais, que foi uma segunda casa para mim, um ambiente agradável de trocas de ideias, experiências, conhecimentos e muito acolhedor. Não tive maior sorte na UFRJ do que ter entrado nesse laboratório, onde passei por tantos momentos bons e alguns dramáticos quando JICs ou prazos se apertavam. A Prof^a Carla Madureira, que tem um coração maior que o mundo, sempre com uma risada que te acalma e uma resposta para seus os problemas. Ao Prof^o Rafael Barros que sempre confiou em mim e me apoiou quando trazia ideias não-convencionais para trabalhos (esta dissertação por exemplo), sendo também fechamento certo no assunto Kart!! A Prof^a Elizabeth Rocha, cuja voz calma falando “Pessoa!” foi sempre um tranquilizador dos momentos tensos de projetos.

A todos os membros do laboratório que passaram pela minha vida durante todo esse período. A Ana Paula por ser uma grande amiga, sempre motivada a fazer coisas novas e ter me incentivado a me candidatar para o intercâmbio mesmo quando eu achava que não teria chances. Se não fosse você não teria conseguido!! Ao Lucas Martins, meu orientando, por confiar em mim para te ajudar e ensinar, espero que eu tenha conseguido lhe ensinar algo porque eu certamente aprendi muito com você. Ao Raphinha, cuja vontade de estar sempre aprendendo e atuando com profissionalismo te garante meu respeito mas não te isenta de minhas brincadeiras!! A Paula e sua sagacidade acadêmica que só se equipara com sua facilidade em se emocionar e chorar com coisas boas. Ao Vandrê, parceiro nerd para toda a hora, não havendo momento ruim para zoar o Marcus. Ao Vitor Vargas que sempre era muito solícito em me ajudar nas tarefas do laboratório ou de projetos. A Chris pela ótima companhia nas eurotrips e nos papos existências do tipo “O que estamos fazendo de nossas vidas????”. E são só a ponta do Icebearg, tendo ainda muitos como Carol, Caio, Camilla, Camila Zenke, Danilo, Diego, Douglas, Douglas 2, Egberto, Elisa, Felipe, G. Brito, G. Keidel, Haninha, Isabela, Jéssica, João, Júlia, Lucas 2, Maiara, Maíra, Marceleza, Monika, R. Cardão, Raíssa, Roberta, Rocky, Tainá, Thalles, Vitor, Yuri e Yuri 2. Cada um merecia um texto exclusivo, mas tive que cortar para que os agradecimentos não tivessem mais páginas que a dissertação em si hahaha

E de tanto considerar o laboratório uma família, somos capazes de criar novas dentro dela. Me refiro ao casal favorito do lab, Gabi, que desde que entrei foi sempre aquela amiga de aconselhamento das tardes mornas no fundão e o Marcus, meu grande amigo com sua incrível

capacidade em cair nas zoações dos outros. Desejo muitas felicidades para vocês e resiliência para passarem pelas provações difíceis, podem sempre contar com este padrinho!!!

Aos amigos que conheci durante o intercâmbio para a Universidade do Porto. Aos brazucas Tássio, Raphaela, Raphael, Dayanne, Gabriel, Rômulo, Júlia e Thomas por termos compartilhado juntos essa experiência de estar em um país estrangeiro, distante de amigos e entes queridos, mas ainda assim mantermos a identidade que nos aproximava, mesmo cada um vindo de lugares tão distantes do Brasil

Aos amigos portuguesas, Leila, Sérgiu, João Vieira e João Paulo, pela ótima recepção, pelo aprendizado de gírias portuguesas, pela apresentação de culinária portuguesa e pela inserção no ambiente acadêmico português. Também agradeço ao Prof^o. Dr^o. Alberto Gomes pela recepção nas aulas, pelas orientações extra-aulas e pela troca de conhecimento. Espero um dia voltar, dessa vez para terminar a pós-graduação na FLUP. Agradeço aos professores da FCUP pelas aulas e pela troca de conhecimento da ciência portuguesa.

Aos amigos de outros países como Edgar, David, Cindy, Uriel, Amália e Jacek (Jack). Sejam latino-americanos ou europeus, sempre nos comunicamos de uma forma ou de outra. Vocês foram uma de minhas maiores experiências do intercâmbio, graças a vocês dei meus primeiros passos para o domínio de uma língua estrangeira, onde vi que não era o monstro que eu achei que fosse. Nada que uma conversa em um bar não desenrole a língua.

Em memória a Izaura (1924-2019), que faleceu a poucas semanas da defesa dessa dissertação, que mostra que não precisamos ter laços sanguíneos para ser da família. Foi vizinha nos meus avós, ajudou a criar minha mãe, foi minha 3^o avó, ajudou imensamente minha mãe após AVC e, mesmo com a idade avançada (94 anos), sempre tinha disposição e energia para nos visitar e ficar semanas conosco em nossa casa. Um grande beijo “Donizaura”, sempre a terei comigo!

Por fim, a todos que se interessaram a ler esta dissertação, ela foi feita pensando em vocês! Busquem conhecimento, sejam solícitos em ajudar os outros nas dúvidas, compartilhem experiências e seus futuros serão grandiosos!

The wisdom begins with the Investigation of Thing.

Provérbio chinês

RESUMO

Na era da informação é cada vez maior o conjunto de dados que são utilizados para embasar as tomadas de decisões empresariais visando diminuir as chances de prejuízos e otimizar potenciais lucros, aumentando suas participações no mercado e na sociedade. Dentre os dados de maior importância, o “onde” se apresenta em várias questões essenciais como, por exemplo, na localização do público-alvo, fornecedores, área de atuação, vizinhança, criação de filiais e concorrência. Sendo assim, a Geografia possui um potencial de contribuição para análises empresariais na figura do *Geomarketing*, conciliando análises espaciais e comerciais, integrando diversas áreas do conhecimento, para contribuir para tomadas de decisões administrativas, empresariais e análise de mercado. O dado populacional é de vital importância para estudos de *Geomarketing*, entretanto sua forma de representação é muito restrita a dados vetoriais poligonais, generalizando a informação final. Para isso surge o modelo *People in Pixel* que busca refinar os dados populacionais segundo a intensidade de ocupação, disponibilizando a informação final em pixels em vez de polígonos, permitindo que se possa fazer cálculos mais precisos com o valor da população. Sendo assim, a presente dissertação tem como objetivo geral trazer a discussão acerca do *Geomarketing* e mostrar potencialidades de sua utilização para a Geografia, assim como realizar um estudo de caso com técnicas, dados e análises que podem ser utilizados em um estudo real de *Geomarketing*, realizando também uma comparação de metodologias utilizando diferentes representações populacionais, como os setores censitários do CENSO 2010 e as grades populacionais do IBGE com o modelo *People in Pixel*. A pesquisa contou com levantamento bibliográfico e aquisição de dados de diferentes fontes para o estudo de caso, que consistiu na identificação do melhor local para a instalação de uma nova padaria segundo variáveis como população, acessibilidade a transporte, concorrência e mapa de cobertura do solo para a cidade do Rio de Janeiro a partir da utilização de matrizes hexagonais como metodologia de integração de dados de diferentes fontes e escalas. Como resultado, foi possível filtrar mais de 99% da área do município como regiões não propícias e menos de 1% como área potencial de instalação a partir das variáveis utilizadas. Dentre os dados populacionais, a metodologia com as grades populacionais indicaram uma maior quantidade de área potencial devido a suas dimensões maiores e regulares, enquanto que a metodologia com setores censitários e o modelo *People in Pixel* indicaram um menor número de áreas potenciais, tendo uma pequena diferença entre estes últimos dois dados populacionais. Por fim, esta pesquisa buscou colaborar com o ramo de *Geomarketing* como opção de pesquisa e trabalho na ciência Geográfica, sendo um primeiro demonstrativo e criando bases para que futuros trabalhos possam continuar surgindo e aumentando as ligações entre Geografia e *Geomarketing* na ciência e no ramo empresarial.

Palavras-Chave: *Geomarketing*, Setor Censitário, Grades Populacionais, *People in Pixel*, Hexágonos, Rio de Janeiro

ABSTRACT

In information age is increasingly larger the data set used to help the business decision-making to aim lower the losses, improve the profits and increase your market share. One of the more important data, the “where” is central in several questions, like localization of target audience, product suppliers, area of operation, neighborhood, news subsidiary and business competition. For this reason the Geography have a potential of contribution to business analytics as of Geomarketing, joining spatial and business analytics, integrating various areas of knowledge, to help administration, business and market analysis decision-making. The populational datum is very important to Geomarketing studys, however your representation is restrict in vector data polygonal, generalizing the final information. For this reason the People in Pixel model is created to refine the population data according the occupancy intensity, making available the results in pixel instead of vector data, making possible to do calculus more accurate with the valour of population. For this reason the aim of the present work is bring the discussion about Geomarketing and show the potentiality about your use to Geography as from to do a case study with techniques, data and analysis that can be use in a real Geomarketing study, making a comparison of methodologies about different populations representation, like CENSO 2010 sectors census, IBGE population grids and the People in Pixel model. The research have included bibliographic survey and data acquisition of differents sources to the case study, that consisted to find to the best location to install a new bakery using a data like population, a transport accessibility, business competition and land cover map to city of Rio de Janeiro using hexagons matrices as integratin data methodology to differents sources and scales. As a result was possible filters more of 99% of city area as non-indicated region and less of 1% as potential area to install a new bakery from the currential data. About the population data, the metodology with population grids indicated a more potential area because your big and regular dimension, while the sectors census and the People in Pixel model indicated a less number of potential area, having a small difference between these population datas. This work seeked to collaborate with the Geomarketing research as a option of research and work in Geography science, like a first demo and creating the base to future jobs that can continue and increasing the relation between Geography and Geomarketing in Science and Bussiness.

Palvras-Chave: Geomarketing, Sectors Census, Population Grids, People in Pixel, Hexagons, Rio de Janeiro

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Relação de área de publicações de <i>Geomarketing</i>	22
Figura 2: Área de formação dos 1 ^{os} . autores em publicações de <i>Geomarketing</i>	23
Figura 3: Localização do município do Rio de Janeiro	25
Figura 4: Abrangência do <i>marketing</i> em relação às áreas da propaganda e publicidade.	27
Figura 5: Imagem Polissêmica (A) e Imagem Monossêmica (B).	31
Figura 6: Distribuição dos casos de óbitos (ponto) e a localização dos poços de água (cruz). 34	
Figura 7: Exemplificação de como funciona a análise de Kernel.	35
Figura 8: Faixas espectrais do espectro eletromagnético.	37
Figura 9: Assinatura espectral da Água, Vegetação e Solo e localização das bandas espectrais do Sensor TM.	38
Figura 10: Diferenças da resolução espacial entre diferentes sensores orbitais.	39
Figura 11: Composição na faixa do visível à esquerda e na direita composição utilizando infravermelho.....	40
Figura 12: Diferenciação da classificação dos sensores espectrais.	40
Figura 13: Imagens de Brasília com diferentes resoluções radiométricas.....	41
Figura 14: Surgimento do <i>Geomarketing</i>	43
Figura 15: Respostas dos consumidores sobre seus motivos de consumirem em uma padaria.	46
Figura 16: Distribuição populacional irregular das unidades político-administrativos.....	48
Figura 17: Diferença entre o que é representado (1) e a realidade (2).	49
Figura 18: Ilustração dos dados necessários (1 e 3) ao <i>People in Pixel</i> e seu resultado final (2).	51
Figura 19: Escalas de detalhe dos setores censitários para município, indo de subdistrito, bairro e setor censitário.....	53
Figura 20: Exemplificação da grade regular sobre os setores censitários. Na ampliação, a diferença entre grades consideradas urbanas (200m x 200m) e grades consideradas rurais (1km x 1km).	54
Figura 21: Exemplos de relações entre vizinhos ortogonais (a) e ortogonais e diagonais (b) com matrizes hexagonais e com matrizes hexagonais (c).	56
Figura 22: Carta-Imagem da cena 217/76 utilizada neste trabalho.	58
Figura 23: Classificação gerada por MARQUES (2019) para o município do Rio de Janeiro.	60

Figura 24: Exemplos do agrupamento dos setores pequenos em vizinhos maiores.....	61
Figura 25: Funcionamento do combine.....	62
Figura 26: Mapa de <i>People in Pixel</i> para o município do Rio de Janeiro.....	64
Figura 27: Geração dos <i>buffers</i> das estações.....	66
Figura 28: Mapa das distâncias em relação a rede de transporte do município do Rio de Janeiro.....	67
Figura 29: Geração dos <i>buffers</i> das estações.....	68
Figura 30: Mapa de densidade da rede de transporte do município do Rio de Janeiro.....	69
Figura 31: Mapa das padarias para o município do Rio de Janeiro.....	71
Figura 32: Áreas de influência das padarias existentes da AP2.....	72
Figura 33: Densidades das padarias existentes.....	73
Figura 34: Mapa de densidade de padarias do município do Rio de Janeiro.....	74
Figura 35: Disposição dos hexágonos na área de estudo. Na figura, uma parte da AP4.....	75
Figura 36: Exemplificação de um hexágono para o índice de cobertura.....	77
Figura 37: Mapa do índice de cobertura para o município do Rio de Janeiro.....	78
Figura 38: Exemplificação para a geração do índice de transporte com o cálculo da proporção para a distância (X) e quantidade (Y) para um mesmo hexágono.....	79
Figura 39: Mapa do índice de transporte para o município do Rio de Janeiro.....	81
Figura 40: Exemplificação para a geração do índice de concorrência com o cálculo da proporção para as áreas de influência (X) e quantidade de concorrentes (Y) para um mesmo hexágono.....	82
Figura 41: Mapa do índice de concorrência para o município do Rio de Janeiro.....	84
Figura 42: Exemplificação para a geração da população nos hexágonos segundo os setores censitários.....	85
Figura 43: Mapa do índice de população utilizando setores censitários para o município do Rio de Janeiro.....	87
Figura 44: Exemplificação para a geração da população nos hexágonos segundo as grades populacionais.....	88
Figura 45: Mapa do índice de população utilizando grades populacionais para o município do Rio de Janeiro.....	89
Figura 46: Exemplificação para a geração da população nos hexágonos através do <i>People in Pixel</i>	90
Figura 47: Mapa do índice de população utilizando <i>People in Pixel</i> para o município do Rio	

de Janeiro.....	91
Figura 48: Aquisição das informações dos vizinhos.	92
Figura 49: Melhores localidades para uma padaria segundo o modelo dos setores censitários.	98
Figura 50: Melhores localidades para uma padaria segundo o modelo das grades populacionais.	99
Figura 51: Melhores localidades para uma padaria segundo o modelo do <i>People in Pixel</i> . ..	100

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: <i>People in Pixel</i>	50
Equação 2: Índice de Cobertura.....	77
Equação 3: Índice de Transporte	79
Equação 4: Índice de Concorrência	82
Equação 5: Índice de População - Setor	86
Equação 6: Índice de População - Grade.....	88
Equação 7: Índice de População - <i>People in Pixel</i>	90
Equação 8: Fórmulas para a integração dos índices	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Definição dos pesos para cada classe de intensidade de ocupação..	52
Tabela 2: Definição dos pesos do <i>People in Pixel</i>	62
Tabela 3: Geração do <i>People in Pixel</i>	63
Tabela 4: Distância entre as padarias.	72
Tabela 5: Relação de pesos das classes utilizadas em cada variável no índice de transportes.	80
Tabela 6: Relação de pesos das classes utilizadas em cada variável no índice de concorrência.	83
Tabela 7: Diferenciação dos hexágonos em classes.	94
Tabela 8: Quantitativo de hexágonos por índices e por classes.	95
Tabela 9: Quantitativo de hexágonos individuais e grupos para a classe 2 em cada índice.	96
Tabela 10: Números das melhores regiões para cada modelo.	96
Tabela 11: Correlação entre População e Faturamento	101

LISTA DE SIGLAS

ABIP	Associação Brasileira das Indústrias de Panificação e Confeitaria
ANP	Agência Nacional do Petróleo
APA	Área de Preservação Ambiental
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
BRT	<i>Bus Rapid Transport</i>
BVRJ	Bolsa de Valores do Rio de Janeiro
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
GEE	<i>Google Earth Engine</i>
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LIDAR	<i>Light Detection and Ranging</i>
REM	Radiação Eletromagnética
SIG	Sistema de Informação Geográfica
VANT	Veículo Aéreo Não Tripulado

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	14
1. INTRODUÇÃO.....	16
1.1. OBJETIVOS.....	19
1.1.1. Objetivo Geral.....	19
1.1.2. Objetivos Específicos.....	19
1.2. JUSTIFICATIVA.....	20
1.3. ÁREA DE ESTUDO.....	23
2. REVISÃO CONCEITUAL.....	26
2.1. <i>MARKETING</i>	26
2.2. CARTOGRAFIA E A LINGUAGEM GRÁFICA.....	29
2.3. GEOINFORMAÇÃO.....	32
2.3.1. Análise Espacial.....	32
2.3.2. Análise de Densidade de Pontos – <i>Kernel</i>	35
2.3.3. Sensoriamento Remoto.....	36
2.3.3.1. Fundamentos e Princípios Físicos.....	36
2.2.3.2. Resoluções dos Sensores Orbitais.....	38
2.4. <i>GEOMARKETING</i>	42
2.5. O SETOR DE ESTUDO: O COMÉRCIO DE PANIFICAÇÃO.....	44
2.6. O MODELO <i>PEOPLE IN PIXEL</i>	47
2.7. DADOS CENSITÁRIOS.....	52
2.7.1. Setores do IBGE para o CENSO 2010.....	52
2.7.2. Grades para a Espacialização das informações.....	53
2.8. MATRIZES HEXAGONAIS.....	55
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	57
3.1. A METODOLOGIA DE CLASSIFICAÇÃO: DO GOOGLE EARTH ENGINE AO GEOBIA.....	57
3.2. A GERAÇÃO DO <i>PEOPLE IN PIXEL</i>	60
3.3. CRIAÇÃO DAS DISTÂNCIA PARA OS MEIOS DE TRANSPORTES.....	65
3.4. ESPACIALIZAÇÃO DAS PADARIAS E GERAÇÃO DAS CONCORRÊNCIAS... ..	70
3.5. GERAÇÃO DOS HEXÁGONOS E SOBREPOSIÇÃO DOS DADOS.....	75
3.6. ÍNDICES.....	77
3.6.1. Índice de Cobertura.....	77
3.6.2. Índice de Transporte.....	79
3.6.3. Índice de Concorrência.....	82
3.6.4. Índice de População.....	85

3.6.4.1. Índice de População para o Setor Censitário e as Grades Populacionais	85
3.6.4.2. Índice de População – <i>People in Pixel</i>	90
3.7. CORRELAÇÃO DA POPULAÇÃO COM O FATURAMENTO DAS PADARIAS .	92
4. ANÁLISES E RESULTADOS	94
5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	102
6. BIBLIOGRAFIA	105

1. INTRODUÇÃO

Diante de um mundo globalizado, com grande concorrência entre diversos atores políticos e econômicos, a decisão de se realizar ações e investimentos necessitam ser fundamentadas em dados e análises precisas que possam corroborar para a escolha da melhor decisão a ser tomada, garantindo maior segurança e confiabilidade no que se planeja fazer. Essa ideia se faz presente em todo segmento da sociedade, seja privado ou público, que necessitam de respostas precisas que fundamentem as escolhas tomadas para que não haja imprevistos que permitam a perda de espaço no mercado ou em sua presença na sociedade.

Segundo GFK (S/D), na era digital e nas rápidas mudanças de mercado, o *Geomarketing* surge como pilar de empreendimentos bem-sucedidos, pois envolve análises geográficas para se responder as questões previamente levantadas juntamente com uma nova forma de analisar os dados a fim de detectar tendências e relacionamentos que, de outra forma, passariam despercebidos.

Dessa forma, a presente dissertação buscará tratar de uma das questões essenciais para a sobrevivência ou manutenção de qualquer empreendimento privado ou público: a identificação do “onde”, pois o espaço cujo empreendimento estiver instalado ou for sua área de atuação pode influenciar no sucesso ou fracasso do estabelecimento de acordo com suas características socioambientais, acessibilidade, vizinhança e como estas se distribuem e se organizam no espaço.

Logo, o espaço não deve ser considerado um fator secundário na hora da tomada de decisão comercial pois para uma análise de mercado, cujas possibilidades podem envolver análises de clientes, potencial de vendas, estudo de filiais, localização de concorrentes, tipos de negócios e área de influência, dentre outras (ARANHA, 1996), percebe-se que todas elas possuem, também, a variável espacial atrelada a elas na forma de localização representada pelo “onde”.

Sendo assim é possível, a partir de uma ótica espacial, tratar de assuntos exaustivamente analisados por administradores, economistas e gerentes de negócios em forma de tabelas e gráficos, a partir de mapeamentos e análises espaciais que agregam conhecimento e contribuem na compreensão e na tomada de decisão sobre o objeto de análise, pois segundo GFK (S/D), muitos dados de mercado possuem um componente locacional específico, seja um endereço, um bairro, uma cidade, ou em casos mais avançados, um par de coordenadas atrelados a um aparelho móvel (Celular, GNSS, dentre outros).

Mas tem-se em mente que isso não significa que o mapeamento e a análise espacial vão garantir mais precisão no resultado final de forma independente de outros resultados. O mapeamento voltado para tomada de decisão estratégica é mais um conhecimento que será somado aos outros existentes, possibilitando maior confiança no resultado final. Entretanto, ele trabalhará junto com outras variáveis que, caso estas ou o próprio mapeamento não estejam bem fundamentados, poderão comprometer o resultado final.

Diante disso, dentro das possibilidades trazidas de conceitos espaciais da Geografia e, mais recentemente, do desenvolvimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), surge a concepção do *Geomarketing* que visa não somente analisar o espaço em si, mas integrá-lo com conhecimentos oriundos de diversas áreas do conhecimento para tomadas de decisões administrativas, empresariais e análise de mercado.

Segundo FURLAN (2011), o desenvolvimento das técnicas e ferramentas no âmbito da cartografia digital tem se mostrado útil e eficaz para profissionais da área, incluindo os geógrafos. Mas esse desenvolvimento não se limitou a beneficiar somente os profissionais que já atuavam com o mapeamento de fenômenos, pois eventos como o desenvolvimento dos softwares, hardwares e SIG possibilitaram a difusão das metodologias de mapeamento para um público maior, junto com o surgimento do Google Earth, um marco na distribuição e no acesso à informação geográfica, onde as percepções sobre o espaço terrestre e localizações inseridas neste se tornou mais próximo a diversos profissionais que, até então, não tinham essa percepção como opção para suas análises. Mais recentemente, a precisão cada vez maior de aparelhos de posicionamento dos sistemas *Global Navigation Satellite System* (GNSS) e sua integração com aparelhos celulares, assim como a difusão de mapas colaborativos e participativos, a informação geográfica tem estado cada vez mais no dia-a-dia do cidadão.

Esse trabalho visa contribuir para a construção de uma discussão em volta do *Geomarketing* na Geografia. É importante destacar que este é um tema recente e que se utiliza de conceitos espaciais através de meios tecnológicos como o SIG e que se insere em ramos fora da Academia, acabando por acumular muitos fatores negativos para geógrafos mais conservadores e que acabam replicando discursos que vão de acordo com a crítica de FURLAN (2011) abaixo, que diz:

“O espaço é algo dinâmico, a geografia é movimento e tudo está em constante transformação. Um discurso que negue o acesso as novas tecnologias, por mais precárias que possam nos apresentar, e que não capte o movimento contraditório das sociedades historicamente constituídas, serve apenas para condenar ao ostracismo aqueles que de uma forma ou de outra lutam para se inserir neste mundo globalizado. (FURLAN, 2011)

Essa discussão será construída numa forma em que a Geografia possa e deva ser utilizada em serviço à sociedade. Muito além de servir como meio para “o dono do meio de produção adquirir mais capital” ou “para o Estado controlar e regular a sociedade”, mas sim como meio de apaziguar as desigualdades sociais sem deixar de lado o crescimento econômico de uma forma sustentável com as relações sociais e as questões ambientais.

No *Geomarketing*, esse pensamento é demonstrado quando, no caso para o setor privado, uma análise de otimização de gastos a partir de investimentos localizados pode gerar economia de recursos para o investidor, mas também pode gerar novos investimentos a partir dessa economia, contribuindo para novos empregos, incentivando a economia em diversas escalas. Já no setor público, por exemplo, o estudo de perfis de população atrelado a sua distribuição no território favorece investimentos mais eficientes nas áreas necessárias. Esses são alguns exemplos de como o *Geomarketing*, a partir da informação geográfica, consegue contribuir para a sociedade.

Também deve-se destacar nessa dissertação a importância não somente da tecnologia ou do conhecimento da informação geográfica em si, mas sim do conhecimento multidisciplinar, sendo este um fato comum a todas as ciências, sejam elas naturais ou sociais, onde tal aproximação resulta não só no seu desenvolvimento, como das demais ciências (RODRIGUES, 2008), evitando assim a individualização da ciência em indivíduos seletos, criando maiores potencialidades ao trabalharem em conjunto, sendo a tecnologia um meio que permite a integração dos saberes.

Segundo ARACRI (2011) as tecnologias são a materialização e/ou expressão de projetos, de interesses e de visões de mundo, que reúnem determinadas concepções de espaço, tempo, economia, sociedade ou cultura. Não é a tecnologia que efetivamente modifica, cria ou reconfigura o espaço ou as relações pessoais, mas sim os indivíduos, as classes sociais, as empresas e o Estado.

Porém, por mais que haja avanços na integração do conhecimento na gestão, ainda há barreiras enraizadas pelo desconhecimento e pela pouca disposição de aceitação do que é novo. Segundo GREGORI e LINK (2006), apesar de haver mudanças gradativas desse cenário no sentido da adoção de métodos analíticos e de informações científicas na tomada de decisões estratégicas, até os dias atuais os “tomadores de decisões” costumam se basear como seus antecessores faziam, no próprio conhecimento prático dos respectivos negócios, e até mesmo na “intuição”.

Os anos de experiência de um dono de estabelecimento no empreendimento não devem

ser ignorados, claro, mas o palpite ou o achismo criam empecilhos para a utilização de novos métodos de pesquisa no mercado e aumenta a probabilidade de ocorrer tomadas de decisões equivocadas, que no fim poderão gerar mais desemprego e custos do que crescimento econômico. Para reverter essa situação é necessário explorar o *Geomarketing* como campo de atuação e provedor de análises precisas, além de fortalecer seu conhecimento a partir de um intercâmbio entre Universidade e Empresa.

Para finalizar este item, destaca-se uma analogia interessante a ser feita com o *Geomarketing*. POMMERENING (S/D) em seu artigo “*The Power of Geomarketing*”, diz: “*Marketing* e água tem ao menos um aspect em comum: por que inundar o Mercado com ações de vendas quando uma quantidade pequena em um local certo servirá igualmente bem? O que você precisa é de um Sistema de irrigação, Esse Sistema é o *Geomarketing*..”, destacando suas potencialidades para a aplicação precisa de investimentos, visando diminuir desperdícios e a otimização do valor investido embasados em estudos espaciais e estatísticos. Por mais que seja uma analogia simplista, há de se destacar a referência a metodologias que possibilitem um direcionamento preciso em detrimento da não utilização de metodologias.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

O objetivo geral dessa pesquisa foi discutir como a Geografia, enquanto disciplina com seus métodos e técnicas, pode contribuir para o *Geomarketing* enquanto campo de atuação prática.

Para subsidiar este objetivo, um estudo de caso foi realizado para demonstração de técnicas, dados e análises que podem ser utilizadas para um estudo de *Geomarketing* e avaliar a relação da população com os empreendimentos em análise. Não se tem como objetivo gerar um material definitivo e final sobre o assunto, nem mesmo gerar um conceito final para a pergunta “O que é *Geomarketing*?”, visto que por ser um ramo de estudos que ainda evolui pode sofrer mudanças no seu entendimento e novas análises, conceitos e ideias podem surgir com o passar do tempo, tanto dentro da academia quanto no meio empresarial. Porém, espera-se criar um material que possa ser acessível para que alunos graduados ou não, seja da Geografia ou de outras ciências com áreas afins com o tema, possam usar como base e como guia para se aprofundar no assunto e, quem sabe, aplicar em sua atuação profissional.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Realizar levantamento e discussão acerca dos conceitos fundamentais do

Geomarketing, considerando tanto a Geografia quanto o *Marketing*;

- Realizar uma estimativa populacional através da metodologia do *People in Pixel*, utilizando o CENSO do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010 como base demográfica para espacialização da população;

- Realizar um estudo de caso no Rio de Janeiro através de diferentes formas de mapeamento da estimativa populacional, incluindo o *People in Pixel* para identificação do melhor local para instalação de um ramo empresarial, a partir de análise espacial e da comparação entre diferentes modelos populacionais;

1.2. JUSTIFICATIVA

Em tempos de crise econômica, como no período em que essa dissertação se desenvolveu, é esperado que investimentos públicos em áreas nas quais a Geografia se faz mais presente diminua, como se observa com os investimentos em Educação e Pesquisa, onde cortes são feitos em Universidades e menos vagas são abertas para órgãos públicos de pesquisa ou planejamento. Por outro lado, é incomum ver geógrafos no mercado, seja por desconhecimento deste do potencial existente na Geografia seja por uma desconfiança histórica de parte da Geografia em relação ao mercado. Entretanto, é possível encontrar geógrafos no mercado de trabalho em atividades semelhantes ou paralelas a atividades que exerceriam nos órgãos públicos, como no ensino privado, em empresas de mapeamento e licenciamento ambiental. Mas e além disso, há perspectiva? Há futuro para uma carreira que se autolimita a uns mercados e se autoexclui de outros? Esse foi o questionamento norteador e a motivação pela qual fez surgir a ideia inicial dessa dissertação.

Como a Geografia, ciência que possui uma interdisciplinaridade grande a partir do estudo do Espaço e seus fenômenos, se coloca tantas restrições de atuação no mercado profissional, se isentando de atividades para as quais possui capacidade de realizar ou aceitando sua substituição por profissionais que não necessariamente são melhores na compreensão do fenômeno, apenas se colocam com mais facilidade do mercado do que os geógrafos.

Logicamente que isso passa por uma discussão do ensino da Geografia nas Universidades e de qual futuro a Geografia quer para si. Longe de querer responder essas questões, que exigiriam discussões acaloradas entre os grandes pensadores atuais da Geografia, mas nessa dissertação optou-se por mostrar ao aluno as potencialidades que seu curso lhe confere, cujo futuro pessoal e profissional é determinado por essas possibilidades.

Assim, a justificativa se dá pela potencialidade do *Geomarketing* tornar-se um ramo de

atuação mais presente na carreira dos novos geógrafos ou profissionais relacionados com a temática espacial, sendo uma atuação que, em geral:

- Independe de financiamento público e ações governamentais, ou seja, o Estado não é a peça principal que move esse setor, ao contrário de ações ambientais e planejamentos urbanos;
- Possibilidade de trabalhos em diferentes escalas e níveis empresariais, podendo ir desde o grande empresário com uma rede de lojas consolidadas até o microempresário que busca otimizar seu ponto de venda;
- Permite trabalhos independentes, sem necessidade de um capital de investimento inicial alto.

Porém, para que se torne uma área de atuação possível, é necessário primeiro que a própria Geografia tenha interesse no assunto e se proponha a discutir seus conceitos e métodos. Para compreender a participação da Geografia nessa discussão, após um levantamento bibliográfico inicial para essa pesquisa em torno de artigos que tangenciassem o tema “*Geomarketing*”, seja artigos acadêmicos, artigos de revistas comerciais ou de empresas, realizou-se uma quantificação exploratória para se entender qual era a área dos trabalhos, entendido como o local de publicação, e a formação do 1º autor.

Considerando todos os artigos, sem distinção de origem, apenas buscando saber a área temática na qual foram publicados, nota-se que artigos na área da Geografia são somente o 3º maior número de publicações com 13,5% do total, atrás de publicações na área de Ciências Administrativas (24,3%) e de Geotecnologias (27%). Mesmo se considerar a Geotecnologia e a Geografia numa mesma área de “Ciências Espaciais”, ela ainda concentraria pouco mais de 40% dos artigos publicados na área, na qual mais da metade das publicações são feitas fora desse “conjunto espacial”. Isso de forma alguma é algo depreciativo, visto que o *Geomarketing* é uma área de confluência das Ciências Espaciais com as Ciências Administrativas, Econômicas e Populacionais, então se espera que as publicações estejam distribuídas entre suas “ciências-mãe”. Na figura abaixo mostra-se o quantitativo de artigos levantados inicialmente para essa qualificação divididos pela sua área de publicação.

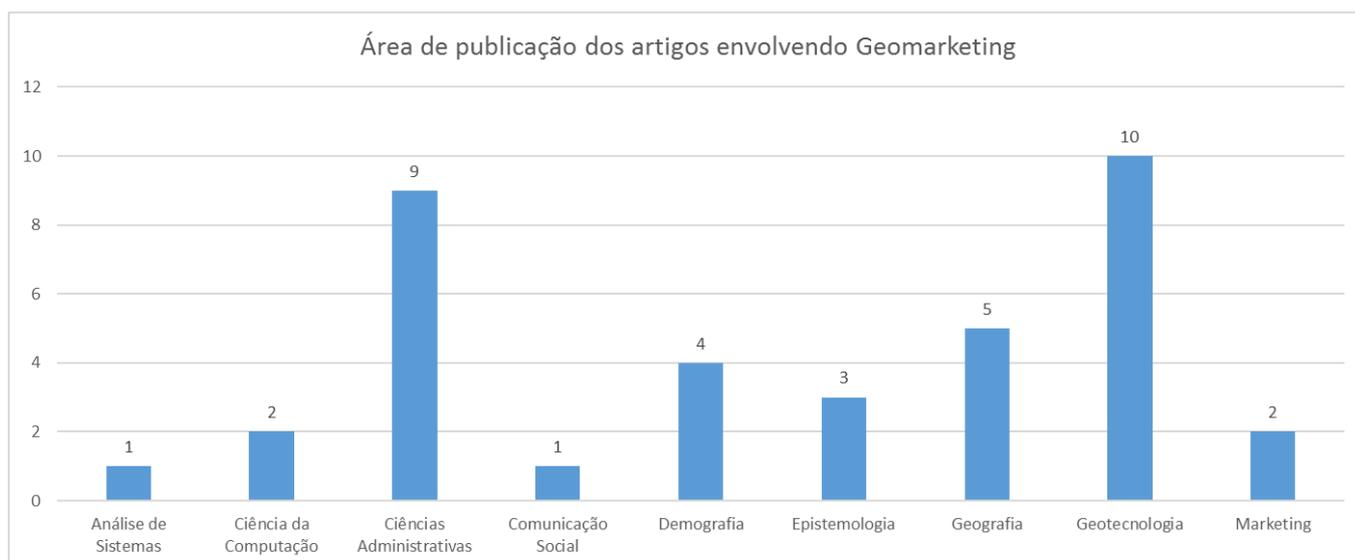


Figura 1: Relação de área de publicações de *Geomarketing*.

Agora, considerando apenas a formação profissional do 1º autor dos artigos, percebe-se que são os Administradores que publicam mais sobre o tema, correspondendo a quase 1/3 de todos os 1º autores dos artigos, sendo o geógrafo o segundo, seguido pelos cartógrafos e economistas. Essa informação, somada à informação anterior de área de publicação, demonstra a grande força que a Administração exerce sobre estudos envolvendo o tema. Não é possível analisar por esses dados a atuação do *Geomarketing* dentro da Administração, mas dentre todas as ciências que utilizaram de análises de *Geomarketing*, ela é a que possui mais tradição no período analisado (1999-2016).

Na Geografia, mesmo demonstrando que tem certo interesse no *Geomarketing*, há muito a ser feito caso ela queira que o *Geomarketing* se consolide como um de seus campos de estudos.



Figura 2: Área de formação dos 1ºs. autores em publicações de *Geomarketing*

Para além da atividade profissional, uma segunda motivação que embasou a escolha deste tema é como tal assunto (ou análise) é desconhecido por grande parte do público a qual o *Geomarketing* traz os maiores benefícios: os planejadores públicos e as empresas privadas. Dependendo do porte da empresa, do grau de instrução ou experiência dos seus controladores, tais análises não são conhecidas nem aplicadas, sendo muitas vezes utilizado análises pouco confiáveis ou sem embasamento (GREGORI e LINK, 2006).

Diante disso, para entidades públicas ou privadas, sendo elas de Telecomunicação, Infraestrutura, Transporte, Bancária, dentre outras, que necessitam conhecer a distribuição espacial dos seus clientes ou possíveis clientes e, juntamente com isto, realizar análises e comparações com dados demográficos, o *Geomarketing* contribui para aumentar a probabilidade de sucesso do empreendimento, diminuindo riscos e perdas financeiras.

Mesmo a Geografia não sendo a principal área de estudo que se utiliza do *Geomarketing*, há muito que esta ciência pode contribuir para construção de novas técnicas e análises, como o auxílio na identificação de populações intraurbanas a partir do *People in Pixel* e a possibilidade de atualização de estimativas populacionais em períodos entre Censos, pois sendo a população relevante para estudos geomercadológicos estimativas de população em períodos sem levantamentos oficiais a partir de análises espaciais com imagens sensoriais pode preencher lacunas em diversos estudos de *Geomarketing*.

1.3. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo escolhida nesse trabalho foi o município do Rio de Janeiro, capital do estado homônimo. Ela foi definida por ser um importante centro comercial do Brasil, sendo a segunda maior metrópole do Brasil, possuindo o segundo maior PIB dentre os municípios brasileiros (IBGE, 2016-b) e a segunda cidade mais populosa do Brasil com 6.688.927

habitantes (IBGE, 2018), perdendo apenas para a cidade de São Paulo. A figura 3 a seguir representa sua localização no território brasileiro.

Muita dessa importância vem do fato da cidade possuir uma diversificação na sua matriz econômica, sendo palco de polos industriais, como o químico-farmacêutico, naval offshore e petrolífero (BUENO, 2007) e um setor de serviços consolidados, tanto na área turística, sendo a cidade do hemisfério sul mais visitada por turistas estrangeiros (GLOBO, 2010), quanto na parte comercial e financeira, sendo sede de diversas empresas nacionais, tais como Petrobras e Vale e Odebrecht, possuindo uma bolsa de valores (BVRJ) até o ano de 2002 e sendo sede de fundações públicas como IBGE, o Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Agência Nacional do Petróleo (ANP), dentre outras, frutos do seu passado como antiga capital política do Brasil.

Mais recentemente, no início do século XXI, a cidade foi escolhida sede de diversos eventos internacionais de grande visibilidade, tais como os Jogos Panamericano (2007), Jornada Mundial da Juventude (2013), Copa das Confederações (2013), Copa do Mundo (2014) e os Jogos Olímpicos Rio-2016. Segundo MELO, ZORDAN e ABREU (2017) tais eventos, popularmente chamados de “megaeventos”, foram fundamentais para o aumento do número de investidores interessados em realizar negócios na cidade, principalmente nas áreas de infraestrutura, transporte e turismo.

Por fim, o estudo de caso foi aplicado considerando o ano de 2010, por ser o último ano na qual foi realizado o CENSO Demográfico do IBGE até a data desta dissertação. Diante disso, todos os dados utilizados (demográficos, imagens de satélites, bases locais), são referentes a esta data ou o mais próximo possível desta.

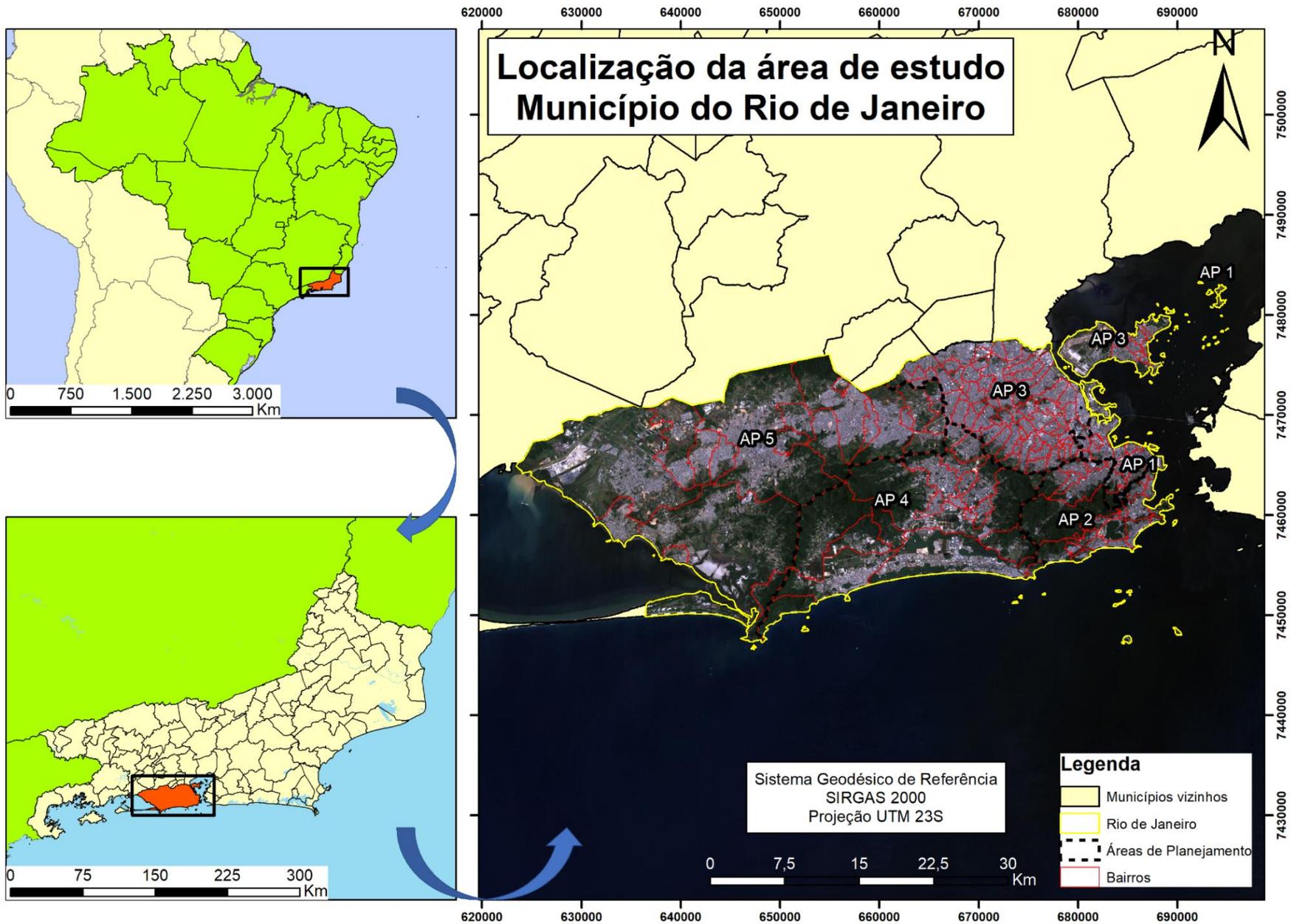


Figura 3: Localização do município do Rio de Janeiro

2. REVISÃO CONCEITUAL

2.1. *MARKETING*

O conceito mais “externo” à Geografia dentre aqueles apresentados nesta pesquisa, sendo pouco utilizado nos estudos geográficos em si mas tendo o espaço e a localização como variáveis fundamentais, é o conceito do *Marketing*. Surgido na década de 50 no pós-guerra, é derivado da palavra em inglês “*Market*” ou Mercado. Logo, expressa uma ação voltada para o mercado onde a empresa que se utiliza de *marketing* tem o mercado como a razão e o foco de suas ações (LIMEIRA, 2010).

Porém antes de avançar nas definições de *Marketing*, é importante destacar o que não é *Marketing*. Para pessoas que não estudam e trabalham na área é comum associar esse termo a outros e tratá-los como sinônimo, tais como Propaganda e Publicidade (NORMANHA FILHO, 2003). Porém se tratam de conceitos diferentes que trabalham em conjunto em prol de um objetivo traçado.

Segundo BRANDÃO (2006), Propaganda compreende a intenção de implantar, incutir uma ideia ou uma crença na mente alheia, compreendendo atividades que tendem a influenciar o cidadão com objetivo comercial, religioso ou político-social. Segundo o autor, tem suas origens na Igreja com intenção de propagar a fé católica, que posteriormente teve seu uso redefinido a partir das atividades políticas, primeiro na luta contra o absolutismo e posteriormente na sua utilização por regimes totalitários como o nazi-facismo. Já o termo Publicidade significa tornar público, divulgar, sendo a arte de despertar no público o desejo de compra, levando-o à ação. Tem suas origens no sentido jurídico, mas passa a ter uma conotação comercial a partir do século XIX, na qual passa a ser relacionado a qualquer forma de divulgação de produtos ou serviços, através de anúncios geralmente pagos e veiculados sob a responsabilidade de um anunciante identificado (BRANDÃO, 2006).

Enquanto ambos estão relacionados a ações de venda e conquista de consumidores, o *Marketing* é entendido como:

“Função empresarial que cria continuamente valor para o cliente e gera vantagem competitiva duradoura para a empresa, por meio da gestão estratégica das variáveis controláveis de *marketing*: produto, preço, comunicação e distribuição. Utilizam práticas como pesquisa e análise de mercado, adequação dos produtos segundo características e necessidades dos clientes, comunicação dos benefícios do produto em veículos de massa, promoção de vendas, expansão e diversificação dos canais de distribuição.” (LIMEIRA, 2010)

Assim, entende-se que a Propaganda e a Publicidade estão inseridas dentro das estratégias de *Marketing*, cujas ações são orientadas para o mercado e podem se utilizar de ações de divulgação, mas não se limitando a estas. A figura abaixo ilustra o relacionamento entre ambos os conceitos.



Figura 4: Abrangência do *marketing* em relação às áreas da propaganda e publicidade. Fonte: BRANDAO, 2006

Ainda desvinculando a ideia do *marketing* relacionado à propaganda, segundo MARQUES (2016), o *marketing* nasceu da necessidade das empresas e seus recursos irem além da publicidade, visto que no pós-guerra, com o avanço da industrialização mundial, houve o acirramento da competição entre as empresas e a disputa pelos mercados trouxeram novos desafios, em que já não bastava produzir produtos de qualidade de baixo custo, o cliente passou a ter o poder de escolha, selecionando o produto que possuísse o melhor custo e benefício (LIMEIRA, 2010).

Reconhecendo que o cliente possuía a decisão final da compra, as empresas passaram a adotar planos e estratégias em volta dos clientes, a fim de garantir seus lucros e sua sobrevivência no mercado competitivo. Passou-se a adotar o conceito de “orientado para o mercado”, que pode ser entendido como filosofia empresarial que envolve todas as funções da empresa e enfatiza os cinco atores do mercado: consumidores, distribuidores, concorrentes, influenciadores e macroambiente (LIMEIRA, 2010).

Dessa forma, o *marketing* passou a ser utilizado para as empresas conhecerem o mercado que pretendem atingir e estabelecer as estratégias que seriam adotadas na tarefa de conquistar e manter clientes (JANNER e ERGANG, 2009), onde o mais importante no

marketing não é vender. Vender é apenas a consequência de inúmeras ações envolvidas em uma estratégia de *marketing* (ARAÚJO, 2011), no qual o objetivo do *marketing* se torna ter o cliente integrado na formulação de produtos e serviços e planejar processos de interação capazes de melhorar o relacionamento entre cliente e fornecedor, que para se ter sucesso é necessário sempre estar atualizado em relação ao mercado (TRIERWEILLER et al., 2011).

O *marketing*, entendido como função empresarial:

“Integra o conjunto de funções desempenhadas na empresa, como produção, finanças, logística, recursos humanos, sistemas de informação, engenharia de produtos, pesquisa tecnológica, entre outras, que gerenciam recursos e geram resultados para agregar valor econômico ao processo empresarial como um todo. Portanto, a função de *marketing* engloba a tomada de decisões, a gestão de recursos, a coordenação de processos e a avaliação de resultados, como qualquer outra função empresarial.” (LIMEIRA, 2010)

Como disciplina acadêmica, o *marketing* se integra às ciências sociais e está relacionado a quatro principais áreas do conhecimento (MESTRE, 1996, apud NORMANHA FILHO, 2003):

- Se relaciona mais diretamente com: Economia, Ciências Políticas e Estudos da organização;
- Estudos do comportamento humano: Antropologia, Sociologia, Psicologia e Comunicação;
- Estudos de aspectos mais amplos da vida: Filosofia e a Ecologia;
- Métodos e técnicas quantitativas: Matemática, Estatística e as ciências da computação.

Assim, o *marketing* é visto como inerente ao planejamento e gerenciamento de ações de uma empresa e, conseqüentemente, o *Geomarketing* também se apoia nesses conceitos. O *marketing*, apoiado por conhecimentos diversos tanto sociais quanto estatísticos e computacionais, considera toda a informação que possa ser relevante para o direcionamento da empresa para o relacionamento com seu mercado consumidor. ARAÚJO (2011) relembra que a informação é a matéria-prima da tomada de decisão, na qual decisões efetivas e eficientes baseiam-se em informações sólidas, sendo assim a pesquisa de *marketing* preocupa-se com o fornecimento de informações que possam ser usadas para reduzir o nível de incerteza na tomada de decisão.

Por fim, LIMEIRA (2010) ressalta que, ainda hoje, muitas empresas consideram as decisões estratégicas como responsabilidade única da direção geral da empresa, sem análise adequada das variáveis de mercado, considerando apenas o julgamento subjetivo dos níveis executivos. Esse é um risco também de muitas áreas do conhecimento ou de atuação profissional, onde o caminho ideal para a tomada de decisão é preterido por indivíduos que possuem o poder da ação, mas sem conhecimento teórico ou técnico recomendável para embasar sua decisão.

2.2. CARTOGRAFIA E A LINGUAGEM GRÁFICA

Como elemento presente no *Geomarketing* que o diferencia de outros resultados de análises das áreas de *marketing* ou administração, a cartografia traz sua contribuição por possibilitar a análise do objeto de estudo (clientes, lojas, pontos de venda etc.) sob uma ótica fora de uma planilha, tabela ou gráfico, apresentando sua distribuição na superfície terrestre na forma de um mapa.

Diferentemente da análise espacial em si, por meios conhecidos através de SIG ou de Geoprocessamento analógico ou computacional, a cartografia proporciona um olhar único e essencial para a tomada de decisão, que é onde seus objetos em análise estão posicionados na sua área de estudo, podendo também representar dados em mapeamentos coropléticos ou temáticos auxiliando na compreensão e análise.

Segundo MENEZES e FERNANDES (2013), a cartografia, então como um conjunto de técnicas utilizadas com finalidade de representar elementos e fenômenos evidenciados no espaço geográfico, é tão antiga quanto a própria humanidade. Segundo o mesmo autor, pode-se acompanhar a evolução da civilização humana por suas representações cartográficas, onde o conhecimento das partes gradativamente amplia-se para o conhecimento do mundo, até alcançar o todo geográfico global e ir além, a partir da geração de mapeamentos de outros corpos celestes.

RODRIGUES (2008) aponta que desde os primórdios, quando os povos primitivos, ao adquirirem conhecimento geográfico sobre o espaço em que se encontravam - como a compreensão sobre o mecanismo das estações, e a migração dos animais e épocas de safras - que o homem passou a transcrever suas experiências desses elementos do meio ambiente em mapas de diferentes tipos de materiais, propagando conhecimento para gerações vindouras.

Assim, desde o nascimento a civilização humana percebeu a importância da representação do espaço geográfico como um meio para se atingir inúmeros fins. E estes fins variam apenas de acordo com o usuário e seu objetivo final: um ambientalista poderá utilizar

para melhor gerir um recurso natural; um administrador que espera visualizar a distribuição dos seus clientes para instalar um novo ponto de sua loja; o militar para identificar possíveis locais prioritários para defesa ou ataque; e o engenheiro para decidir onde deverá instalar o suporte da nova construção. Não importando sua profissão ou área de atuação, a cartografia e seus respectivos mapeamentos se apresentam como um meio de suporte para a decisão.

Nesse sentido, a cartografia possui sua importância devido, também, ao fato de poder passar uma informação por meio de uma imagem, por meio da representação gráfica. Segundo MARTINELLI (2014), a representação gráfica “compõe uma linguagem gráfica bidimensional, atemporal e destinada à vista”. Através de uma imagem, demanda apenas um instante para que a informação que se queira passar seja absorvida pelo leitor, diferente de outras formas de linguagem como a escrita e corporal.

O autor também diferencia as imagens polissêmicas, que possuem múltiplos significados a partir de uma imagem, das imagens monossêmicas que só possuem um significado possível. Na figura 5, a seguir, é possível realizar uma comparação entre os dois tipos de imagens da representação gráfica, demonstrado por MARTINELLI (2014).

As imagens polissêmicas, representadas pela imagem “A” na figura 5, são identificadas quando a resposta para a pergunta “O que diz a imagem?” não possui uma resposta única, em que para cada pessoa a imagem pode representar uma coisa, havendo ambiguidade. Nessa categoria se encontram representações visuais tradicionais como pinturas, fotografias, desenho, design gráfico etc., sendo imagens figurativas ou abstratas.

Já nas imagens monossêmicas, representada pela imagem “B”, não há divergência das respostas na mesma pergunta, sendo uma única resposta possível pelo qual as pessoas podem interpretar utilizando-se de relações fundamentais entre os objetos que compõem a imagem a partir de relações de diversidade (\neq), ordem (O) e proporcionalidade (Q).

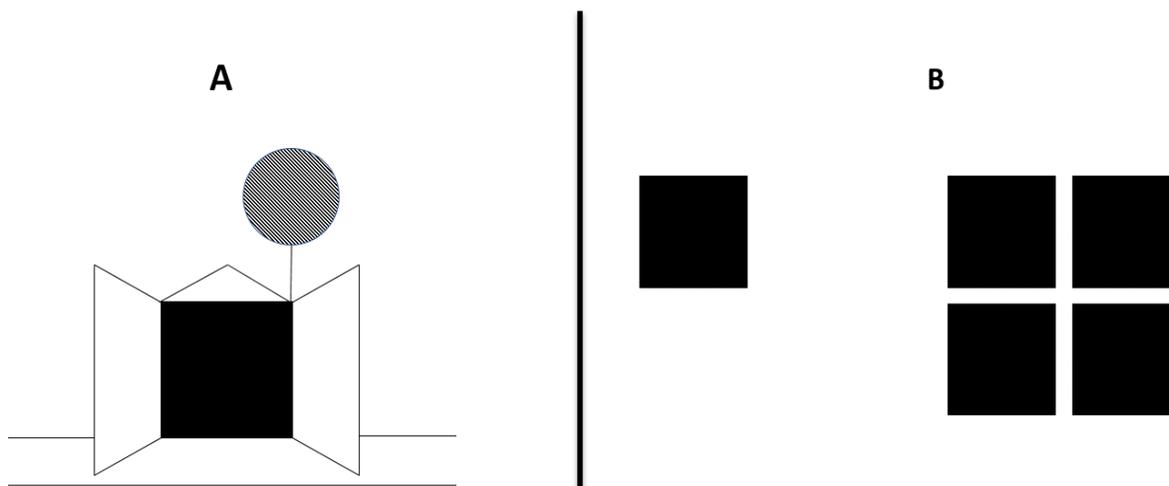


Figura 5: Imagem Polissêmica (A) e Imagem Monossêmica (B). Fonte: MARTINELLI, 2014

Dessa forma, a representação cartográfica deveria ser monossêmica e universal, sem ambiguidade, pois a relação entre os objetos deixa claro a informação que se quer passar, por exemplo, que uma certa cidade possui quatro vezes mais população que a sua cidade vizinha. Nessa categoria estariam os mapas, gráficos e redes, sendo que o mapa se diferencia das outras pois, além da relação da informação temática entre os objetos representados, também é capaz de informar a relação espacial entre os objetos na superfície terrestre.

Essa importância dos mapas para a propagação e difusão de informações é ressaltado por MENEZES e FERNANDES (2013), que afirmam que, indiferentemente da representação ser de cunho social ou físico, todas as formas de representação cartográfica devem ser compactas e fáceis de serem assimiladas pelo leitor, permitindo uma visão prática de um dado recorte espacial. Para isso, o autor cita alguns casos da importância dos mapas temáticos e de base como referências para obras públicas, controle dos recursos naturais e logística de atividades econômicas. Nesse sentido, a Cartografia possui suma importância tanto em análise ambiental quanto na gestão do território, tanto no meio acadêmico quanto na administração pública e privada.

Porém, muito além de querer supervalorizar a cartografia, o objetivo desse tópico foi ressaltar a importância dos mapas para a sociedade e suas utilidades no planejamento e gestão. É sabido que os mapas, enquanto representações, não correspondem exatamente ao objeto a ser mapeado, mas a visão que o cartógrafo tem sobre esse objeto a partir de suas experiências e visões de mundo, segundo uma determinada escala geográfica e cartográfica. Logo, há de se ter uma análise crítica sobre os mapas, assim como se tem análise crítica sobre qualquer resultado de pesquisa, conclusão, gráfico, tabela ou o próprio dado utilizado.

Com esse pensamento, pode-se citar os famosos mapas da Idade Média chamados de

“Mapas TO”, nos quais, apesar de ser uma representação do mundo divergente da atual, representavam localizações e fenômenos baseados na visão de mundo que os cartógrafos possuíam na época (MENEZES e FERNANDES, 2013). Por essa razão, antes de avaliar um mapa, é necessário ter claro que estamos diante de “um conjunto de conceitos e percepções de mundo vividas pelo autor e que, portanto, carrega as deficiências e virtudes do autor, cujo objetivo é transpor esse conjunto de ideias para o leitor final”.

Assim, a representação gráfica se apresenta no final não somente como resultado de um pensamento, mas como instrumento para chegar nas respostas. Serve ao homem como uma forma de sintetizar suas observações sobre o espaço e, por fim, analisa-las da melhor maneira sobre diversas óticas e pensamentos. Ou seja, o mapa visto como a concretização material de um pensamento geográfico imaterial, uma visão espacial sobre as transformações e posições dos objetos no espaço e, em muitos casos, no tempo. As representações gráficas, seja na forma de mapa, gráficos etc. se torna a forma como o ser humano expressa seu conhecimento e seu pensamento sobre determinado assunto, servindo como uma ponte (mapa) entre o criador (cartógrafo/geógrafo) e o receptor. Não existe um mapa final, único e exclusivo para um objeto, pois cada mapa depende da visão do seu criador sobre o mesmo objeto.

2.3. GEOINFORMAÇÃO

2.3.1. Análise Espacial

Se a cartografia, entendida como a representação da informação espacial, é um dos diferenciais do *Geomarketing* em relação a outras formas de representações de informação do *marketing*, o Geoprocessamento surge como a forma de produzir conhecimento e informação a partir do cruzamento de diferentes representações espaciais a partir de análises espaciais. Já demonstrada a importância da cartografia como linguagem comunicativa e para a tomada de decisão, o Geoprocessamento se insere de forma fundamental nas análises de *Geomarketing* pois permite a sobreposição e análise de camadas de informações temáticas georreferenciadas, utilizando o que elas possuem em comum: o espaço geográfico.

Segundo CÂMARA (2004), o Geoprocessamento denota a disciplina do conhecimento que realiza o tratamento da informação geográfica através da utilização de técnicas matemáticas e computacionais, como o SIG, permitindo análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. O geoprocessamento adquire uma centralidade grande dentre os conceitos aqui apresentados pois permite um grande ganho de conhecimento a partir do tratamento e modelagem da informação geográfica e de suas relações

espaciais.

A ferramenta através da qual realizam-se grande parte das análises de geoprocessamento são os SIGs, os Sistemas de Informações Geográficas. São sistemas computacionais que permitem a integração entre dados cartográficos (geográficos) de diversos formatos com bancos de dados tabulares, integrando-os e criando um banco de dados georreferenciados, preparando-os para a manipulação e análise espacial da informação geográfica, tornando possível também a automatização e produção de documentos cartográficos. (CÂMARA et al, 2004) (SANTOS e SOUZA-SANTOS, 2007).

Segundo ARANHA (1996), embora muitas ferramentas na área de *Marketing* ajudem na tomada de decisões estratégicas, os métodos tradicionais oferecem apenas parte da solução quando o problema envolve aspectos de localização. O autor ainda destaca que os SIGs não apenas fazem “belas imagens”, mas “espremem” os dados eficientemente, produzindo compreensões que não estariam disponíveis de outra forma, concluindo que relações espaciais dificilmente poderiam ser representadas de forma adequada em gráficos ou tabelas.

Todos os processos de transformação da informação do mundo real para um sistema computacional para uso em Geoprocessamento são necessários para a realização da “análise espacial”. Segundo DRUCKS *et al* (2004), a análise espacial possui “a ênfase de mensurar propriedades e relacionamentos, levando em conta a localização espacial do fenômeno em estudo de forma explícita”, ou seja, consideram a posição do objeto de estudo como uma variável a ser analisada, podendo ser em conjunto com variáveis temáticas e/ou espaciais. É importante sempre destacar que, por mais robusto que seja o banco de dados de entrada ou a modelagem entre os dados, toda e qualquer modelagem ou simulação de fenômenos geográficos serão aproximações reducionistas da realidade geográfica (CÂMARA et al, 2004).

Nesse sentido, tem-se como exemplo o estudo pioneiro do uso da análise espacial para a compreensão de um fenômeno e no auxílio na tomada de decisão na gestão pública. Em 1854 o médico John Snow, diante de um surto de cólera na cidade de Londres, localizou em um mapa os casos de óbito pela doença a fim de encontrar algum padrão que pudesse ser usado para identificar o vetor de propagação da doença.

Diante da localização dos casos de óbito, quando confrontados com o mapa de distribuição dos poços de abastecimento de água, identificou-se um certo padrão de distribuição de óbitos em torno de um poço específico, levando-os a suspeitar da água como vetor. É na identificação desses padrões, quando se sobrepõem camadas de informações espaciais, que a análise espacial atua, pois não seria possível obter essa visão do fenômeno sem que os dados fossem confrontados espacialmente. A figura abaixo demonstra o mapa produzido por John

Snow, onde é possível perceber a maior aglomeração de casos em torno do poço da “Broad Street”, no centro do mapa.



Figura 6: Distribuição dos casos de óbitos (ponto) e a localização dos poços de água (cruz).

Além do exemplo de John Snow do século XIX, também pode-se citar exemplos, como o que será mostrado no próximo capítulo, relacionando posições de lojas e distâncias entre si em um mesmo mapa, como exemplo de análise espacial. Muito antes do desenvolvimento de SIGs já se tinha a percepção que a análise da informação temática junto com a informação geográfica trazia ganhos de conhecimento, portanto a informação geográfica tornou-se de suma importância na tomada de decisão estratégica. Deste modo o *Geomarketing* pode ser visto como a forma de se utilizar dessa informação geográfica, através de metodologias estatísticas e espaciais, para responder com precisão a tomadas de decisões gerenciais e estratégicas. Essa definição é abrangente, pois não diferencia seu uso para fins públicos ou privados.

CÂMARA et al (2004) afirmam, de forma genérica mas precisa, que sempre que o “onde” for importante para o “negócio”, o Geoprocessamento será a ferramenta de trabalho. Nesse caso, há de se destacar a palavra utilizada pelo autor, talvez devido ao uso genérico da palavra “negócio”. Por mais que o autor pudesse se referir a todo tipo de problemática ou objeto de estudo, há de se destacar a singela referência, ou coincidência, do próprio uso da palavra, podendo relacionar diretamente a importância que a informação geográfica traz para certas atividades empresariais e administrativas.

CASTIGLIONE (2009) ressalta que o usuário da informação geográfica, seja qual for seu objeto de análise, busca compreender a dimensão espacial de seu fenômeno através de uma representação do espaço que o usuário possa intervir e simular fenômenos espaciais, sem os riscos e custos que teria se o fizesse no espaço real.

Logo, é possível modelar a ocorrência de fenômenos e suas consequências em uma infinidade de cenários possíveis, mas para isso é necessária uma fonte de dados inicial que tenha o máximo de representatividade e uma modelagem dos dados acurada, garantindo a simulação mais próxima do fenômeno real, a fim de que o resultado final possa subsidiar análises e geração de conhecimento acerca do fenômeno.

Diante disso, o Geoprocessamento e seus instrumentos de análises, como as técnicas de SIG e a análise espacial, viabilizam o desenvolvimento do *Geomarketing* a partir da confluência entre metodologias de análises espaciais aplicadas em cima de informações temáticas, mas geográficas, resultando em dados e representações gráficas que podem subsidiar planejamentos de *marketing* para ações gerenciais.

Para este estudo, além das sobreposições espaciais e álgebra de mapas, será também utilizado a análise de densidade de pontos - *Kernel*.

2.3.2. Análise de Densidade de Pontos – *Kernel*

Segundo CÂMARA et al (2004), o estimador de *Kernel* é uma função bi-dimensional sobre pontos (ou eventos), gerando uma superfície cujo valor será proporcional à intensidade de amostras por unidade de área. A partir de um raio de influência (feito para cada ponto), o estimador realizará uma contagem de quantos pontos próximos há e ponderará pela distância desses pontos ao ponto central, criando uma superfície contínua com o valor de cada densidade para aquele pixel. A figura 7 exemplifica a lógica por trás desse estimador.

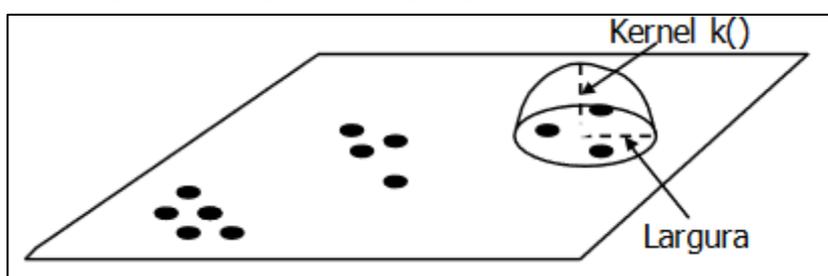


Figura 7: Exemplificação de como funciona a análise de Kernel. Fonte: CÂMARA et al, 2004

Além disso, o estimador ainda possui a opção de ponderar cada ponto não somente pela distância entre os pontos, mas também usando uma variável *Z* atribuída aos pontos como peso. Essa opção é muito interessante quando, além da densidade de pontos, se quer saber a concentração de pontos que possuem valores *Z* altos ou baixos.

2.3.3. Sensoriamento Remoto

A utilização do sensoriamento remoto está relacionada com a geração da metodologia de estimativa populacional utilizando mapeamentos de cobertura e uso da terra e sua potencialidade ao *Geomarketing*. Diante disso, é necessário abordar algumas terminologias e conceitos desta área para que os resultados alcançados nesta pesquisa sejam melhor compreendidos por leitores de todas as áreas do conhecimento desta dissertação, dentre eles o profissional de *Marketing*, Demógrafo, Administrador até ao Geógrafo e alunos em geral.

2.3.3.1. Fundamentos e Princípios Físicos

O sensoriamento remoto, por ser uma área do conhecimento que abrange diversas ciências e aplicações, pode ter diferentes conceituações dependendo da sua área de aplicação, porém todas possuem um princípio básico na definição: a aquisição de informações sobre objetos sem contato físico com eles (NOVO, 2010). Essa conceituação abarca tanto os dados feitos por satélites, aviões, os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), quanto radares, *Light Detection and Ranging* (LIDAR) e outros instrumentos mecânicos ou até biológicos, como a capacidade visual dos seres vivos. Todos compõem a macrodefinição de sensoriamento remoto, podendo ser divididos de acordo com a plataforma utilizada, como sensores terrestres (localizados na superfície terrestre), aéreos (sensores em aviões, balões ou em VANTs) e orbitais (sensores localizados em satélites ou outros equipamentos fora da Terra).

A aplicação adotada nesta dissertação é o de sensoriamento remoto no contexto da Tecnologia Espacial, voltada para estudos de fenômenos na superfície terrestre a partir de sensores orbitais. Para esta aplicação podemos encontrar uma definição mais detalhada, como a também apresentada por NOVO (2010):

A utilização conjunta de sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados colocados a bordo de aeronaves, espaçonaves, ou outras plataformas, com o objetivo de estudar eventos, fenômenos e processos que ocorrem na superfície do planeta Terra a partir de registro e da análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias que o compõem em suas mais diversas manifestações. (NOVO, 2010)

A partir desta definição, podemos tratar que sensoriamento remoto envolve todo o processo de captura de imagem, tratamento e sua análise a partir das interações da Radiação Eletromagnética (REM) com os alvos na superfície terrestre, sendo esta uma definição aplicável tanto aos sensores passivos, que utilizam uma fonte de emissão de REM externa (no caso, o Sol) ao seus equipamentos, quanto sensores ativos, que possuem sua própria fonte de emissão

de REM.

Podemos classificar a REM de acordo com a intensidade de energia emitida e com seu comprimento de onda, possuindo uma relação inversamente proporcional: quanto maior frequência de energia emitida, menor será o comprimento de onda registrado (NOVO, 2010). Na figura a seguir uma exemplificação dos diferentes tipos de onda, agrupadas em intervalos segundo o comprimento de onda. A faixa denominada “Luz Visível” são os comprimentos de onda perceptíveis a partir do olho humano.

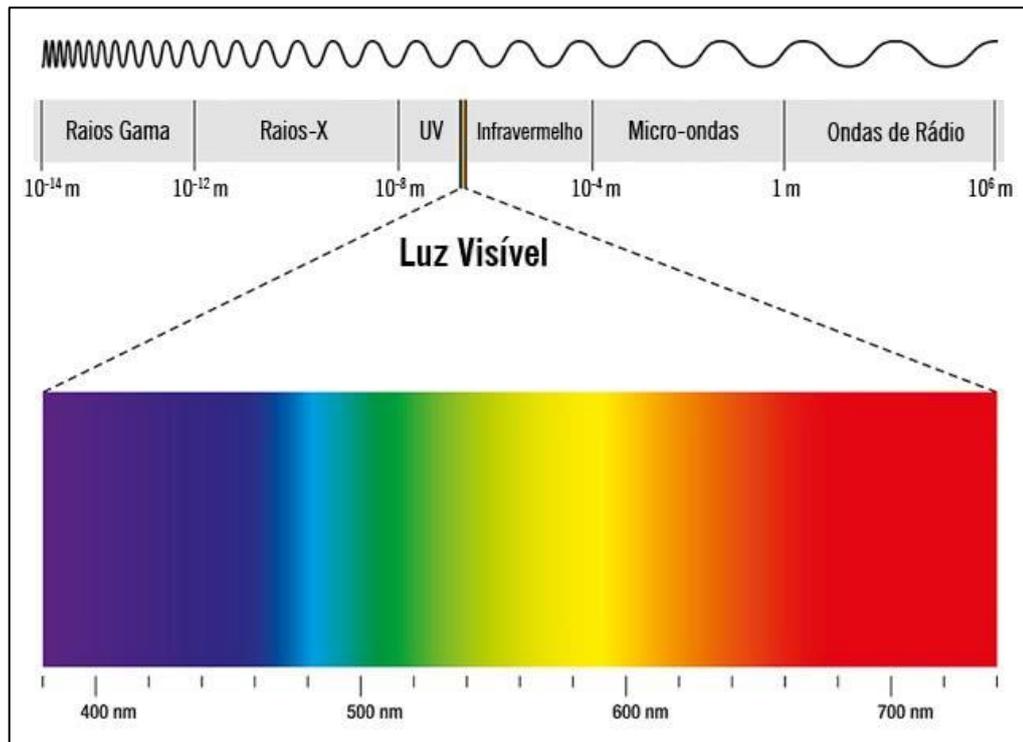


Figura 8: Faixas espectrais do espectro eletromagnético.

Mesmo que nossos olhos não possam enxergar todo o comprimento de onda da REM, o registro de sua interação com a matéria é perceptível a partir de sensores construídos para esta finalidade. Desta forma, é possível saber, a partir de uma relação entre absorção e reflectância de energia pela matéria, sua assinatura espectral, sendo esta uma representação de como e quanto os alvos refletem ou emitem ao longo do espectro eletromagnético (SOUSA e KUX, 2005).

Para registrar o comportamento espectral dos alvos, cada sensor possui um conjunto de detectores que registram energia numa faixa pré-determinada do espectro eletromagnético. Essas faixas são conhecidas como bandas espectrais. A figura a seguir demonstra a assinatura espectral de alguns objetos naturais e a localização das bandas espectrais do satélite Landsat 5, sensor TM, dentro do espectro eletromagnético.

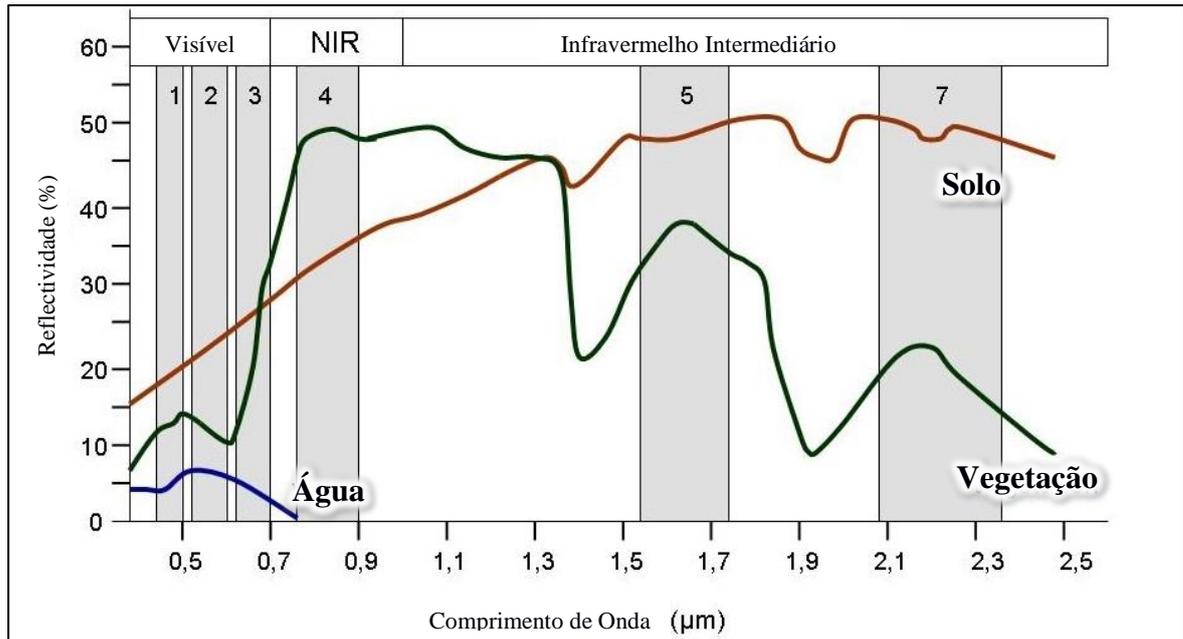


Figura 9: Assinatura espectral da Água, Vegetação e Solo e localização das bandas espectrais do Sensor TM.

2.2.3.2. Resoluções dos Sensores Orbitais

Atualmente no sensoriamento remoto orbital existe um grande número de satélites com sensores capazes de imagear a superfície terrestre, cada um com especificações próprias que favorecem determinados tipos de trabalho. Para estudos meteorológicos, a quantidade de imagens adquiridas por hora sobre uma mesma região é mais importante que o tamanho do pixel, enquanto que para levantamentos cadastrais o tamanho do pixel no terreno é mais importante que a quantidade de bandas espectrais. Essas características próprias dos sensores são conhecidas como resoluções.

Segundo MENESES e ALMEIDA (2012), há 4 formas de medidas descritas pelas resoluções:

- Pela área do campo de visada do sensor;
- Pela faixa de comprimentos de ondas das bandas;
- Pelos valores numéricos da medida da radiância do alvo;
- E pelo intervalo de tempo mínimo entre aquisição de duas imagens por um mesmo sensor.

Cada uma destas medidas corresponde a um tipo de resolução, respectivamente denominadas de Resolução Espacial, Espectral, Radiométrica e Temporal. Não há uma resolução que seja superior em uso às outras, onde a escolha da melhor imagem para se utilizar vai variar de acordo com as exigências de resoluções específicas para o projeto.

A resolução espacial pode ser entendida como o tamanho individual dos pixels na área imageada em relação ao terreno (MENESES e ALMEIDA, 2012), ou seja, ela determina se certos objetos serão representados na imagem ou não, de acordo com seu tamanho no terreno. Resoluções espaciais com valores baixos (Ex: 1m) significam que terá um maior número de pixel cobrindo uma área do que resoluções com valores mais altos (Ex: 100m).

Logo, esta resolução é relacionada com o nível de detalhamento de objetos ou elementos na superfície terrestre que poderão ser percebidos na imagem. Quanto menor o objeto (Ex: carro), menor terá que ser o tamanho dos pixels para que este objeto seja passível de ser identificado. A figura 10 exemplifica as alguma das resoluções espaciais disponíveis.

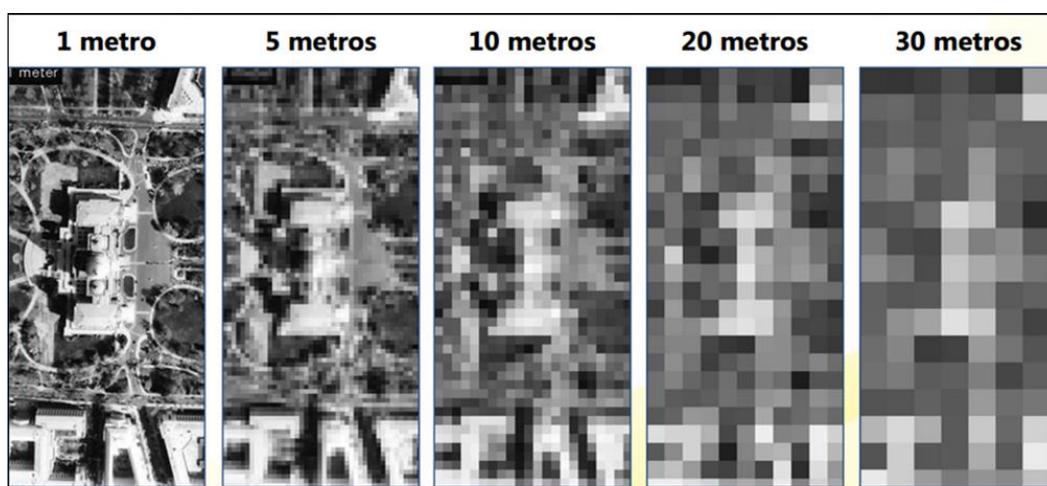


Figura 10: Diferenças da resolução espacial entre diferentes sensores orbitais. (Fonte: SANTOS, 2014)

A resolução espectral é entendida pela quantidade de bandas espectrais que o sensor possui, o tamanho do comprimento de onda que abrange e sua localização no espectro eletromagnético (MENESES e ALMEIDA, 2012). Quanto maior o número de bandas espectrais, menor o espaçamento de cada banda e melhor posicionada no espectro eletromagnético, sua resolução espectral será considerada mais alta e será capaz de diferenciar os objetos da superfície terrestre com mais facilidade a partir das assinaturas espectrais.

Essa diferenciação é importante pois certos elementos na superfície terrestre só são diferenciados pelas respostas que possuem em determinados intervalos no espectro eletromagnético, logo, quanto maior o número de bandas, maior será a capacidade do sensor de detectar uma diferenciação entre os elementos. Um exemplo clássico e didático para demonstrar a importância da resolução espectral é na diferenciação entre a grama sintética e grama natural feito por LILLESAND *et al* (2015), comparando a resposta espectral da vegetação em uma composição de bandas do visível, onde não é possível diferenciar os tipos de gramas, com uma outra composição utilizando bandas do infravermelho, onde a grama sintética se diferencia da

natural. A figura 11 a seguir apresenta as imagens utilizadas nessa exemplificação.



Figura 11: Composição na faixa do visível à esquerda e na direita composição utilizando infravermelho. (Fonte: LILLESAND et al, 2015)

Nessa resolução há, em geral, 3 tipos de classificações: sendo a monoespectral um sensor de apenas uma banda, enquanto que as definições entre multiespectral e hiperespectral não estão bem definidas, variando a quantidade de bandas que o sensor deve possuir para passar a se chamar hiperespectral NOVO (2010). A figura a seguir ilustra os diferentes tipos de resoluções espectrais.



Figura 12: Diferenciação da classificação dos sensores espectrais. (Fonte: LIRA et al, 2016)

A resolução radiométrica é definida pela capacidade do sensor em medir as diferenças de intensidades dos níveis de radiância em cada pixel unitário (MENESES e ALMEIDA, 2012). Quanto maior for a resolução radiométrica, maior é a capacidade do sensor de diferenciar as respostas espectrais a partir do armazenamento de seus valores em números binários (bits).

Para esta resolução adota-se a diferenciação em quantos bits os sensores são capazes de incluir em cada pixel. Ou seja, um pixel numa imagem de 1 bits (2^1) terá apenas dois números possíveis (0 ou 1), enquanto que em uma imagem de 8 bits (2^8) cada pixel poderá ter 256 possibilidades numéricas (0 a 255), permitindo uma maior diferenciação a partir do valor de cada pixel. A figura a seguir exemplifica diferentes tipos de resoluções espectrais.

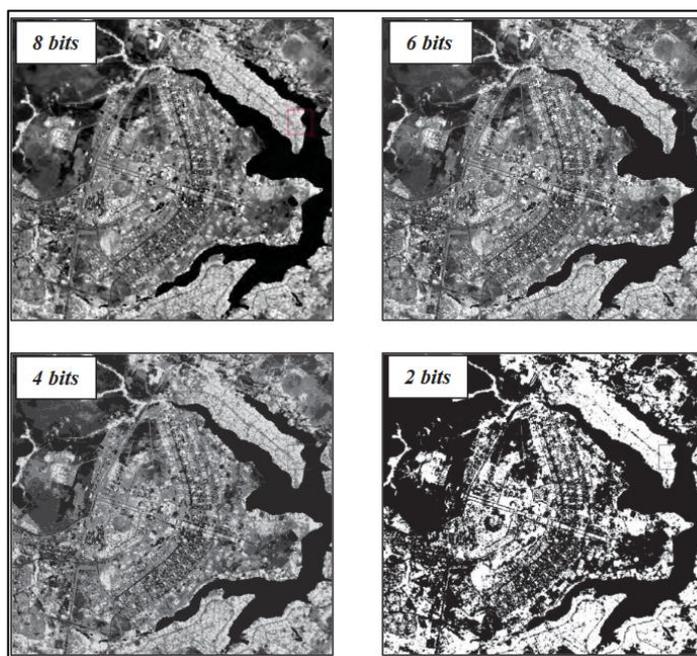


Figura 13: Imagens de Brasília com diferentes resoluções radiométricas. (Fonte: MENESES e ALMEIDA, 2012)

Por fim tem-se a resolução temporal, sendo o intervalo de tempo entre aquisições consecutivas ou a frequência de passagem de um sensor sobre uma mesma área (LIRA *et al*, 2016). Esta resolução está mais relacionada a plataforma do que ao sensor em si, visto que é uma configuração de órbita em relação à Terra.

Para esta resolução podemos ter:

- Satélites geoestacionários, constantemente imageando uma única região da superfície terrestre, muito utilizados na Meteorologia;
- Satélites com órbita definida, onde o satélite passa sobre o mesmo ponto da superfície terrestre em um intervalo de tempo regular, como os Landsat 5, 7 e 8, em intervalos de 16 dias;
- Satélites “on-demand”, que adquirem imagem sob demanda ou solicitações de empresas ou governos. Muito comum em satélites comerciais de alta resolução espacial, como a série Worldview.

Este foi um resumo dos princípios físicos que norteiam o sensoriamento remoto, para abranger leitores que tenham interesse em *Geomarketing* mas são de fora da área de Geociências. Todos os detalhes aqui expostos poderiam abranger capítulos individuais que, ainda assim, não seria suficiente para esgotar a totalidade do assunto. Por isso, para quem busca saber mais, recomenda-se MENESES e ALMEIDA (2012), FLORENZANO (2011), NOVO (2010) e JENSEN (2009).

2.4. GEOMARKETING

O termo “*Geomarketing*” é recente e muito ligado aos meios computacionais, mas sua aplicação analógica é anterior ao termo ou até mesmo ao SIG. Seu uso mistura-se com a análise espacial analógica, ou seja, utilizando mapas em papel sobrepostos com outros mapas ou informações plotadas nele para se tomar decisões. JUNIOR (2007) *apud* FULAN (2011) utiliza alguns exemplos de *Geomarketing* analógico, como mapas com pinos vermelhos plotados nele para representar uma rede de lojas e pinos verdes para representar lojas concorrentes, assim como mapas com alfinetes interligados com barbante representando distâncias. Esses exemplos nos mostram que o *Geomarketing* sempre esteve presente no gerenciamento, porém com o advento da tecnologia e o surgimento de novas análises seu potencial cresceu para além de saber onde estão seus concorrentes ou a distância entre lojas.

Segundo GREGORI e LINK (2006), a evolução do SIG e a capacidade de espacializar dados sociodemográficos possibilitaram o surgimento de análises geodemográficas para estimar o potencial de demanda por serviços ou produtos de populações geograficamente circunscritas. Os pioneiros na utilização dessas análises para o apoio à tomada de decisões de planejamento estratégico foram os setores de serviços oferecidos pelo poder público, como água, energia, saneamento, educação e telecomunicação, tendo o setor privado percebido em seguida suas potencialidades, integrando-as ou contratando serviços para suprir suas demandas. Para os autores, a partir do momento que as aplicações de SIG foram utilizadas para decisão mercadológicas em empresas privadas, essas aplicações passaram a ser denominadas como *Geomarketing*.

A partir da década de 70 a participação da ciência e da tecnologia nos sistemas econômicos se tornaram mais perceptíveis e logo a informação e o conhecimento constituíram peças-chaves para a competitividade entre as empresas (ARACRI, 2011). Sendo assim ARANHA e FIGOLI (2001) destacam a evolução das áreas de atuação do *Geomarketing* desde o seu surgimento relacionando com o desenvolvimento tecnológico e a difusão de informações e dados georreferenciados. O *Geomarketing*, até então concentrado nos problemas de localização de pontos comerciais, foram absorvidas por áreas na logística, economia e planejamento.

Conceitualmente, o termo *Geomarketing* não está bem definido na literatura. Há diversos autores com propostas conceituais próximas em alguns casos e distantes entre si em outros, possivelmente devido a sua recente criação ou ao fato de diversas ciências a utilizarem, como Administração, *Marketing* e Geografia. Por exemplo, FAGUNDES *et al* (2008) mencionam que a utilização do Sistema de Informação Geográfica para análises

mercadológicas origina o *Geomarketing* que, portanto, trata-se de uma aplicação desse sistema, enquanto para YRIGOYEN (2003) o *Geomarketing* ou *marketing* geográfico nasce da confluência entre geografia e *marketing*, englobando elementos da cartografia, informática e estatística, que pode ser definido por uma análise geográfica da realidade econômico-social através de instrumentos cartográficos e ferramentas de estatística espacial.

O *Geomarketing* nasceu da multidisciplinaridade e continua crescendo a partir do momento que outras ciências passam a enxergar nesse ramo potencialidades. MARQUES (2016) cita casos de *Geomarketing* utilizado para análises políticas e eleitorais, onde a partir do estudo do perfil dos eleitores e de suas demandas, juntamente com suas localizações, permite uma otimização no planejamento de campanha e identificação de áreas com menor número de eleitores de uma candidatura. ARANHA e FIGOLI (2001) destacam algumas áreas do conhecimento que contribuem para o *Geomarketing*, como o planejamento urbano, *marketing*, planejamento estratégico, estatística e geografia.

Segundo CAVION e PHILIPS (2006), o surgimento do *Geomarketing* está relacionado a quatro aspectos: Desenvolvimento de teorias econômicas, o aparecimento da filosofia de *Marketing* a colaboração da Geografia e o advento dos Sistemas de Informação Geográfica – SIG. A figura abaixo demonstra essa linha do tempo.

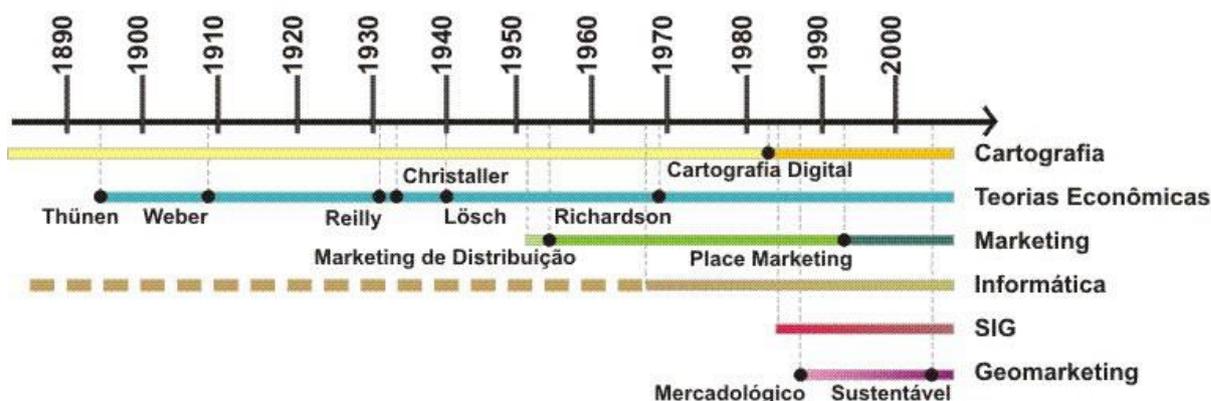


Figura 14: Surgimento do *Geomarketing*. Fonte: CAVION e PHILIPS (2006)

Estudos de *Geomarketing* devem considerar um conhecimento aprofundado de cada grupo de consumidores, suas demandas e especificidades além de sua localização no espaço (FURLAN, 2011). Também é importante destacar a temporalidade dos estudos, tanto sobre *Geomarketing* quanto sobre dados socioeconômicos, e a necessidade de se estar atento às mudanças que podem ocorrer dentro de um grupo social ao longo do tempo, como por exemplo fluxos migratórios (em maiores escalas de tempo como meses ou anos) ou movimentos pendulares (em menores escalas de tempo como horas ou dias).

Logo, o *Geomarketing*, assim como seu conceito-raiz *Marketing*, tem como finalidade agregar conhecimento para subsidiar o direcionamento de uma gestão administrativa, utilizando-se da transformação da informação geográfica em informação útil para a tomada de decisão. Essa finalidade é deveras relevante pois, segundo MESSIAS (2005), nas Ciências Econômicas e na área de Administração e Negócios, a informação é caracterizada como um bem econômico, expresso por meio de produtos e serviços informacionais. A autora ainda esclarece que no ambiente corporativo, a informação é vista como um recurso estratégico para a tomada de decisões que proporciona sempre uma ação planejada:

“Os administradores, se detentores da informação, têm a possibilidade de se antecipar a problemas e garantir o sucesso na tomada de decisões. Em contrapartida, o resultado de uma decisão tardia, devido à falta de informações, compromete no desempenho da organização.” (MESSIAS, 2005)

Sendo assim, o *Geomarketing* se mostra relevante nas metodologias que envolvem aquisição de informação tanto do *Marketing* quanto na área de Administração e Gestão, a partir de conhecimentos e metodologias que a Geografia pode proporcionar. Em contrapartida, a Geografia pode se beneficiar de uma nova área de pesquisas e de atuação, gerando oportunidades de crescimento e expansão tanto para si, como Ciência, quanto para seus profissionais.

2.5. O SETOR DE ESTUDO: O COMÉRCIO DE PANIFICAÇÃO

Para a realização deste estudo de caso foi escolhido um setor comercial em específico na cidade do Rio de Janeiro, que foi o setor de panificação, com o foco em padarias. Esta escolha se deu devido a disponibilização de dados da localização das padarias do Rio de Janeiro pela empresa *Cognatis*, visto que a informação de localização de empresas não é disponibilizada em fácil acesso pelos órgãos públicos de divulgação de dados e informações da cidade, como o IPP ou DataRio.

Segundo SEBRAE (2009), o setor de panificação no Brasil era moldado sob um modelo de administração empírico, baseado mais em tentativas pontuais do que em planejamento e que este modelo tem mudado nos últimos anos em uma direção onde informações sobre comportamento do consumidor, o mercado e o negócio de panificação tendem a ser valorizados para ditar os novos caminhos desse setor. Esta afirmativa vai de encontro com o que foi dito na introdução desta dissertação, onde as empresas para se adequar às mudanças dos perfis de consumidores e às novas concorrências, tendem a buscar estudos e planejamentos para definir

seus próximos passos dentro de seus mercados.

A partir da década de 90 houve uma mudança no segmento, com o setor servindo de fonte de produtos e de consumo durante todo o dia e não apenas durante partes do dia (de manhã ou a tarde), se encaixando nos conceitos de *foodservice*. Diante disso, a Associação Brasileira das Indústrias de Panificação e Confeitaria (ABIP) em estudo de 2015 passa a identificar 3 tipos de padarias no mercado nacional:

- Padarias artesanais: Produção de panificados e confeitados é local e o carro-chefe do estabelecimento. A venda é direta ao consumidor local, mas há revenda para outros estabelecimentos sem muita escala de produção.

- Padarias industriais: Produção de panificados em larga escala e a venda não se destina apenas ao consumidor local, mas para diferentes compradores (indústrias, hospitais, outras padarias, etc.), mas ainda são o carro-chefe do estabelecimento. Produzem produtos congelados e pães industrializados.

- Padarias em supermercados: A produção e venda de panificados não é o principal negócio, mas vendem os panificados com um preço menor, ampliando a concorrência.

Dentro desses tipos de padaria, a ABIP (2015) ainda diferencia em três outros tipos, de acordo com o modelo de negócios aplicado:

- Padarias tradicionais: Oferecem variados tipos de pães e confeitarias, com alguns poucos serviços de *foodservice* como frango assado, lanchonete e produtos complementares ao consumo de pães como açúcar, leite, manteiga, frios, dentre outros.

- Padarias *gourmet*: Possuem grande quantidade de serviços e produtos incorporados ao negócio, além dos pães e confeitarias, como serviços completo de café da manhã, almoço e uma variedade de produtos de conveniência que abrangem outras necessidades do consumidor.

- *Boulangerie*: Padarias com foco apenas em produção de panificados, com destaques a pães especiais, de alto valor agregado, concentração em produtos próprios e importados, voltados para um público diferenciado especialmente exigente.

Diante de tanta variedade de tipos de negócios, produtos oferecidos e alta demanda pelos consumidores, o setor de panificação é um dos 6 maiores segmentos industriais do país, movimentando R\$ 44,98 bilhões e sendo constituído principalmente por micro e pequenas

empresas (96,3%) (SEBRAE, 2009), sendo em geral, 90% constituídas por empresas familiares (ABIP, 2015).

Uma pesquisa realizada pela SEBRAE-BA em 2017 sobre a indústria de panificação a partir da realização de questionários para donos dos estabelecimentos e consumidores finais proporciona alguns resultados interessantes para se pensar na análise de *Geomarketing* nesta dissertação.

Segundo as respostas, 86% das empresas pesquisadas atendem ao público morador das proximidades com produtos alimentícios de consumo rápido, contra 14% que atendem ao mercado estadual da Bahia. Assim, o foco das atividades da padaria se torna o comércio local mais próximo a sua instalação.

Ainda na pesquisa realizada pela SEBRAE-BA (2017), foi feito um questionário sobre o que leva os consumidores a comprar em uma padaria, dando aos consumidores mais de uma opção de resposta. O resultado se encontra na figura abaixo.



Figura 15: Respostas dos consumidores sobre seus motivos de consumirem em uma padaria. Fonte: SEBRAE-BA, 2017

Percebe-se dentre as respostas o forte apelo espacial na escolha dos clientes, onde mais de metade das respostas é relacionado a proximidade do local de trabalho e todos os clientes consideram a proximidade com sua residência um fator de escolha a ser considerado. Diante disso, a escolha de bons locais se relaciona a quantas pessoas se localizam próximas, seja moradoras ou trabalhadoras, além da proximidade da concorrência mais próxima.

Por fim, SEBRAE-BA (2017) listou os investimentos necessários para se abrir uma panificadora. Os valores podem variar dependendo do local, público-alvo, o tipo de panificação

que deseja abrir, mas são basicamente três itens: A “Estrutura”, o “Capital de Giro” e a “Localização”, que se refere como um fator de muita importância para esse tipo de negócio e o primeiro a ser listado, sendo recomendado locais com alto fluxo de pessoas e bem centralizados, podendo determinar maiores vendas.

Nesse sentido, para o estudo de caso optou-se por usar as localizações dos transportes de massa do Rio de Janeiro como estações de Trem, Metrô e Barcas que existiam em 2010 como uma das variáveis da análise, pois são localidades de grande fluxo de pessoas e se tornam pontos interessantes para se ter uma padaria próximo, seja para os moradores da região seja para as pessoas que saem ou chegam do trabalho.

Complementando os transportes de massa, também foi considerado a localização dos pontos de ônibus da cidade do Rio de Janeiro, por serem melhor distribuídos no interior da cidade e servir como meio de transporte tradicional para a locomoção da população

2.6. O MODELO *PEOPLE IN PIXEL*

O dado populacional utilizado para análises de *Geomarketing* no Brasil pode ser obtido a partir de fontes públicas nacionais, como o IBGE, ou em empresas especializadas no tema. Entretanto, mesmo possibilitando uma distribuição populacional a nível de setor censitário, a análise dos dados por utilizar recortes políticos-administrativos podem ser problemáticas devido a homogeneização da informação populacional disponível.

Segundo CRUZ *et al.* (2007), as informações levantadas nas unidades político-administrativas dificultam a desagregação dos dados socioeconômicos em outras unidades naturais, como bacia hidrográficas, unidades de conservação, dentre outros. Isto é devido às delimitações políticas, em muitos casos, não utilizarem de feições naturais para servirem de referência para seus limites. Dessa forma, quando se tenta realizar uma análise integrada com dados naturais percebe-se a dificuldade de integrar limites políticos aos naturais, dificultando a análise e podendo influenciar consideravelmente os resultados.

Por exemplo, se fosse necessário saber quantas pessoas moram dentro de três Áreas de Preservação Ambiental (APA), uma “área que permite certo grau de ocupação humana mas com restrições de atividades para conservação de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais para manutenção da qualidade de vida e o bem-estar da populações humanas” (BRASIL, 2008), cuja extensão engloba todo um município, poderia-se analisar a proporção que cada APA possui no território da cidade e dividir a população total para cada uma das áreas de acordo com esta proporção. Neste exemplo, a APA A possui 65% do território do município, a APA B possui 25% e APA C os 10% restantes. Se formos considerar a distribuição da

população dentro do município como sendo homogênea, 65% da população estaria na APA A, 25% na APA B e o restante da população estaria nos 10% restantes na APA C.

Mas, como reforçado por CRUZ *et al.* (2007), essa solução desconsidera que população se distribui de forma heterogênea no espaço, sendo influenciada de acordo com as características geográficas do terreno, fazendo com que essa solução possa apresentar grandes diferenças com o verificado no mundo real. A figura 16 a seguir ilustra este exemplo.

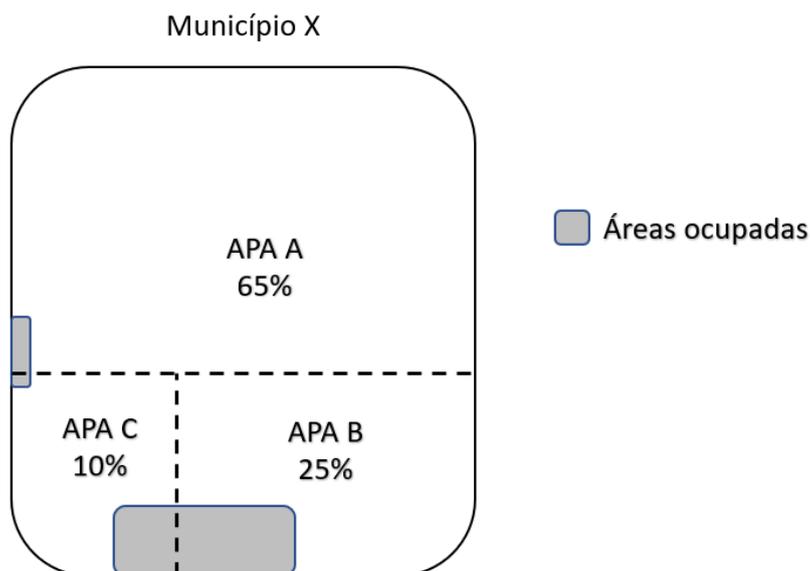


Figura 16: Distribuição populacional irregular das unidades político-administrativas.

Outro problema da representação homogênea da população se dá pela distribuição interna quando analisamos uma única unidade político-administrativa. Seja a população de um município, bairro ou setor, quando é analisada por cálculos como estimativa de densidade (População / Área), é considerado que a população ocupa de forma igualmente distribuída toda a unidade político-administrativa, sem áreas não ocupadas como florestas, rios, parques, lagos, etc, onde, dessa forma, todo o território é igualmente ocupado.

Esse tipo de representação não reproduz fielmente a localidade. Pode-se citar como exemplo o bairro do Alto da Boa Vista, um dos bairros do Rio de Janeiro. Este bairro, possuindo aproximadamente 31,3 km², sendo o 8º maior bairro do Rio de Janeiro, e possui um total de 9.343 moradores, sendo o 135º (de 160) bairro em termos populacionais, possuindo então pouco menos que 300 hab/km², o 3º bairro com menor densidade do município. Entretanto, se formos analisar apenas as áreas com ocupação humana, a densidade aumentaria consideravelmente pois quase toda a extensão do bairro é compreendida por unidades de conservação de florestas da Mata Atlântica. A figura 17 exemplifica a representação homogênea do bairro (Nº 1 na figura) em contraposição a uma imagem de satélite (Nº 2 na figura), evidenciando que a área de fato

ocupada é muito menor que a área da unidade política-administrativa. Isso tem reflexos diretos em cálculos que considera a área, como a densidade por exemplo.

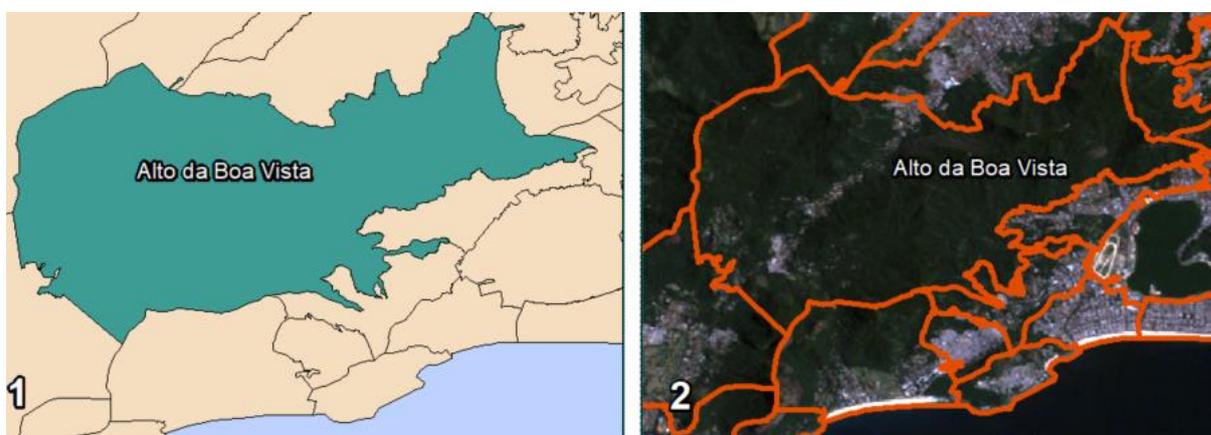


Figura 17: Diferença entre o que é representado (1) e a realidade (2).

Logo, como visto nos últimos exemplos, a forma como a população é representada e analisada influencia diretamente nos resultados atingidos. Por mais que os limites políticos-administrativos sejam comumente utilizados pelos difusores de informações socioeconômicas em escala nacional, como o IBGE e seus Censos Demográficos, sua forma mais tradicional de representar os dados populacionais se torna um desafio para o *Geomarketing* pois, com a população homogeneamente distribuída, a tarefa de indicar locais precisos se torna complexa, uma vez que toda a unidade espacial passa a ter a mesma informação demográfica.

Diante disso, uma metodologia desenvolvida e trabalhada no laboratório ESPAÇO de Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) surge como uma forma alternativa de representação de dados populacionais que representa de forma mais fiel a população dentro de unidades territoriais, ao mesmo tempo que permite a integração de diferentes limites políticos-administrativos com outros limites como os naturais. Esta metodologia chama-se *People in Pixel*.

Segundo CRUZ *et al.* (2007), a metodologia do *People in Pixel* consiste na “espacialização de totais populacionais em uma estrutura de representação discreta, matricial, apoiada por classificação de imagens de satélite e que possibilite a reintegração de dados em unidades independentes da unidade de origem.”. Assim o *People in Pixel* trabalharia em modelos matriciais para a representação espacial, facilitando processos de integração, assim como utilizaria imagens de satélite para identificar as áreas povoadas.

Resumidamente, o *People in Pixel* consiste na aplicação de um modelo matemático em um dado matricial onde cada pixel possuirá um valor de população atribuído a ele, a partir da relação entre um mapa de classes de cobertura e uso da terra e as variáveis atrelados aos dados demográficos utilizados. (CRUZ *et al.*, 2007), (CARREÑO, 2011), (TAVARES *et al.*, 2013),

Segundo SOUZA *et al.* (2019), esta metodologia integra um mapa de classes de cobertura da terra com dados socioeconômicos, onde cada classe de cobertura possui um peso atrelado que, juntamente com o valor de população, permite estimar a quantidade de população em cada pixel da imagem.

O mapa de cobertura possui um foco maior nas classes de intensidade de ocupação humana, podendo ir de Altíssima/Alta intensidade até o Baixo/Rarefeito, onde o peso corresponde ao grau de intensidade da ocupação, onde quanto maior é a intensidade de ocupação, maior o peso. As classes de coberturas naturais, como água, floresta e afloramento rochoso, dentre outras, e classes de uso agropastoril, como agricultura e pasto, possuem um peso 0.

Para tal, após a obtenção do mapa de cobertura e uso da terra e o mapa com os dados censitários, realiza-se a fórmula abaixo em cada pixel para a geração do *People in Pixel* segundo CRUZ *et al.* (2007).

Equação 1: *People in Pixel*

$$Hab / pix_{ij} = (totpop_j * peso_i) / \sum_1^n (peso_i * totpix_{ij})$$

Onde:

i = classe de ocupação

j = unidade territorial

totpop_j = total populacional da unidade territorial j

peso_i = peso relativo à classe i

totpixel_{ij} = total de pixels pertencentes a uma dada classe i em uma unidade territorial j

Salienta-se que para a “unidade territorial” acima mencionada, refere-se tanto a unidades político-administrativas como municípios, bairros, setores, etc.

Após a aplicação do modelo, o que se obtém é um mapa populacional que considera a distribuição heterogênea da população interna em uma unidade territorial sem perda de dados. Abaixo na figura 18 uma ilustração do mapa de *People in Pixel* gerado por SOUZA *et al.* (2019) para sua área de estudo no município de Cabo Frio.

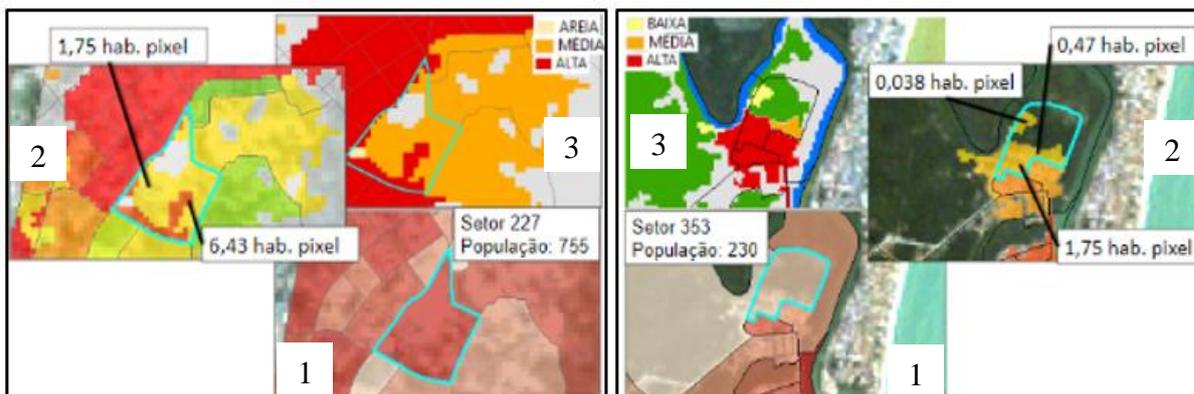


Figura 18: Ilustração dos dados necessários (1 e 3) ao *People in Pixel* e seu resultado final (2). Fonte: SOUZA et al. (2019).

Na figura anterior percebe-se uma das principais características e vantagens do *People in Pixel* em relação ao método de representação homogênea, onde no *People in Pixel* cada pixel possui um valor de população diferente (2), relacionado a sua classe de ocupação (3) e o total de habitantes dentro da unidade territorial (1).

Os pesos de cada classe de ocupação necessários na fórmula são definidos a partir de amostragem, onde busca-se na área mapeada um número pré-estabelecido de unidades territoriais que estejam totalmente ou majoritariamente inseridos em uma única classe de ocupação.

O número de amostras e a porcentagem de área ocupada por uma única classe vão variar de acordo com a unidade territorial que esteja utilizando para a análise. Análises feitas com setores censitários permitem a obtenção de um número maior de amostras com quase 100% de presença de uma mesma classe de ocupação, enquanto que análises feitas utilizando distritos, bairros ou unidades político-administrativas extensas terão um número menor de amostras com valores altos de uma única classe. Nesse último caso, considera-se pegar amostras que sejam majoritariamente ocupadas por uma classe (entre 70-90%).

Feita a aquisição das amostras, calcula-se uma média para estimar quantas pessoas vivem em cada classe de ocupação. A partir disso, considerando que a classe não ocupada tem peso nulo (zero) e a classe de ocupação de menor intensidade possui peso igual a 1, calculamos quantas vezes os valores das classes de ocupação de maiores intensidades são maiores que a classe de ocupação de menor intensidade. A tabela a seguir demonstra de forma mais clara a proporção entre as classes para a definição dos pesos utilizados por TAVARES *et al* (2013).

Tabela 1: Definição dos pesos para cada classe de intensidade de ocupação. Fonte: TAVARES et al. (2013).

Classes	Urbano Rarefeito	Urbano Isolado	Urbano Médio	Urbano Intenso
Média da densidade populacional dos setores	849	6168	9.748	26.965
Pesos	1	7	11	31

Diante do exposto nesta seção, os desafios inerentes à representação espacial da população e as alternativas metodológicas possíveis para se distribuir a população da forma mais próxima à realidade, espera-se que sua utilização no *Geomarketing* possa significar análises mais precisas e fiéis à sociedade.

2.7. DADOS CENSITÁRIOS

2.7.1. Setores do IBGE para o CENSO 2010

A informação espacial da distribuição da população é um recurso valioso para governos e empresas, pois auxiliam no planejamento de ações públicas, atividades governamentais e investimentos comerciais. O *Geomarketing* contribui para a etapa de planejamento, utilizando-se das informações populacionais previamente levantadas. Entretanto, este dado não é facilmente adquirido, necessitando de um grande esforço metodológico e sistemático para sua aquisição, sendo este principalmente obtido através de levantamentos censitários da localidade, seja cidade, estado ou país.

No Brasil, o principal fornecedor de dados socioeconômicos da população brasileira como um todo é o IBGE, que realiza pesquisas em todo o território nacional a partir de sua missão institucional de “Retratar o Brasil com informações necessárias ao conhecimento de sua realidade e ao exercício da cidadania, por meio da produção, análise, pesquisa e disseminação de informações de natureza estatística – demográfica e socioeconômica, geocientífica-geográfica, cartográfica, geodésica e ambiental.” (BRASIL, 2003).

Entretanto, devido às proporções continentais do território nacional e ao tamanho da população brasileira, as pesquisas do IBGE, em maioria, utilizam-se de amostragem estatística em cidades brasileiras com um número elevado de população para que possam representar um maior número de indivíduos. Entretanto, pesquisas que abrangem todos os municípios do país são dispendiosas e ocorrem, em geral, uma vez por década, no âmbito do Censo Demográfico.

Segundo IBGE (2011), o Censo Demográfico “é a mais complexa operação estatística realizada por um país, quando são investigadas as características de toda a população e dos domicílios do Território Nacional”. A partir do Censo Demográfico, cujo último foi o Censo

Demográfico de 2010 e que será utilizado nessa pesquisa, com a informação de cada domicílio visitado, é possível construir o perfil populacional brasileiro em diversas escalas geográficas diferentes, seja estado, macro e microrregião, município, distrito, subdistrito, bairro e por setores censitários.

Essa possibilidade permitiu a obtenção de informações num nível de que vai além da cidade ou bairro para todo o território nacional, tornando o setor censitário a menor unidade territorial disponibilizada oficialmente para análises socioeconômicas, estatísticas e geográficas. A figura 19 ilustra as subdivisões possíveis abaixo da escala municipal para o município do Rio de Janeiro.

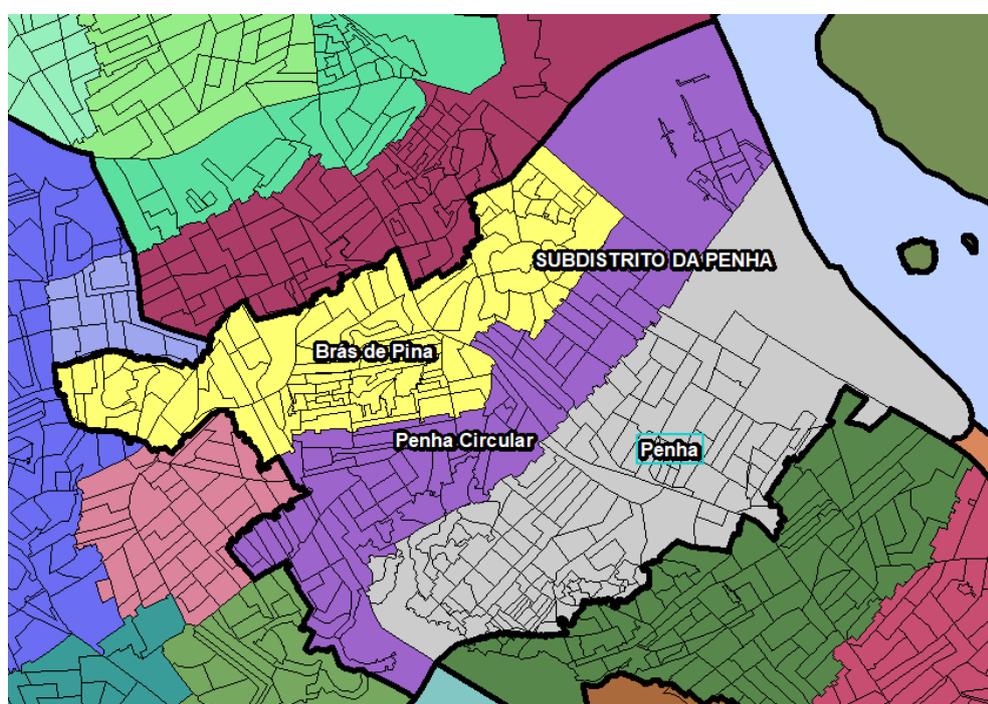


Figura 19: Escalas de detalhe dos setores censitários para município, indo de subdistrito, bairro e setor censitário.

Como visto na figura anterior, os setores censitários (em linha preta de menor espessura) garantem informações demográficas mais detalhadas do que as esferas subdistrital (em linha preta de maior espessura) e bairro (as áreas coloridas). Dessa forma o dado poderá ser analisado de forma individual no terreno ou, se for necessário, poderá ser agregado de forma hierárquica em unidades maiores, sempre respeitando os limites estabelecidos pelos setores censitários.

2.7.2. Grades para a Espacialização das informações

O setor censitário permite a obtenção das informações socioeconômicas da população de forma operacional durante a realização de um determinado Censo (IBGE, 2011). Entretanto, para a análise da informação, pode ser um problema seja pelo tamanho do setor ou pela diluição da informação dentro do mesmo. Além disso, a comparação com resultados históricos se torna

complexa pela mudança de limites dos setores censitários entre Censos, seja pela mudança do espaço brasileiro ao longo do período entre Censos, o crescimento da população daquela região, ou pela mudança de metodologia para a geração dos próprios setores censitários.

Diante disso, o IBGE (2016-a) disponibilizou uma rede de células regulares que cobrem todo o país com tamanhos que variam entre 200m x 200m em áreas urbanas até 1km x 1km em áreas rurais cujas informações são oriundas do Censo 2010, a partir da agregação dos setores censitários dentro desta malha regular ou a partir de técnicas de desagregação e interpolação. A figura 20 exemplifica a grade gerada.

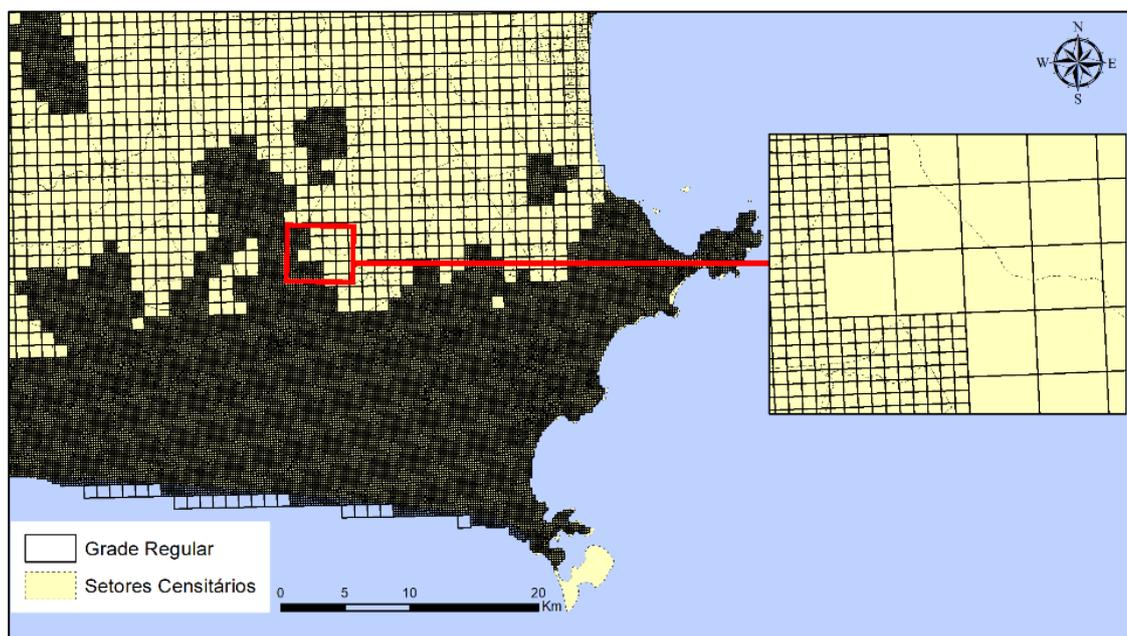


Figura 20: Exemplificação da grade regular sobre os setores censitários. Na ampliação, a diferença entre grades consideradas urbanas (200m x 200m) e grades consideradas rurais (1km x 1km).

Segundo IBGE (2016-a), estas grades apresentam uma série de vantagens em relação as unidades políticas-administrativas ou operacionais para disseminação de dados censitários, tais como:

- Estabilidade espaço-temporal: Pelo fato de a grade ser independente dos recortes políticos administrativos, sua forma não é alterada com as mudanças de fronteira ou limites. Além disso, caso uma determinada região tenha um aumento populacional considerável, seu setor terá que ser redefinido para atender as logísticas operacionais dos Censos, dificultando uma comparação histórica com setores antigos. Com a grade regular, esse tipo de mudança não se faz necessário, permitindo análises históricas mais precisas.

- Adaptação a recortes espaciais: Sendo a grade regular com uma pequena dimensão, é possível se adaptar a diversas formas para se enquadrar em diferentes recortes geográficos a partir de agrupamentos, onde cada célula funciona como um “tijolo” para formar um

determinado bloco territorial.

- Hierarquia e Flexibilidade: Funcionam como uma estrutura hierárquica, onde a união de células adjacentes formam uma célula maior, que pertence a um nível superior. Com isto é possível agregar as informações socioeconômicas até o nível hierárquico escolhido para a análise.

- Versatilidade: Esta grade pode ser construída tanto em um modelo vetorial quanto matricial e convertida de uma estrutura para a outra. Sendo a diferença entre elas o armazenamento de informações na tabela de atributos no caso vetorial e a execução de modelos de simulação no caso matricial.

O IBGE destaca que só foi possível gerar esse tipo de informação a partir de mudanças metodológicas implementadas a partir de 2007, como a captura de coordenadas ao longo da coleta dos dados e a criação de cadastros de endereços conectados ao mapeamento viário. Com estes equipamentos, combinados com a base de dados original do Censo 2010, foi possível gerar este modelo de distribuição espacial da população para todo o território nacional.

Entretanto, como os dados originais do levantamento do Censo não podem ser divulgados por questões de privacidade (IBGE, 2016-a), não é possível replicar o mesmo modelo com maior detalhamento. Para isso, pode-se utilizar outros modelos populacionais para chegar a estimativas com maiores detalhes, como o modelo do *People in Pixel*.

2.8. MATRIZES HEXAGONAIS

Para a realização das análises e integração dos diferentes tipos de dados utilizados para a definição do melhor local para instalação de uma nova padaria considerando cada tipo de modelo populacional (Setores censitários, Grade Regular do IBGE e *People in Pixel*), optou-se por utilizar uma metodologia cujo uso é crescente na ecologia (BRASILEIRO et al, 2014), mas também tem sua aplicação nos estudos em áreas antropizadas (BURDZIEJ, 2018), que é a geração de matrizes hexagonais para agregação dos dados e para análise de vizinhanças.

A utilização de matrizes regulares para distribuição e análise dos dados espaciais não é um processo novo e tem suas vantagens, como visto na geração de matrizes quadrulares por IBGE (2016-a). Entretanto a forma geométrica utilizada para a geração de matrizes pode variar entre matrizes quadrulares/retangulares e matrizes hexagonais (BIRCH, et al. 2007).

Segundo BIRCH, et al. (2007), as matrizes hexagonais possuem certas características que são mais apropriadas para estudos e análise de vizinhança, como a análise de Moran. Sua principal diferença em relação as matrizes quadrulares é o número de vizinhos utilizados para a análise, onde as matrizes hexagonais possuem 6 vizinhos simétricos, onde não há incerteza

em relação a quem são seus vizinhos e todos eles possuem a mesma proporção de vizinhança, enquanto que matrizes quadriculares podem variar de número de vizinhos, podendo ir de 4 a 8, dependendo se está considerando os vizinhos ortogonais ou também os diagonais, como na figura 21.

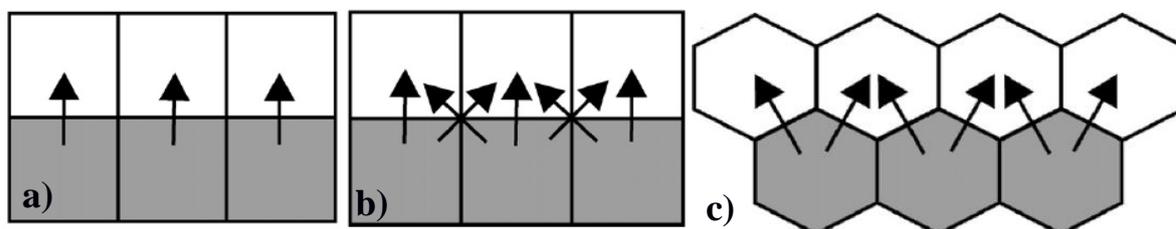


Figura 21: Exemplos de relações entre vizinhos ortogonais (a) e ortogonais e diagonais (b) com matrizes hexagonais e com matrizes hexagonais (c). Fonte: BIRCH, et al. (2007)

Além de proporcionar análises com vizinhos mais consistentes, o hexágono também possui um espaçamento mais regular que uma rede de quadrados de igual densidade, perímetro menor que um quadrado de igual área (BIRCH, et al. (2007), sendo a forma geométrica mais próxima a forma de um círculo do que o quadrado, se tornando mais indicado para a representação e mensuração de dados sobre a superfície terrestre (HOFMANN e TIEDE, 2014).

Segundo BRASILEIRO (2014), seu uso contribui para a utilização do recorte de dados espaciais como amostras padronizadas, onde cada hexágono se caracteriza como uma unidade representativa da área de estudo e que permite o cruzamento com dados de diferentes temas e tamanhos em estudos multidisciplinares e multiescalares (PIMENTA, 2014).

Sendo assim, todos os dados utilizados para esta dissertação, seja dados censitários, *People in Pixel*, distância de concorrentes ou de meios de transporte, foram agregados em uma única unidade espacial para a criação de um índice que permita identificar qual hexágono possui potencialidade para instalação de padarias e cujos vizinhos também tenham potencialidades, gerando assim áreas preferenciais para investimento de um novo estabelecimento comercial.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. A METODOLOGIA DE CLASSIFICAÇÃO: DO GOOGLE EARTH ENGINE AO GEOBIA

Além dos dados socioeconômicos disponibilizados pelo IBGE, uma classificação de cobertura e uso da terra foi necessária neste trabalho para a realização da metodologia do *People in Pixel* para dar subsídios a análise de *Geomarketing*.

Dentre todas estas etapas, a etapa mais sensível é a etapa de classificação, pois este influenciará todas as etapas seguintes a partir da geração do modelo do *People in Pixel*, e por isso sua elaboração deve ser rígida para possuir o menor número possível de erros temáticos, principalmente na diferenciação entre áreas ocupadas e não ocupadas e também no limite entre os diferentes níveis de intensidade de ocupação. Para tal, foram utilizadas técnicas de Sensoriamento Remoto para a geração do mapa de cobertura e uso da terra do município do Rio de Janeiro.

Diante disso, foi escolhida uma imagem Landsat 5 TM do município do Rio de Janeiro, cena 217/76, adquirida no dia 15/02/2010 e corrigida atmosféricamente. Esta cena para o ano de 2010 é a que menos possui nuvens ou outras interferências atmosféricas perceptíveis na área de estudo. A figura 22 ilustra a cena escolhida.

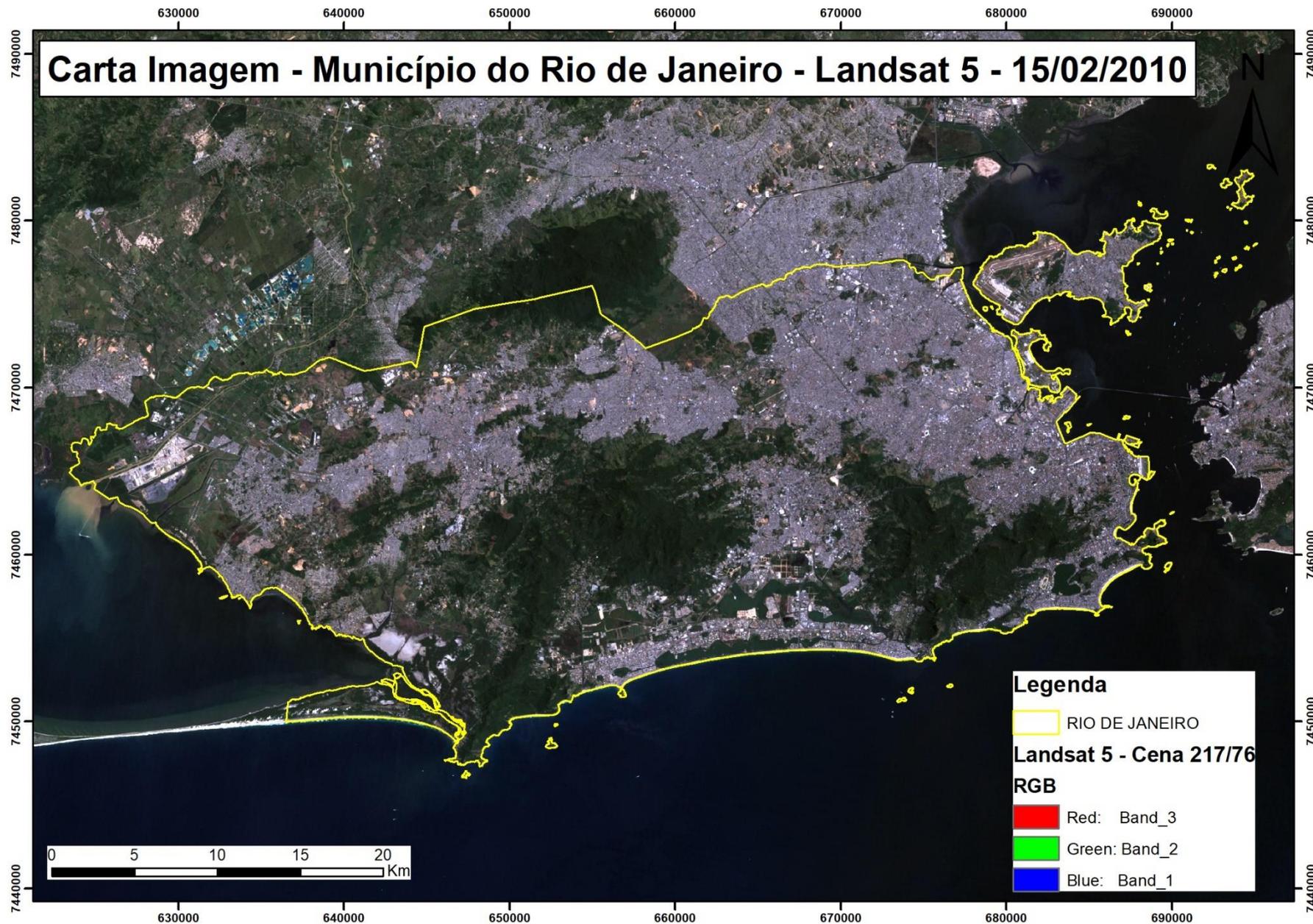


Figura 22: Carta-Imagem da cena 217/76 utilizada neste trabalho.

A partir da escolha da imagem foi necessário realizar o processo de classificação temática, que segundo CROSTA (1992) diz respeito a associar cada pixel da imagem a um rótulo que descreve um objeto real da superfície (vegetação, solo, urbano, etc). Este processo é feito de forma automática para toda a cena utilizando o valor de reflectância que cada pixel possui para agrupá-los em grupos comuns, chamados de temas, que representam os objetos da superfície anteriormente citados.

Para a realização da classificação deste trabalho, optou-se inicialmente pela utilização do Google Earth Engine (GEE), uma plataforma gratuita com um conjunto de dados geoespaciais de todo o globo e a capacidade de armazenamento e processamento gigantescos correspondentes ao ambiente de computação em nuvem (GORELICK *et al*, 2017). Esse poder de processamento, combinado com a quantidade massiva de dados torna o GEE uma plataforma de grande interesse para trabalhos em grandes escalas temporais e geográficas.

Seu repositório de dados é composto por produtos de escalas regionais à mundiais, disponíveis gratuitamente por diversos fornecedores externos. Uma das vantagens do GEE é reunir todo esse acervo de dados da superfície terrestre em um único ambiente virtual que permite o processamento e a análise dos dados sem a necessidade de download. Em relação às imagens de satélites, encontram-se disponíveis MODIS, NOAA, ASTER e a série histórica de 40 anos do Landsat.

Entretanto, ao longo do processo de mapeamento percebeu-se uma instabilidade nos resultados, que não eram resolvidos escolhendo novas amostras para as classes de uso e cobertura ou mudando o classificador utilizado. Como a classificação geraria muito ruído, o que necessitaria de uma edição manual pesada, optou-se por utilizar a classificação feita por MARQUES (2019), que iria utilizar a mesma imagem para seu trabalho, porém classificando-a no software *Ecognition*, utilizando a metodologia GEOBIA (*Geographic Object-Based Image Analysis*).

O método GEOBIA surgiu com o avanço da tecnologia computacional e em função dos métodos de classificações convencionais não conseguirem explorar o máximo de informações possíveis com as imagens de alta resolução (BRANCO *et al*, 2018), sendo uma metodologia de classificação que utiliza não apenas a radiometria do pixel, mas também os segmentos geométricos e variáveis como a localização, textura, contexto e relação semântica entre classes e objetos (SPERLE DA SILVA e CRUZ, 2018).

Segundo CARVALHO (2011), esta abordagem busca aprimorar o desempenho dos processos automatizados de classificação de imagens, utilizando modelagem matemática *fuzzy* e possuindo recursos que permitem a sistematização e reprodução do conhecimento do

intérprete humano.

Utilizando desta metodologia, MARQUES (2019) realizou a classificação da mesma imagem Landsat 5 da figura Figura 22 para obter as classes de “Alto Uso Antrópico”, “Médio Uso Antrópico”, “Baixo Uso Antrópico” e “Não Antrópico”, sendo estas respectivamente equivalente as classes de “Alta, Média e Baixa Ocupação” e “Sem Ocupação”, necessárias para a aplicação do *People in Pixel*. A figura a seguir mostra a classificação de cobertura e uso feita por MARQUES (2019)

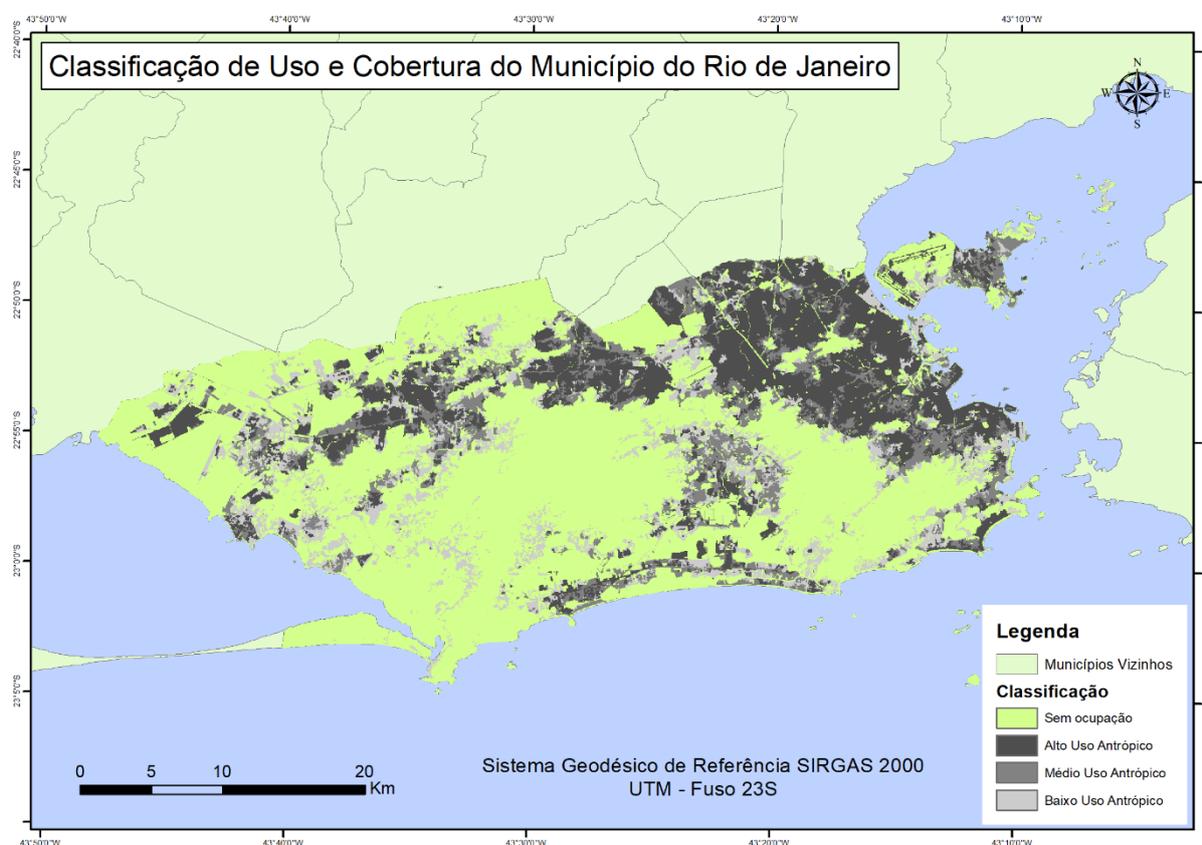


Figura 23: Classificação gerada por MARQUES (2019) para o município do Rio de Janeiro.

3.2. A GERAÇÃO DO *PEOPLE IN PIXEL*

Para a geração do *People in Pixel* foi utilizado a base elaborada por MARQUES (2019), consistindo do mapeamento de cobertura e uso da terra de 2010 do município do Rio de Janeiro, assim como os pesos elaborados por ele para a geração do seu modelo do *People in Pixel* para os bairros do Rio de Janeiro. Todavia, para esta dissertação, seria necessário um detalhamento maior das informações populacionais do que as distribuídas por bairros. Sendo assim, foi feito um novo *People in Pixel* utilizando as mesmas amostras e os mesmos pesos que MARQUES (2019), mas voltados para a utilização dos setores como unidade geográfica. Desta forma seria

possível individualizar e caracterizar as regiões intra-bairros do município, indicando os locais com maiores concentrações de pessoas.

Entretanto, para realizar o *People in Pixel* utilizando Landsat com setores censitários, seria importante que, ao converter o setor para o formato matricial, este aparecesse na imagem com pelo menos 1 Pixel, ou seja, os setores teriam que ser maiores que 900m² para que na conversão tivessem uma área representada pelos mesmos.

Assim, foi verificado que 12 setores censitários tinham áreas inferiores a 900m², variando de 564m² até 894m². Logo, para não perder as informações contidas neles, sua delimitação espacial junto com o total de pessoas foi integrada a setores vizinhos que tivessem a mesma classe de mapeamento de cobertura e uso, como na figura 24.

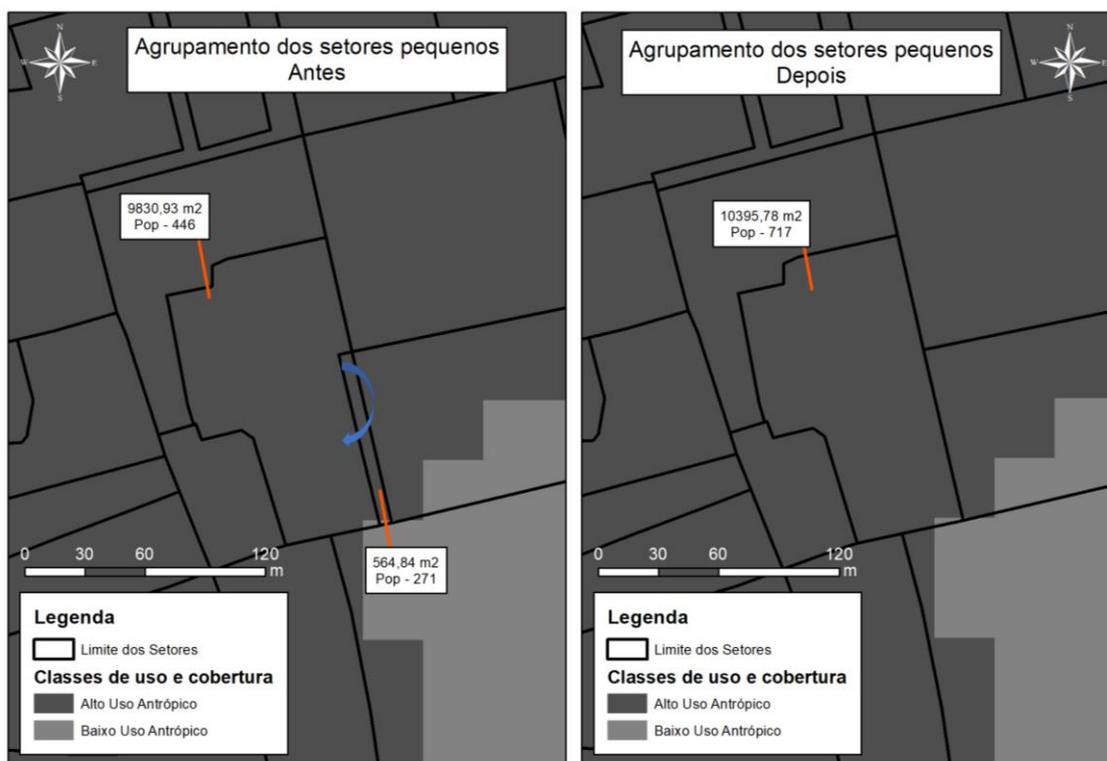


Figura 24: Exemplos do agrupamento dos setores pequenos em vizinhos maiores.

Após a organização dos setores censitários foi dado início ao processo do *People in Pixel*. Foi feita a conversão dos setores censitários em *raster* pelo ArcGIS a fim de realizar a operação “*Combine*”, que gera um novo *raster* com a sobreposição dos dois *raster* (Classificação e Setores). A figura 25 exemplifica seu funcionamento.

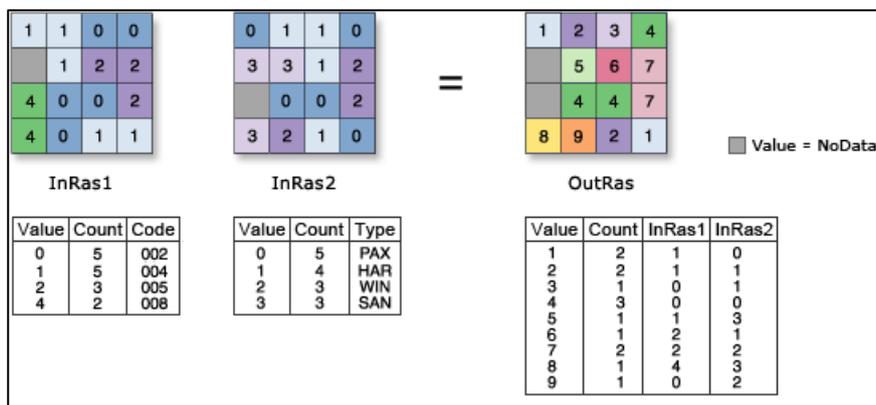


Figura 25: Funcionamento do combine. (ESRI, 2016)

Cada pixel do novo *raster* (OutRas) vai possuir a informação de qual classe de cobertura e uso possui (InRas1) e de qual setor é (InRas2). Além disso, vai gerar um código de cada sobreposição possível (Value) e quantos pixels (Count) essa combinação representa no *raster* final. Todas essas informações vão ser armazenadas em uma tabela de atributos que será inserida no Excel para a aplicação da fórmula do *People in Pixel*.

Com o combine foi possível adquirir 30 amostras de setores censitários para cada tipo de ocupação para a definição dos pesos. Após a geração da densidade populacional para cada setor de amostrar e feito a média destas para cada classe foi possível estimar a proporção entre elas, considerando a classe mais baixa como peso 1. A tabela a seguir mostra os resultados desta operação.

Tabela 2: Definição dos pesos do *People in Pixel*.

Classes	Baixo Uso Antrópico	Médio Uso Antrópico	Alto Uso Antrópico
Média da densidade populacional dos setores (hab/m ²)	0,04061	0,06915	0,13188
Pesos	1	1,7	3,2

Com os códigos nas colunas “InRas1” e “InRas2” foi possível no Excel fazer uma série de uniões de tabelas a partir do *Procv* para trazer as informações dos arquivos iniciais para uma mesma tabela. Para o Denominador foi necessário fazer uma “Tabela Dinâmica” utilizando a coluna do “GEOCOD-Setor” e mandando somar as informações da coluna “Parte_Denominador”, chegando assim a informação final da coluna “DENOMINADOR”. Por fim, foi gerado a coluna “People_in_Pixel”, com a quantidade de pessoa para cada classe de cada setor em cada pixel. A tabela a seguir exemplifica a gerada para aplicação da fórmula.

Tabela 3: Geração do *People in Pixel*.

Value	Count	InRas2	InRas1	Classificação	Pesos	GEOCOD - Setor	POP	NUMERADOR	PARTE_DENOMINADOR	DENOMINADOR	People_in_Pixel
5333	610	1	2	NOT URBANO	0	330455705060001	798	0	0	3389,86	0
5417	607	1	4	MEDIO	1,7	330455705060001	798	1356,6	1031,9	3389,86	0,400193518
5497	704	1	3	ALTO	3,24	330455705060001	798	2585,52	2280,96	3389,86	0,762721764
5921	3	1	0	NO DATA	0	330455705060001	798	0	0	3389,86	0
6168	77	1	5	BAIXO	1	330455705060001	798	798	77	3389,86	0,235407952
6963	31	2	3	ALTO	3,24	330455705060002	1065	3450,6	100,44	100,44	34,35483871
6781	4	3	3	ALTO	3,24	330455705060003	325	1053	12,96	14,96	70,38770053
6820	2	3	5	BAIXO	1	330455705060003	325	325	2	14,96	21,72459893
6782	4	4	3	ALTO	3,24	330455705060004	444	1438,56	12,96	12,96	111
6716	14	5	3	ALTO	3,24	330455705060005	664	2151,36	45,36	45,36	47,42857143
6479	4	6	5	BAIXO	1	330455705060006	1136	1136	4	91,48	12,41801487
6569	27	6	3	ALTO	3,24	330455705060006	1136	3680,64	87,48	91,48	40,23436817
6509	97	7	4	MEDIO	1,7	330455705060008	542	921,4	164,9	190,82	4,828634315
6717	14	7	2	NOT URBANO	0	330455705060008	542	0	0	190,82	0
6783	8	7	3	ALTO	3,24	330455705060008	542	1756,08	25,92	190,82	9,20280893
6821	189	8	5	BAIXO	1	330455705060009	620	620	189	2214	0,280036134
6822	12	8	2	NOT URBANO	0	330455705060009	620	0	0	2214	0
6823	625	8	3	ALTO	3,24	330455705060009	620	2008,8	2025	2214	0,907317073
6907	10	9	3	ALTO	3,24	330455705060010	826	2676,24	32,4	33,4	80,12694611
6908	1	9	5	BAIXO	1	330455705060010	826	826	1	33,4	24,73053892
7044	23	10	3	ALTO	3,24	330455705060011	1186	3842,64	74,52	74,52	51,56521739
7276	10	11	3	ALTO	3,24	330455705060012	873	2828,52	32,4	34,1	82,94780059
7309	1	11	4	MEDIO	1,7	330455705060012	873	1484,1	1,7	34,1	43,52199413
7310	15	12	3	ALTO	3,24	330455705060013	929	3009,96	48,6	48,6	61,93333333
7468	20	13	3	ALTO	3,24	330455705060014	969	3139,56	64,8	64,8	48,45
6510	127	14	4	MEDIO	1,7	330455705060015	544	924,8	215,9	2202,02	0,41997802
7004	613	14	3	ALTO	3,24	330455705060015	544	1762,56	1986,12	2202,02	0,800428697
7155	47	14	2	NOT URBANO	0	330455705060015	544	0	0	2202,02	0

Após a geração da tabela, as informações foram reinscridas no *raster* do combine a partir de um *join* e transformou-se o *raster* em pontos, onde cada ponto teria a informação da coluna “People_in_Pixel” como *Value*.

Feito o passo anterior um novo *raster* foi gerado com os pontos anteriores, para enfim gerar um *raster* de *People in Pixel*. Foi feito a soma total da população do *raster* gerado e teve-se como resultado 6.368.891 de pessoas para o Rio de Janeiro, uma diferença de apenas 3.599 (ou 0,05%) em relação ao número original de 6.372.490 de pessoas.

A figura a seguir mostra o resultado desta metodologia para o município do Rio de Janeiro utilizando setores censitários que tinham informação de população.

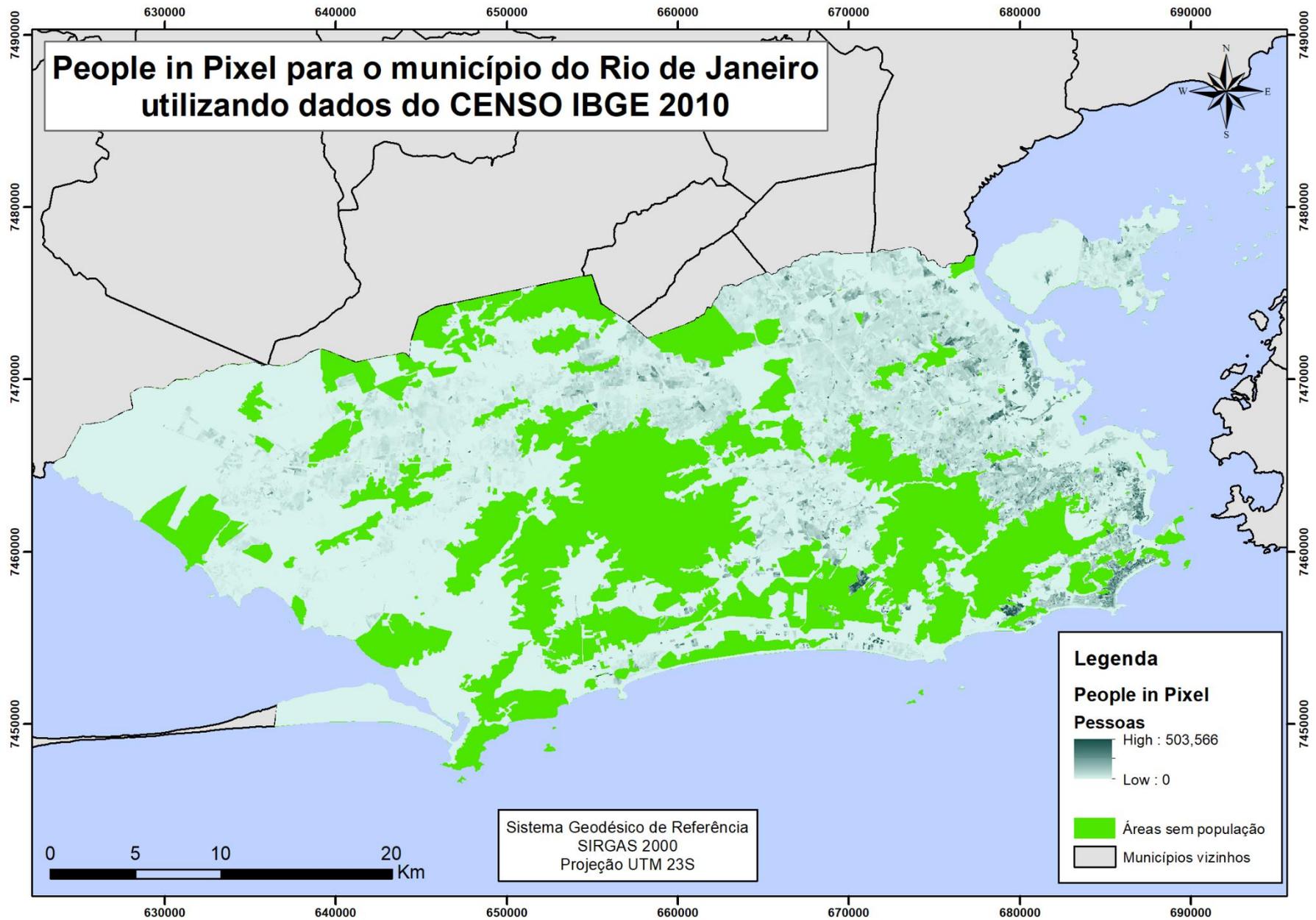


Figura 26: Mapa de *People in Pixel* para o município do Rio de Janeiro.

3.3. CRIAÇÃO DAS DISTÂNCIA PARA OS MEIOS DE TRANSPORTES

Um fator a ser considerado para um novo estabelecimento é a rede de fluxo em que o local está inserido. Sendo assim, foi buscado os principais meios de transportes utilizados na cidade do Rio de Janeiro em 2010, sendo considerado como transporte de grande massa a rede de Trem, Metrô e Barcas, obtidos no site DATA.RIO da Prefeitura do Rio de Janeiro, enquanto os pontos de ônibus foram tratados separadamente, sendo obtido no site Transit Land com um link para o acervo da Prefeitura. Vale destacar que nessa época os corredores de ônibus de *Bus Rapid Transport* (BRT) da cidade ainda estavam em construção, assim como a expansão da linha 4 do metrô, logo não foram considerados nesta análise.

A ideia de separar os transportes de massa e os pontos de ônibus se deu para, na hora da análise, dar mais peso e preferência para áreas próximas às redes de transporte de massa, tendo em vista que um maior fluxo de pessoas pode se transformar em maiores clientes em potencial. Sendo assim, a localização da nova padaria é pensada não somente em atendimento do público local, mas em identificar áreas que possam se aproveitar do fluxo de pessoas, seja um transeunte passando para ir ao trabalho ou chegando nele.

Logo, uma padaria localizada numa região com maior número de fluxo de pessoas pode ter suas vendas sustentadas tanto para o público local e cativo, quanto para pessoas que passam naquele momento ou tem a rotina de passar ali antes do trabalho, para um “cafezinho” ou uma compra de produtos antes de retornar para casa.

Sendo assim, os raios de distâncias utilizados foram pensados de uma maneira que pudessem valorizar suas características e pensado na distância ideal para uma pessoa percorrer a pé. No caso dos transportes de massa, por exemplo, a área mais valorizada é a área diretamente próxima a estação, logo um *buffer* com raio de 100m foi criado em torno das estações, distância que uma pessoa pode andar em aproximadamente 1 minuto, enquanto que para o poder de atração que as estações exercem na população ao redor foi utilizado um *buffer* de 500m. A figura 27 abaixo demonstra os raios utilizados.

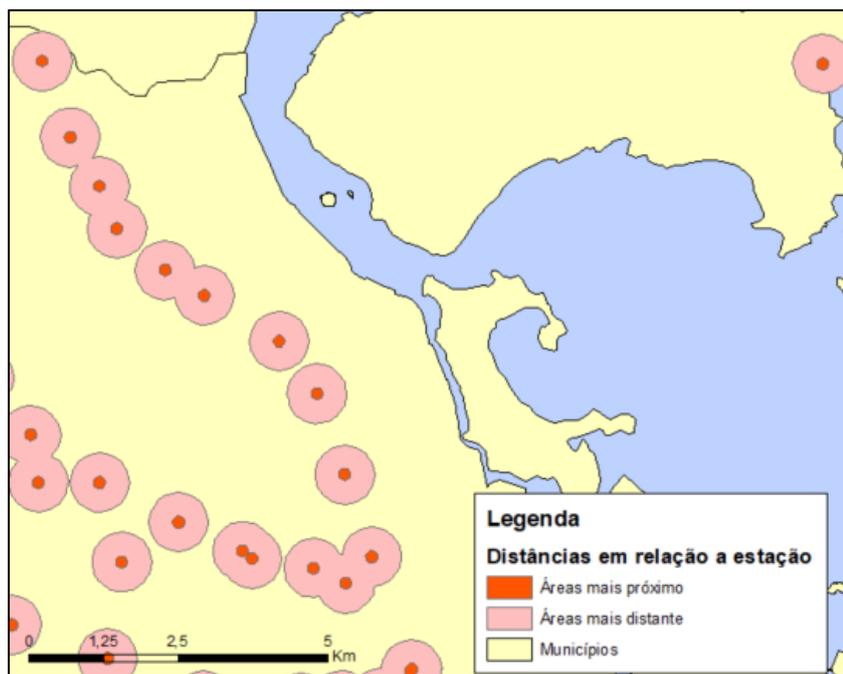


Figura 27: Geração dos *buffers* das estações.

Já para os pontos de ônibus espalhados pela cidade, tendo em mente que eles estão distribuídos pelas principais vias de trânsito e chegam até os lugares mais remotos do município, seu raio de influência foi um *buffer* de 150m, um raio curto que as pessoas podem percorrer entre 1-2 minutos, visto que no caso dos pontos de ônibus não há tanto uma preferência por parte do usuário sobre qual ponto pegar um mesmo ônibus, sendo o ponto mais próximo o escolhido, quando não motivado por fatores externos como segurança, por exemplo.

Vale destacar que onde houve sobreposição entre áreas de ônibus e de transportes de massa, a prioridade era do que teria peso maior na análise. A figura 28 mostra a geração das áreas dos pontos de ônibus junto com os transportes de massa para todo o município do Rio de Janeiro.

Entretanto, para se obter mais informações sobre a acessibilidade das diferentes localidades para os futuros índices, o estudo não se restringiu a apenas o tipo de transporte predominante da região, seja ônibus ou transporte de massa, mas também ao quantitativo e a disponibilidade deles na região.

Isso se deu, pois, a péssima distribuição de transportes de massa na cidade do Rio de Janeiro geraria uma vantagem competitiva a eles em relação a áreas onde somente há transporte de ônibus no momento de gerar os índices. Entretanto, os pontos de ônibus possuem uma vantagem em relação aos transportes de massa na diversidade de locais que conectam, onde um único ponto de ônibus pode trazer pessoas de diferentes regiões da cidade ou de outras.

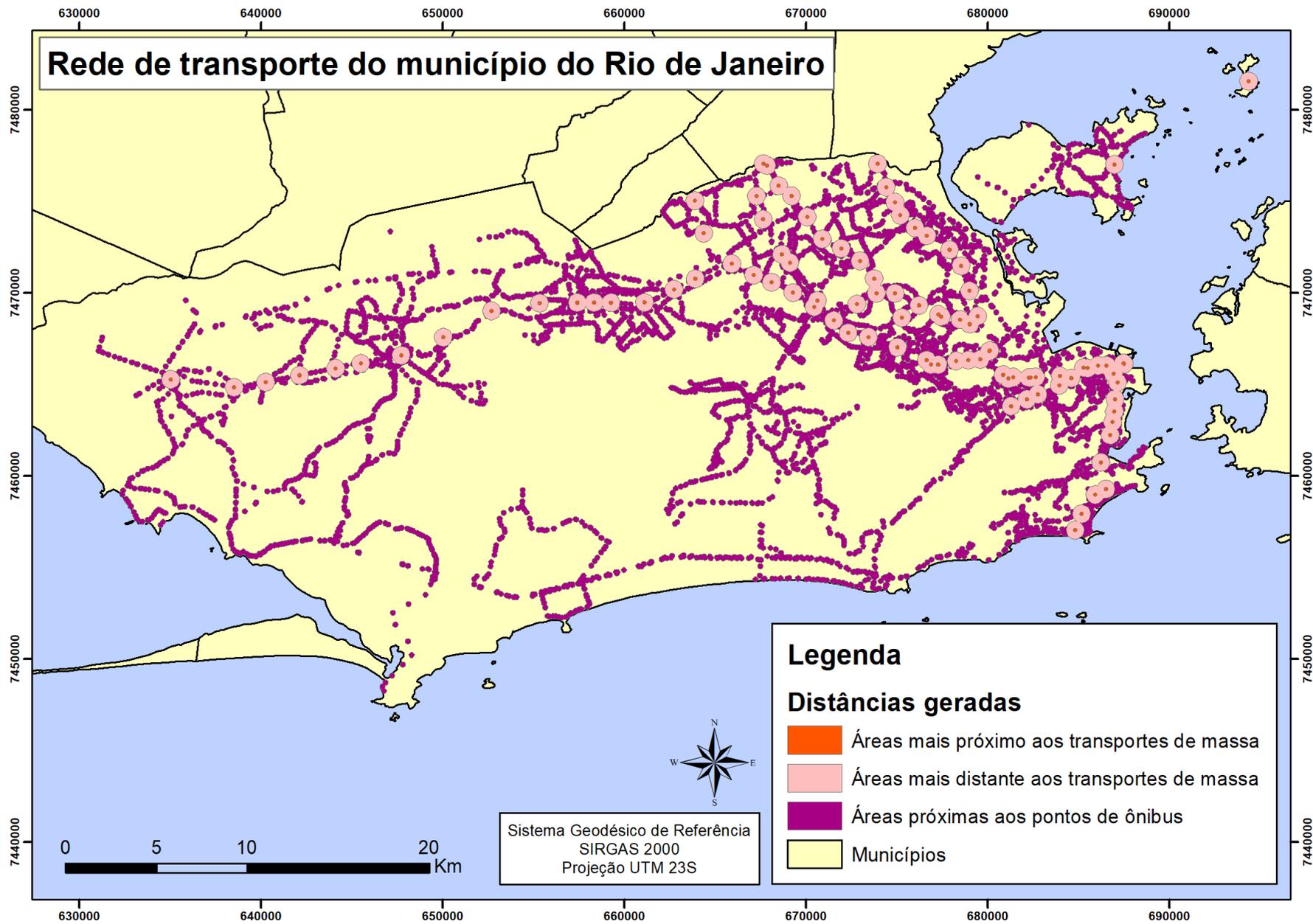


Figura 28: Mapa das distâncias em relação a rede de transporte do município do Rio de Janeiro

Sendo assim, áreas que possuem uma grande quantidade de pontos de ônibus em suas proximidades permitem que mais consumidores de diferentes regiões da cidade ou de fora cheguem até o local onde estaria o futuro estabelecimento.

Para realizar essa mensuração foi feito uma matriz de densidade de *Kernel* para estimar a densidade de pontos de todos os tipos de transportes, de massa e de ônibus, sem diferenciá-los. O raio de busca foi definido como 250m após testes para encontrar um raio que não fosse muito abrangente.

Após a geração do *Kernel*, foi feita a divisão de seus valores em 4 classes a partir das Quebras Naturais de Jenks para definir os intervalos de densidade e os intervalos foram renomeados de acordo com a intensidade, sendo do menor para o maior, “Nenhum”, “Baixo”, “Médio” e “Alto”. A figura 29 ilustra o produto final com os dados pontuais de transporte.

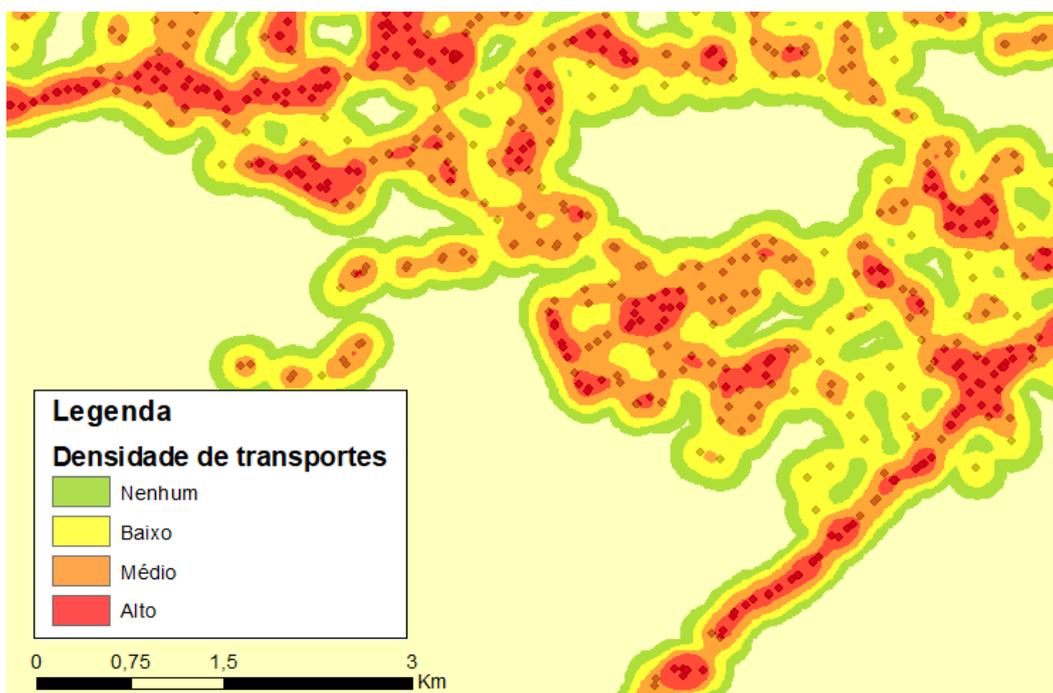


Figura 29: Geração dos *buffers* das estações.

Com isso, a matriz foi convertida para um arquivo vetorial para que ele possa ser inserido como uma variável na sobreposição com os hexágonos. A figura a seguir demonstra o resultado para todo o município do Rio de Janeiro.

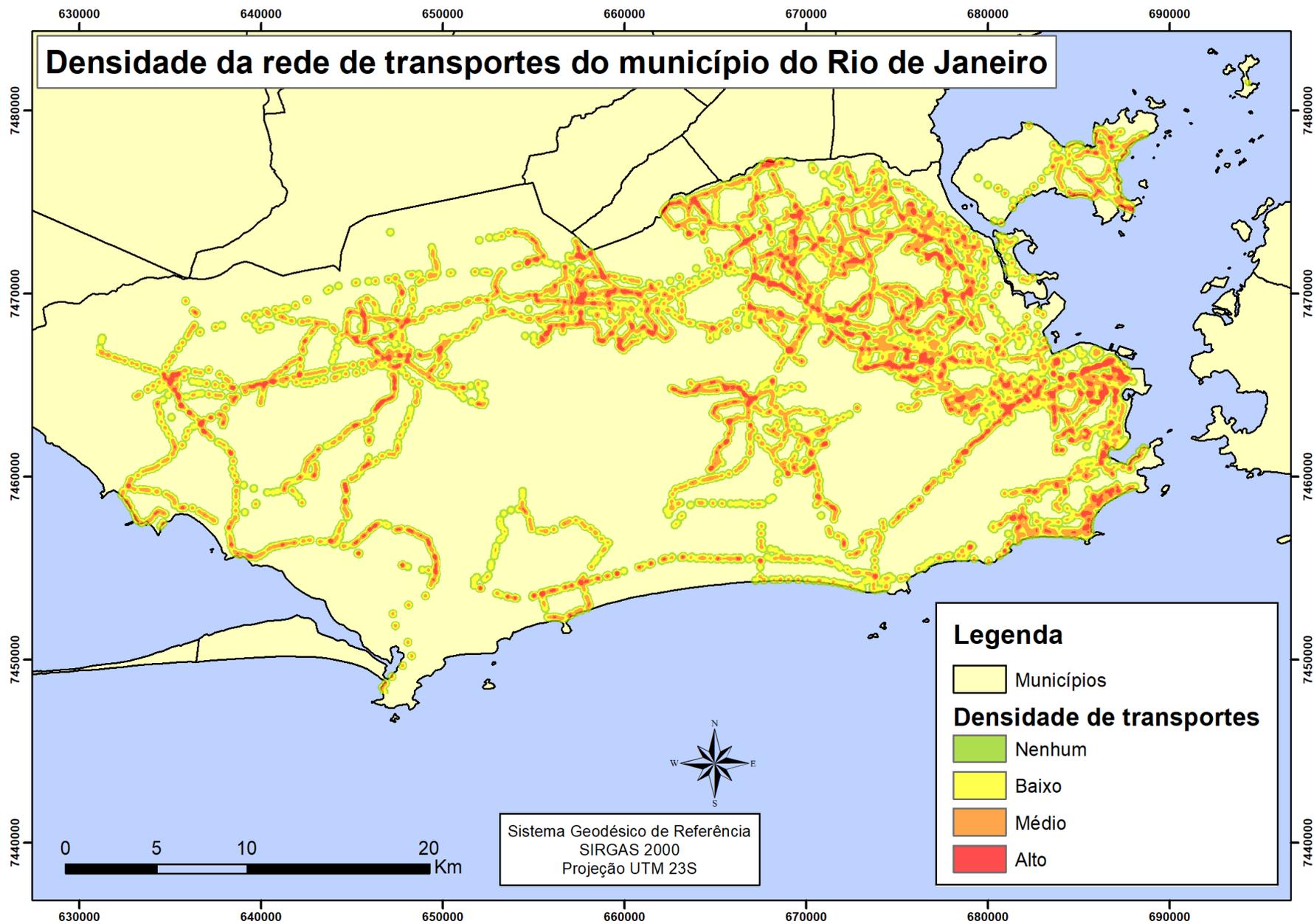


Figura 30: Mapa de densidade da rede de transporte do município do Rio de Janeiro.

3.4. ESPACIALIZAÇÃO DAS PADARIAS E GERAÇÃO DAS CONCORRÊNCIAS

Para se escolher um novo ponto de padaria é necessário primeiro saber onde não colocar, ou ao menos evitar tais locais, devido a existência de padarias pré-existentes na localidade. Isso não é um impeditivo em todos os estudos de *Geomarketing*, visto que um determinado negócio pode não estar aproveitando toda a potencialidade da sua região e um novo empreendimento pode ser instalado para aproveitar esse potencial.

Sendo assim, como este estudo é um estudo que abrange todo o município para a escolha dos locais mais indicados para uma nova padaria, optou-se por não seguir o caminho das análises de concorrência, evitando locais que já possuem e indicando os locais que, seguindo os dados existentes, teriam demanda para uma padaria dentro de um determinado raio de atuação destas.

Os dados das padarias existentes no Rio de Janeiro foi obtido a partir de uma parceria com a empresa *Cognatis*, que atua na área de *Geomarketing* desde 2003 e possui uma experiência em atendimentos de empresas de setores diversos como financeiro, varejo, meios de pagamento, consumo, gás e óleo e governo, tanto para grandes empresas de seus respectivos setores quanto para empresas de pequeno porte que buscam alternativas de menor investimento (COGNATIS, 2019).

Os dados obtidos vieram em uma tabela Excel com as coordenadas de suas localizações, onde foi necessário especializar as padarias para criar um arquivo espacial. A partir disso foi feito um filtro para buscar apenas padarias criadas até o final de 2011, para abranger todo o período de levantamento do Censo 2010 e aquelas que eram pensadas e construídas durante o ano do levantamento, mas que só começaram a atuar em 2011.

Com o filtro feito, foi anexado no dado a informação de qual área de planejamento do município cada uma atuava, para que se possa estipular as áreas de concorrência de forma independente para cada região, levando-se em conta as particularidades habitacionais de cada área como a concentração de pessoas e as verticalidades/horizontalidades das construções habitacionais. A figura 31 mostra a distribuição das padarias no município do Rio de Janeiro.

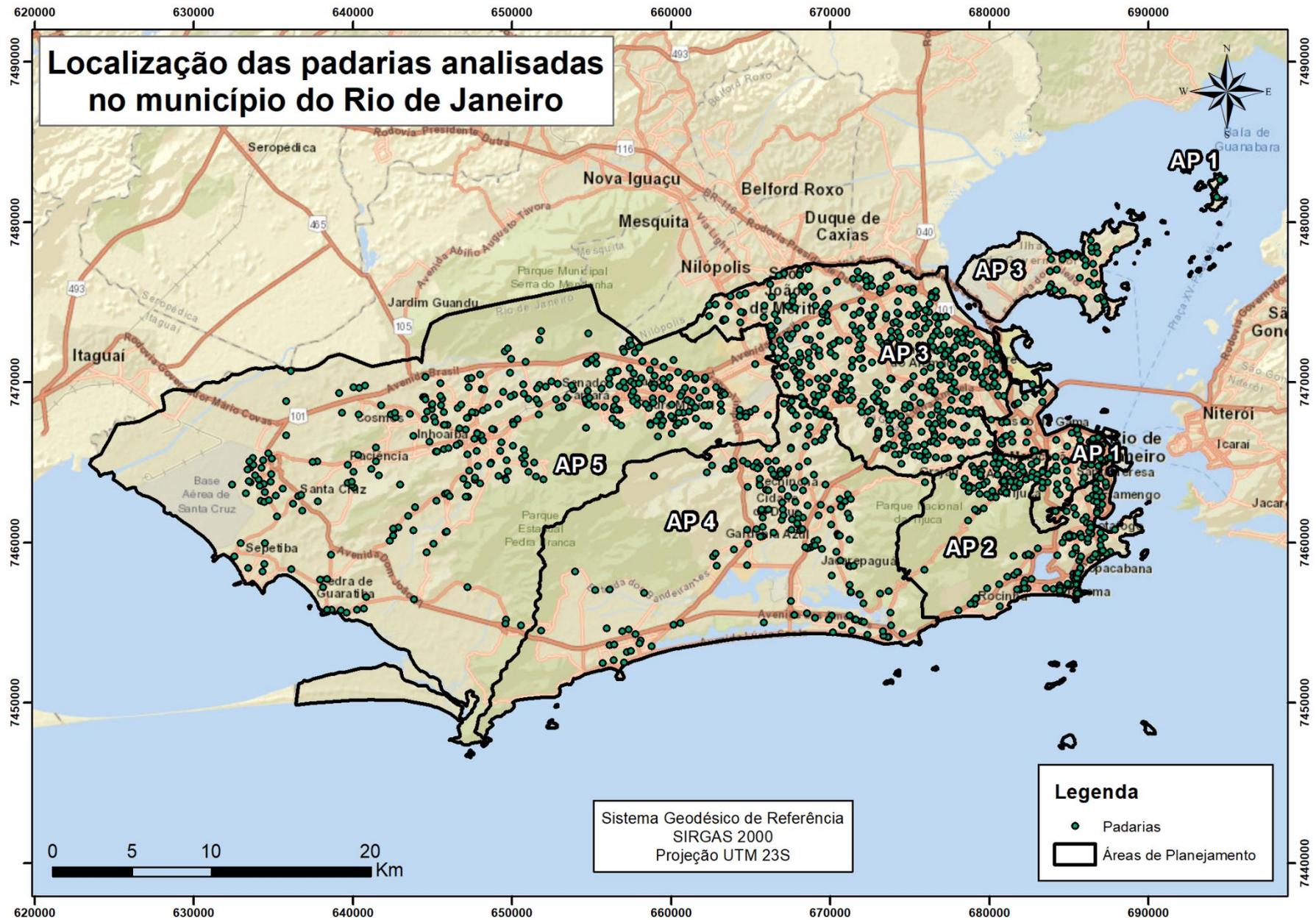


Figura 31: Mapa das padarias para o município do Rio de Janeiro.

Para criar a área de influência entre as padarias foi feito uma busca pelos vizinhos mais próximos para saber qual a distância média entre elas para cada área de planejamento da cidade. Foi utilizado a ferramenta “*Generate Near Table*” do ArcGIS, onde ela mediria a distância para até as 5 padarias próximas de cada uma, para que não ficasse restrita a mais próxima e pudesse obter mais detalhes sobre o ambiente comercial da região.

Além de medir a distância para até 5 concorrentes, foi colocado um filtro de busca máximo de 500m em linha reta. Isso foi necessário pois algumas padarias em determinadas zonas da cidade estão muito isoladas, fazendo com que a padaria mais próxima esteja, às vezes, a quilômetros de distância, não se tornando assim uma concorrente de fato. A tabela abaixo ilustra a distância média entre as 5 padarias mais próximas dentro de um raio de 500m para cada área de planejamento da cidade.

Tabela 4: Distância entre as padarias.

Área de Planejamento	1	2	3	4	5
Distância média entre padarias	247,46	265,12	282,37	292,11	302,43

Obtidos estes valores, foi feito um *buffer* para cada padaria de acordo com sua área de planejamento para assim ter-se as áreas de influência onde há presença de ao menos uma padaria em um determinado raio, para que tais áreas sejam preferencialmente evitadas na análise da nova padaria. O resultado pode ser visto na figura 32, para a área de planejamento 2 (Zona Sul).

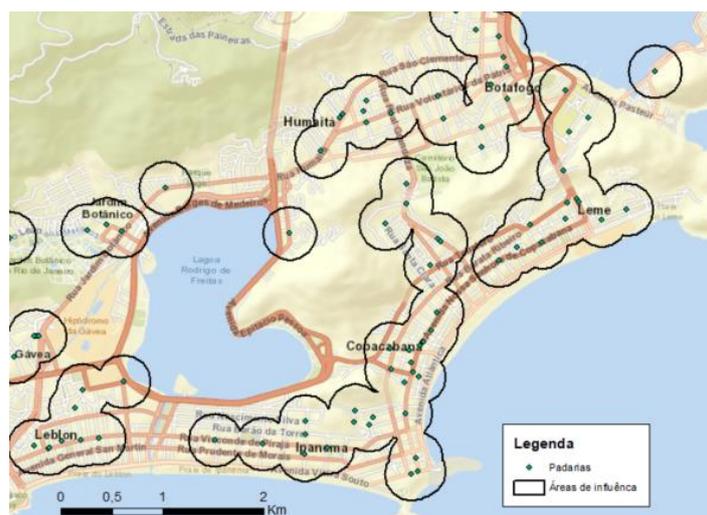


Figura 32: Áreas de influência das padarias existentes da AP2.

Assim como no capítulo anterior sobre os meios de transportes, saber onde já existe ou não uma padaria é apenas metade da informação. Como dito no início deste capítulo, a existência de uma padaria na localidade não torna impeditivo para um novo estabelecimento. É

importante saber onde já existem concorrentes e suas áreas de influência, mas caso haja poucos concorrentes em um local que é interessante comercialmente, seja pela alta acessibilidade da região ou por ter uma população maior, torna-se a instalação de um novo empreendimento mais interessante.

Diante disso, a mesma metodologia aplicada aos transportes é replicada aqui com as padarias, onde uma matriz de densidade é gerada para se obter a informação onde a concentração de padarias é maior ou menor. Nota-se que, diferente da densidade da rede de transportes, nesta matriz de densidade há uma inversão na importância, onde as classes mais baixas de densidades são melhores do que as classes mais altas.

Logo, o mesmo raio de 250m foi aplicado nas padarias para se obter a matriz de densidade de *Kernel*, sendo dividido em 4 classes a partir das Quebras Naturais de Jenks para definir os intervalos de densidade e foram renomeados de acordo com a intensidade, sendo do menor para o maior, “Nenhum”, “Baixo”, “Médio” e “Alto”. A figura a seguir ilustra o produto final com os dados pontuais de padarias.

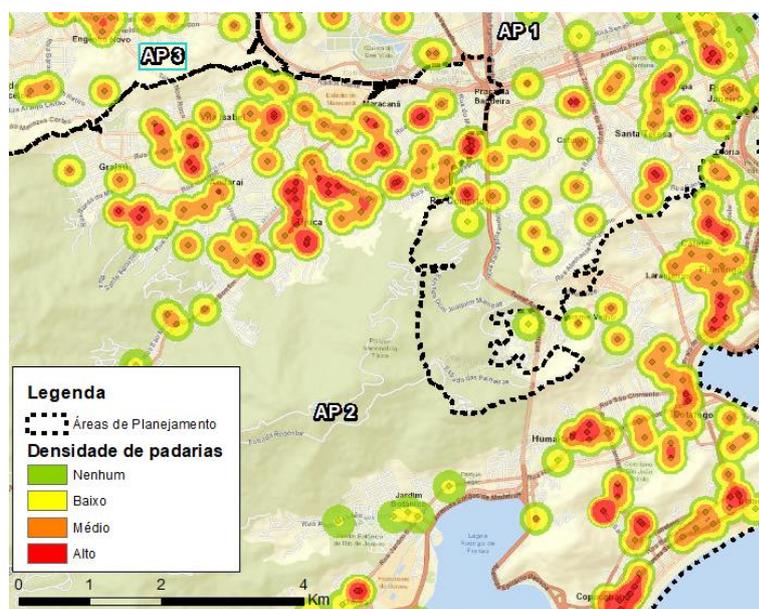


Figura 33: Densidades das padarias existentes.

Com isso, a matriz foi convertida para um arquivo vetorial para que ele possa ser inserido como uma variável na sobreposição com os hexágonos. A figura a seguir demonstra o resultado para todo o município do Rio de Janeiro.

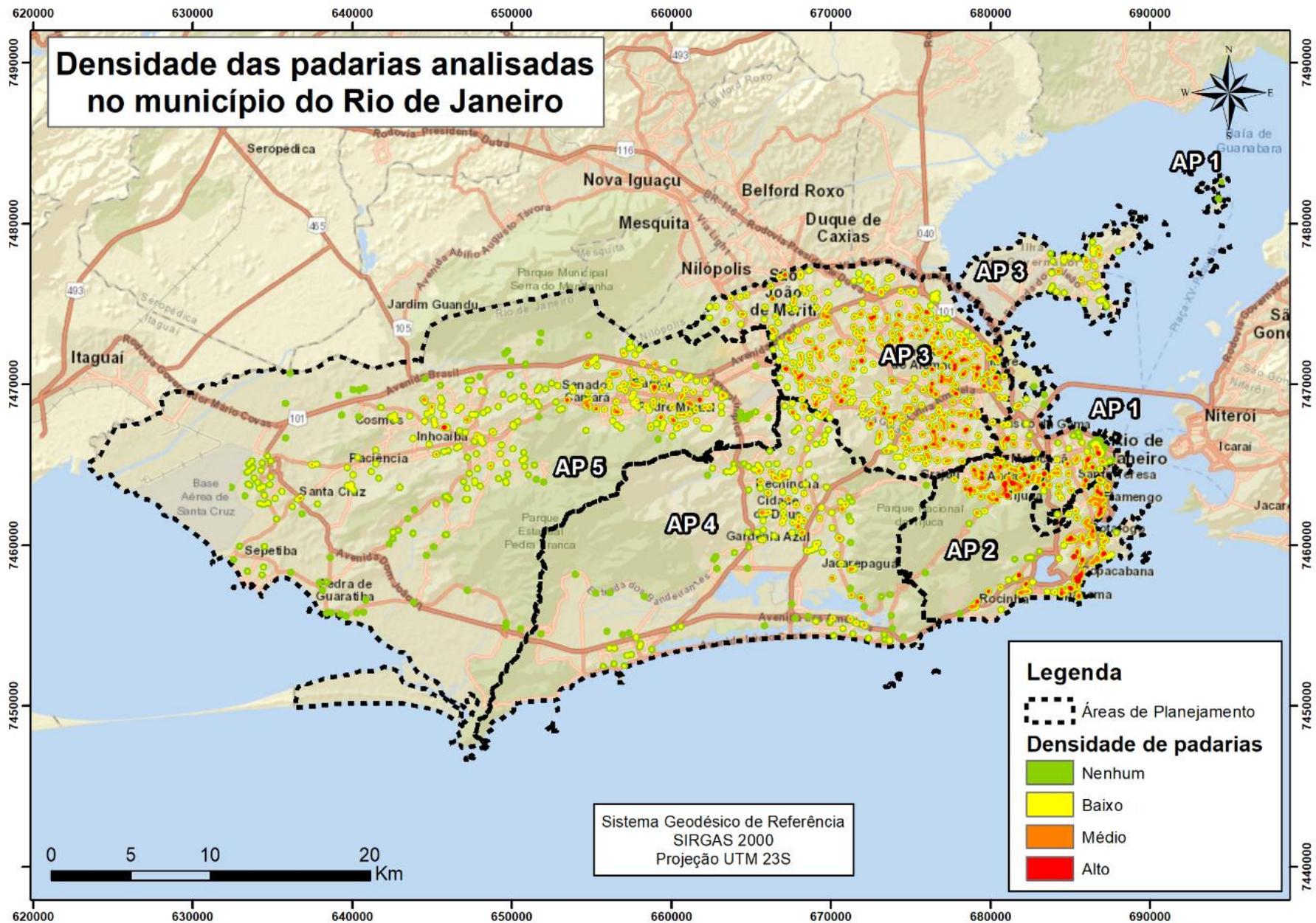


Figura 34: Mapa de densidade de padarias do município do Rio de Janeiro.

3.5. GERAÇÃO DOS HEXÁGONOS E SOBREPOSIÇÃO DOS DADOS

A geração dos hexágonos foi feita no software FME a partir de um plugin externo chamado “HexagonSampler”, capaz de criar hexágonos para toda a área de estudo a partir de um raio pré-determinado. O raio adotado neste trabalho foi de 50m, escolhido após sucessivos testes com outros valores para escolher um que não ficasse muito generalizado e nem muito detalhado, possuindo $\frac{1}{4}$ do diâmetro da grade do IBGE, tendo área para amostrar uma pequena parte da imagem do sensor TM do Landsat 5 em seu interior e o suficiente para uma pessoa a pé percorrer em aproximadamente 1 minuto a totalidade do hexágono.

Após a geração dos hexágonos foram selecionados apenas os hexágonos que tinham interseção com o mapeamento de cobertura e uso de 2010. No total, foram selecionados 187.656 hexágonos para todo o município do Rio de Janeiro, cada um possuindo 6.945 m² de área para ser utilizado nas sobreposições com os dados gerados anteriormente. A figura 35, abaixo, ilustra o uma parte da Barra da Tijuca, altura da Alvorada, com os hexágonos.

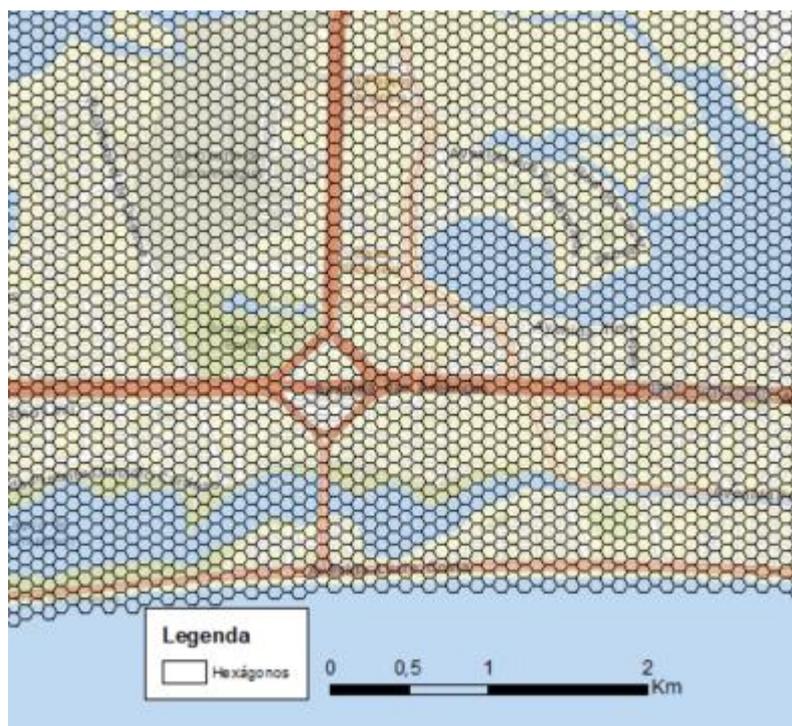
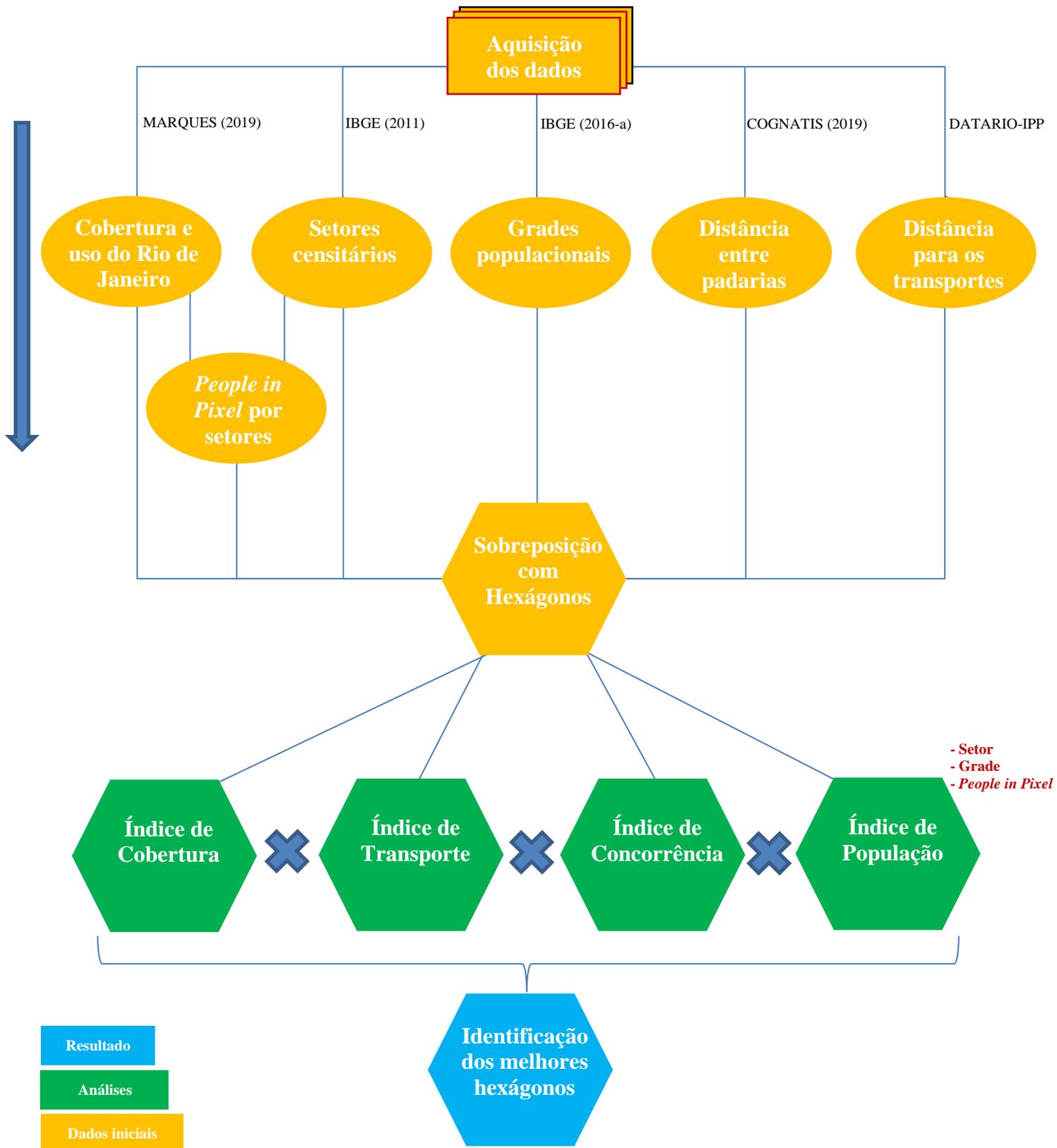


Figura 35: Disposição dos hexágonos na área de estudo. Na figura, uma parte da AP4.

Tendo definido o tamanho dos hexágonos, sendo uma malha amostral regular para todo o município, caiu-se nas questões de como realizar as comparações para identificar os hexágonos que tivessem as melhores condições para uma nova padaria, ou seja, que tivesse uma elevada ocupação antrópica, com proximidade com meio de transportes, baixa concorrência de outras padarias já existentes e com uma população alta. Para responder a essas questões, 4

índices foram elaborados que englobavam os dados obtidos e geraria um índice de 0 a 1 para cada uma dessas buscas para, no final, ao multiplicar todos os índices, encontrar os hexágonos que apresentam as melhores condições para uma nova padaria para cada tipo de modelo populacional. O fluxograma a seguir demonstra a metodologia de análise que foi adotada.



3.6. ÍNDICES

3.6.1. Índice de Cobertura

O índice de cobertura foi planejado como um primeiro filtro para a análise, sendo responsável por excluir os hexágonos com coberturas não-antrópicas e diminuir o valor para hexágonos que tenham uma porção de área considerável dentro desta classe, como água ou vegetação.

Este índice consiste na proporção que cada classe de cobertura e uso de 2010 produzido por MARQUES (2019) ocupa dentro do hexágono, cujo resultado final é um valor de 0 a 1, onde 0 significa uma área não-antrópica e 1 uma área altamente antropizada. A figura abaixo exemplifica a conceituação para um hexágono.



Figura 36: Exemplificação de um hexágono para o índice de cobertura.

Sua fórmula se encontra abaixo.

Equação 2: Índice de Cobertura

$$\text{Índice}_{cob} = \frac{x - x_{menor}}{x_{maior} - x_{menor}}$$

Sendo x como:

$$x = (\text{Área}_a * \text{Peso}_a) + (\text{Área}_b * \text{Peso}_b) + \dots (\text{Área}_n * \text{Peso}_n)$$

Onde:

Área = Área ocupada pelas classes (a, b, n) no hexágono em m²

Peso = Peso que as classes (a, b, n) receberam na aplicação do *People in Pixel*

a, b e n = Classes do mapeamento de cobertura e uso

menor = o menor valor para todos os hexágonos

maior = o maior valor para todos os hexágonos

A figura a seguir mostra o resultado do índice para os hexágonos.

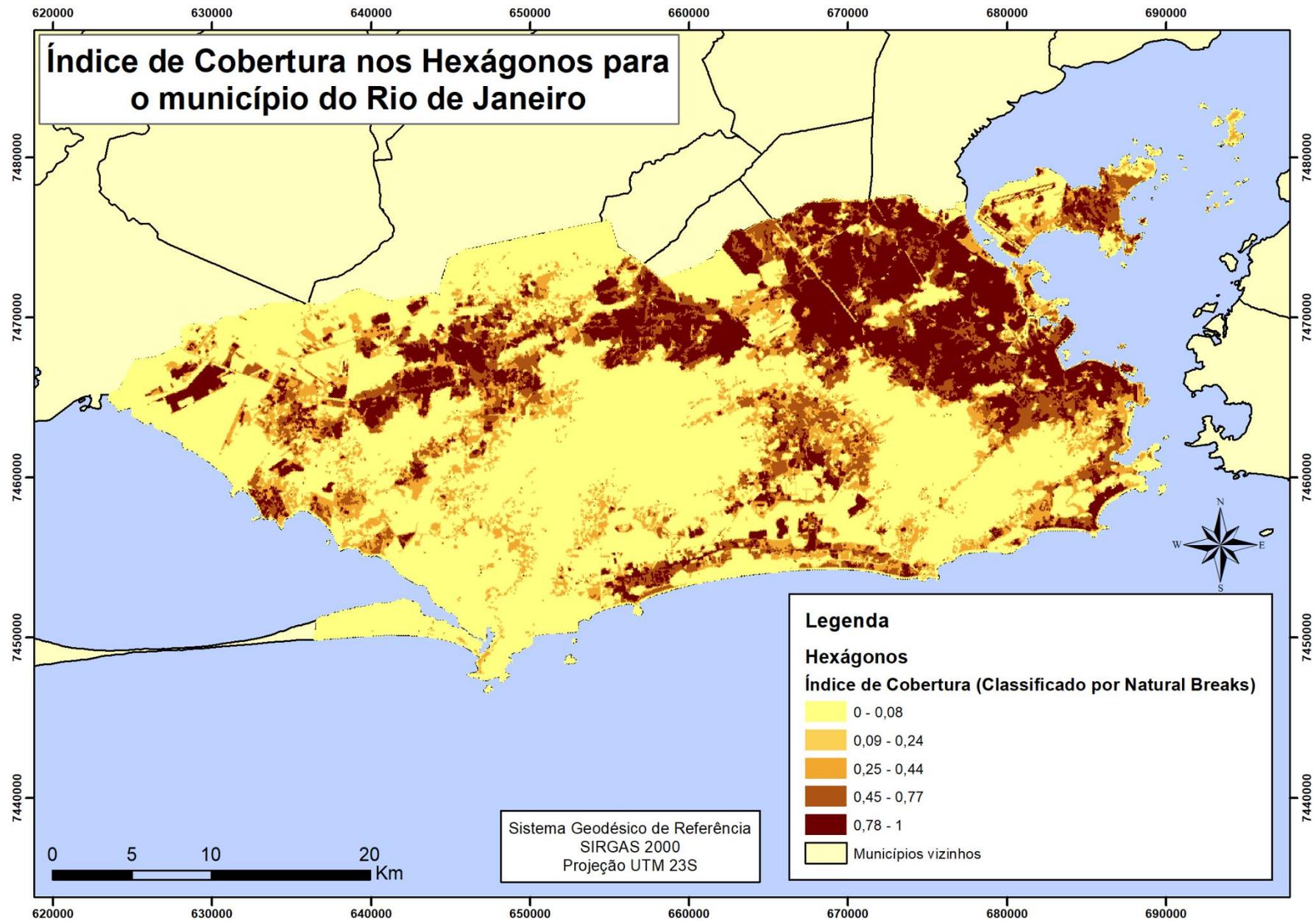


Figura 37: Mapa do índice de cobertura para o município do Rio de Janeiro.

3.6.2. Índice de Transporte

O índice de transporte tem como objetivo determinar os hexágonos que tenham a melhor acessibilidade aos transportes públicos da cidade a partir da proporção dentro do hexágono entre a proximidade com cada tipo de transporte (de massa ou ônibus) juntamente com proporção da quantidade de transportes disponíveis no interior do hexágono.

Para a elaboração deste índice foram utilizados os raios de distâncias gerados a partir dos transportes de massa (Metrô, trem e barcas) e dos pontos de ônibus espalhados pela cidade, assim como o arquivo vetorial da densidade de transportes públicos, ambos elaborados no capítulo de “Criação das Distâncias para os Meios de Transportes”, em interseção com os hexágonos gerados para a cidade do Rio de Janeiro. O resultado final é um valor entre 0 a 1, onde 0 significa uma área com baixa disposição dos transportes públicos e 1 significa uma alta disposição dos transportes públicos. A figura abaixo exemplifica a conceituação para um mesmo hexágono.

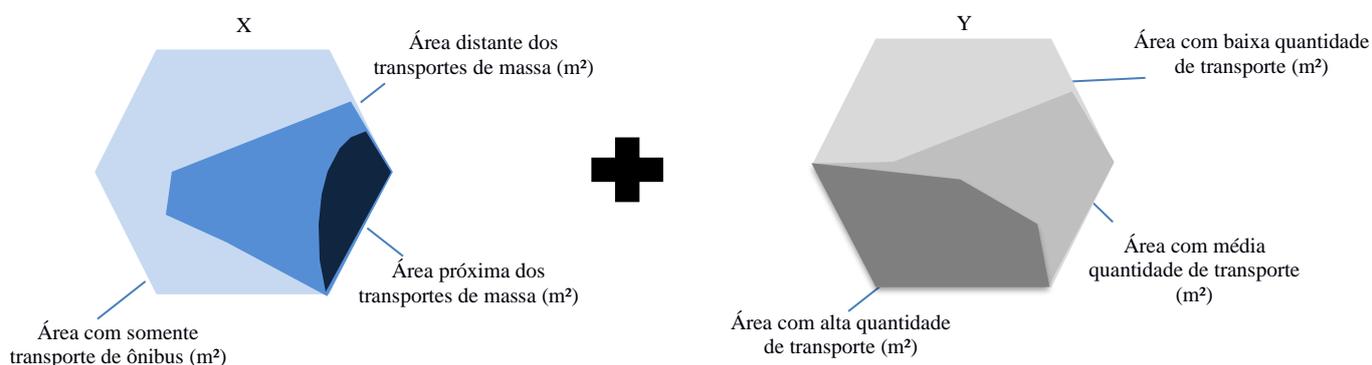


Figura 38: Exemplificação para a geração do índice de transporte com o cálculo da proporção para a distância (X) e quantidade (Y) para um mesmo hexágono.

Sua fórmula se encontra abaixo.

Equação 3: Índice de Transporte

$$\text{Índice}_{\text{transp}} = \frac{(x + y) - (x_{\text{menor}} + y_{\text{menor}})}{(x_{\text{maior}} + y_{\text{maior}}) - (x_{\text{menor}} + y_{\text{menor}})}$$

Sendo:

$$x = \sum_1^n (\text{Área}_i * \text{Peso}_i)$$

$$y = \sum_1^n (\text{Área}_j * \text{Peso}_j)$$

Onde:

i = classes de distância dos meios de transportes

j = classes de quantidade dos meios de transportes

Área = área do hexágono ocupada pelas classes i e j em m²

Peso = peso que as classes receberam

menor = o menor valor para todos os hexágonos

maior = o maior valor para todos os hexágonos

Os pesos foram definidos a partir da proporção entre a maior classe e as classes menores, para gerar uma soma equivalente a 1. Abaixo os pesos para cada classe das variáveis x e y.

Tabela 5: Relação de pesos das classes utilizadas em cada variável no índice de transportes.

X		Y	
Classes	Pesos	Classes	Pesos
Área próxima dos transportes de massa	0,5	Área com alta quantidade de transporte	0,5
Área distante dos transportes de massa	0,35	Área com média quantidade de transporte	0,35
Área com somente transporte de ônibus	0,15	Área com baixa quantidade de transporte	0,15
Área não coberta por transporte público	0	Área com nenhum transporte	0

A figura a seguir mostra o resultado do índice para os hexágonos

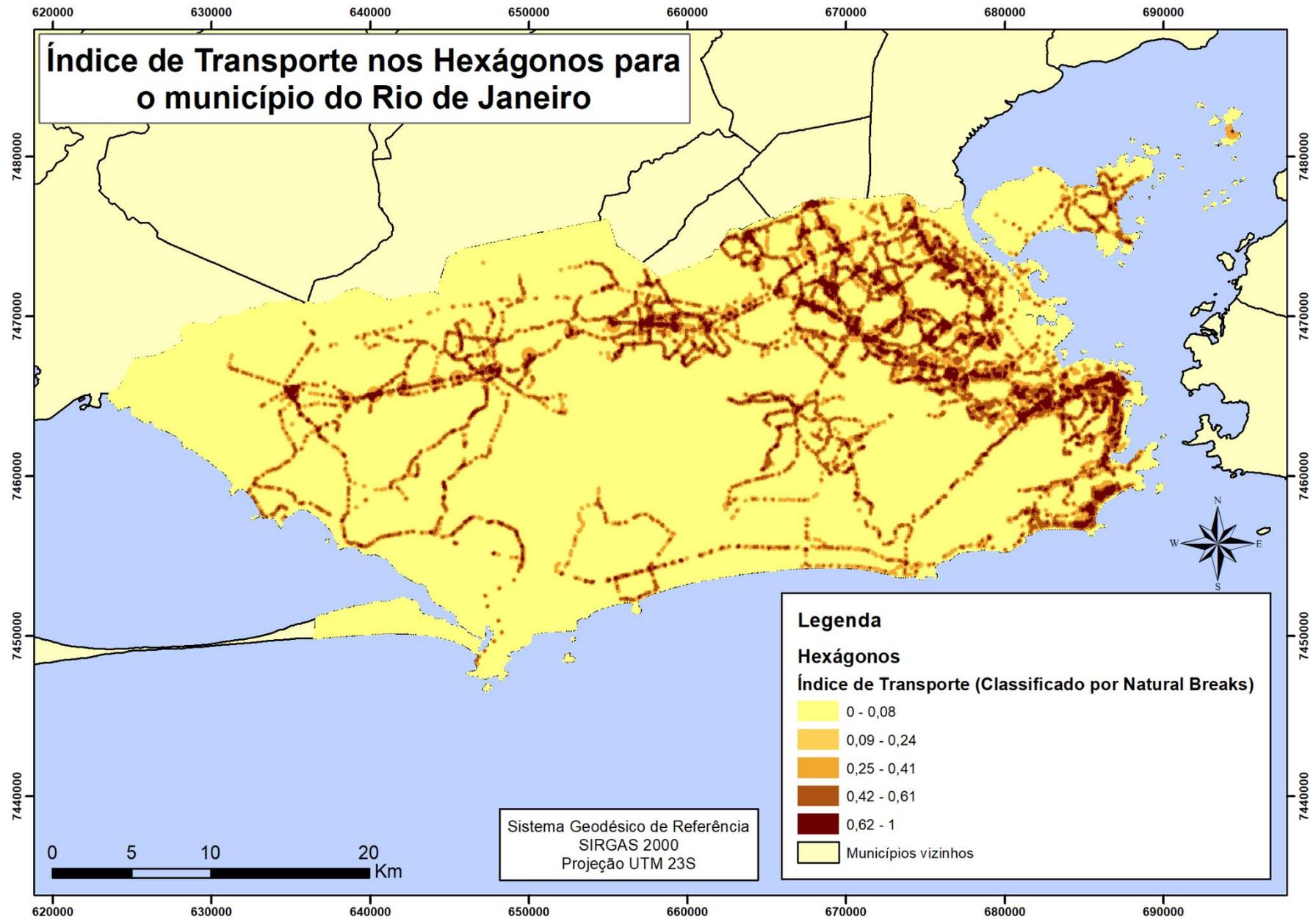


Figura 39: Mapa do índice de transporte para o município do Rio de Janeiro.

3.6.3. Índice de Concorrência

O objetivo do índice de concorrência é determinar quais hexágonos possuem menos padarias existentes em 2010 na região em que estão a partir da proporção entre as áreas de influência e a proporção das áreas com as densidades de padarias dentro do hexágono.

É feito a partir dos dados gerados no capítulo de “Espacialização das Padarias e Geração das Concorrências”, onde os raios de influência indicam as áreas que possuem padarias e as áreas que não existem, enquanto que o arquivo vetorial de densidade de padarias indica uma estimativa para o número de possíveis concorrentes naquela região.

O resultado final é um valor de 0 a 1 para cada hexágono, onde 0 significa uma área com muita presença de concorrentes, não recomendável para a criação de uma nova, enquanto 1 representa uma área sem a presença de outras padarias. A figura abaixo exemplifica a conceituação para um mesmo hexágono.

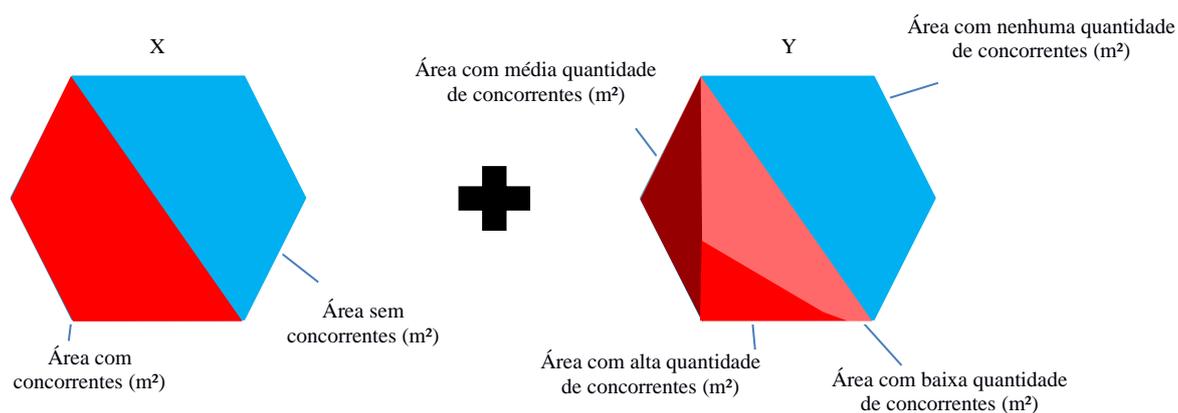


Figura 40: Exemplificação para a geração do índice de concorrência com o cálculo da proporção para as áreas de influência (X) e quantidade de concorrentes (Y) para um mesmo hexágono.

Sua fórmula se encontra abaixo.

Equação 4: Índice de Concorrência

$$\text{Índice}_{conc} = \frac{(x + y) - (x_{menor} + y_{menor})}{(x_{maior} + y_{maior}) - (x_{menor} + y_{menor})}$$

Sendo:

$$x = \sum_{1}^{n} (\text{Área}_i * \text{Peso}_i)$$

$$y = \sum_{1}^{n} (\text{Área}_j * \text{Peso}_j)$$

Onde:

i = classes das áreas de influência de padarias existentes

j = classes de quantidade de padarias

Área = área do hexágono ocupada pelas classes i e j em m²

Peso = peso que as classes receberam

menor = o menor valor para todos os hexágonos

maior = o maior valor para todos os hexágonos

Os pesos foram definidos a partir da proporção entre a maior classe e as classes menores, para gerar uma soma equivalente a 1. Abaixo os pesos para cada classe das variáveis x e y.

Tabela 6: Relação de pesos das classes utilizadas em cada variável no índice de concorrência.

X	
Classes	Pesos
Área sem influência de outras padarias	0,75
Área com influência de outras padarias	0,25

Y	
Classes	Pesos
Área com nenhuma quantidade de padarias	0,5
Área com baixa quantidade de padarias	0,35
Área com média quantidade de padarias	0,15
Área com alta quantidade de padarias	0

A figura a seguir mostra o resultado do índice para os hexágonos

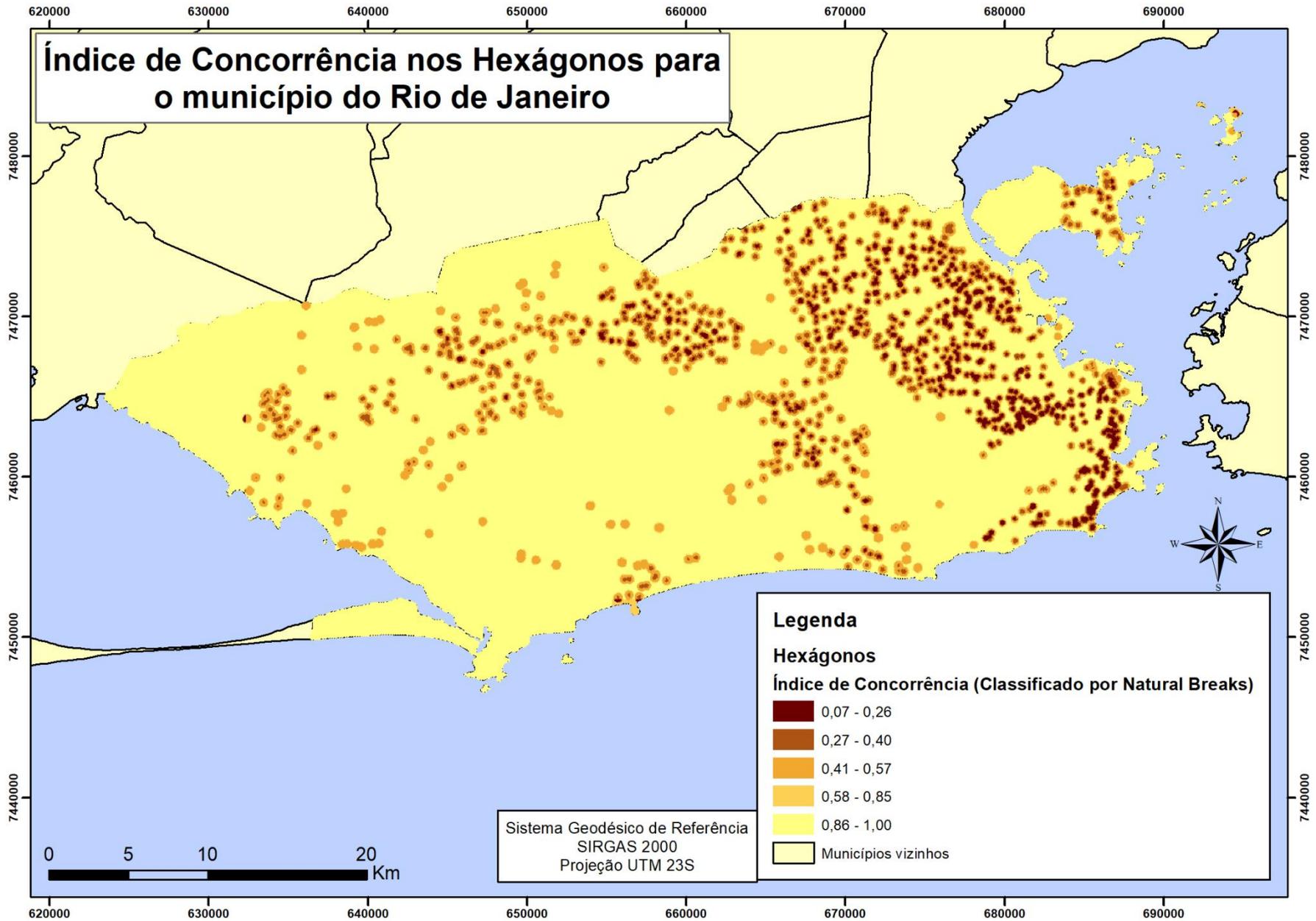


Figura 41: Mapa do índice de concorrência para o município do Rio de Janeiro.

3.6.4. Índice de População

Para avaliar os resultados com diferentes tipos de modelos populacionais, foi calculado um índice para cada modelo individualmente e que foi analisado em conjunto com os índices de cobertura, transporte e concorrência. Dessa forma, tem-se um índice final, resultado da combinação de todos os outros para cada modelo populacional: os setores censitários, as grades populacionais e o *People in Pixel*.

3.6.4.1. Índice de População para o Setor Censitário e as Grades Populacionais

A estimativa de população para cada hexágono utilizando como base os setores censitários foram feitos a partir da densidade demográfica dos setores em relação aos hexágonos

Primeiramente era calculado a densidade do setor utilizando a sua população. Depois, ao fazer uma interseção com os hexágonos, era calculado uma nova área para cada parte do setor dentro do hexágono e multiplicado pela densidade original, assim tinha-se a estimativa de pessoas para cada parte, onde a soma de todas as partes gerava a população total do hexágono. A figura a seguir ilustra a concepção da metodologia.

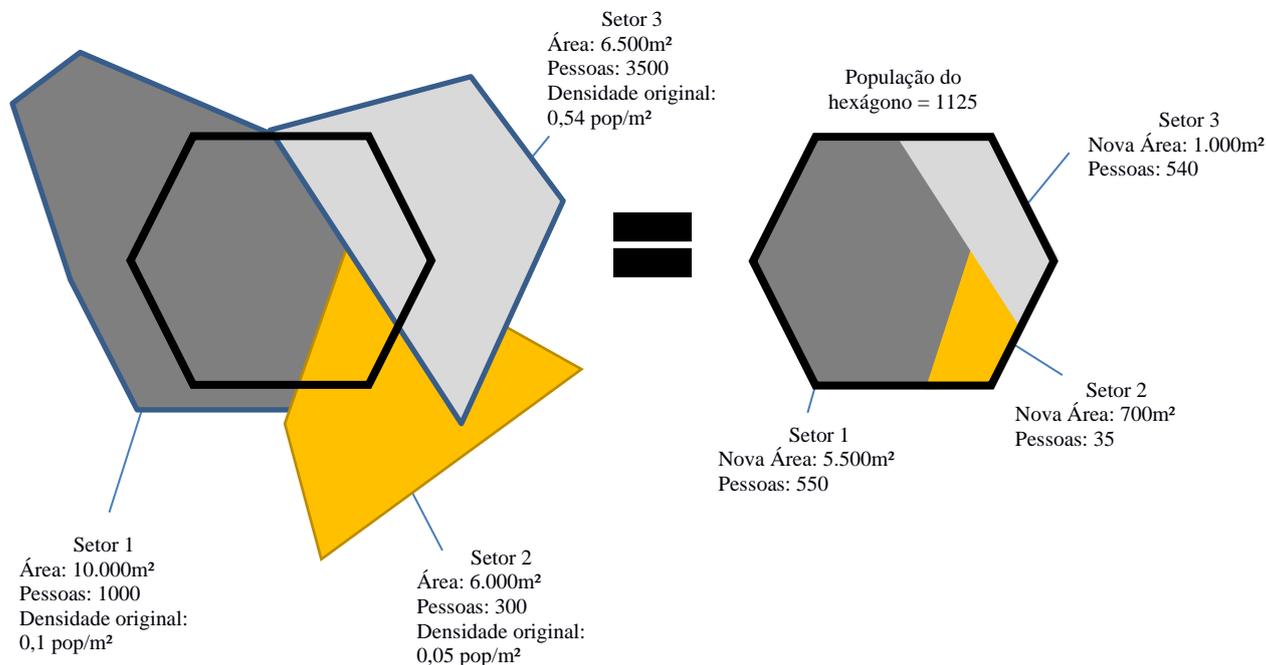


Figura 42: Exemplificação para a geração da população nos hexágonos segundo os setores censitários.

Após cada hexágono ter seu valor de população, foi calculado o índice para gerar um valor de 0 a 1 para todos os hexágonos, onde valor 0 significa sem população e quanto mais próximo a 1 maior seria a concentração de pessoas naquele hexágono em relação aos outros hexágonos. Sua fórmula se encontra a seguir.

Equação 5: Índice de População - Setor

$$\text{Índice}_{pop-setor} = \frac{x - x_{menor}}{x_{maior} - x_{menor}}$$

Sendo x como:

$$x = \sum_1^n (AreaHX_{setor} * Dens_{setor})$$

Onde:

setor = Setor com interseção no hexágono

AreaHX = Área do setor após a interseção com hexágono

Dens = Densidade do setor censitário original, antes da interseção

menor = o menor valor para todos os hexágonos

maior = o maior valor para todos os hexágonos

Essa mesma metodologia foi utilizada para gerar o índice de população para as grades populacionais do IBGE, visto que ambos tinham a mesma característica em seu dado por serem representados por dados poligonais.

Dessa forma, com o cálculo de densidade era possível estimar a população para áreas menores que os setores e as grades, podendo ser utilizadas para a inserção nos hexágonos. A figura 43, a seguir, mostra o resultado do índice de população utilizando os setores censitários para os hexágonos.

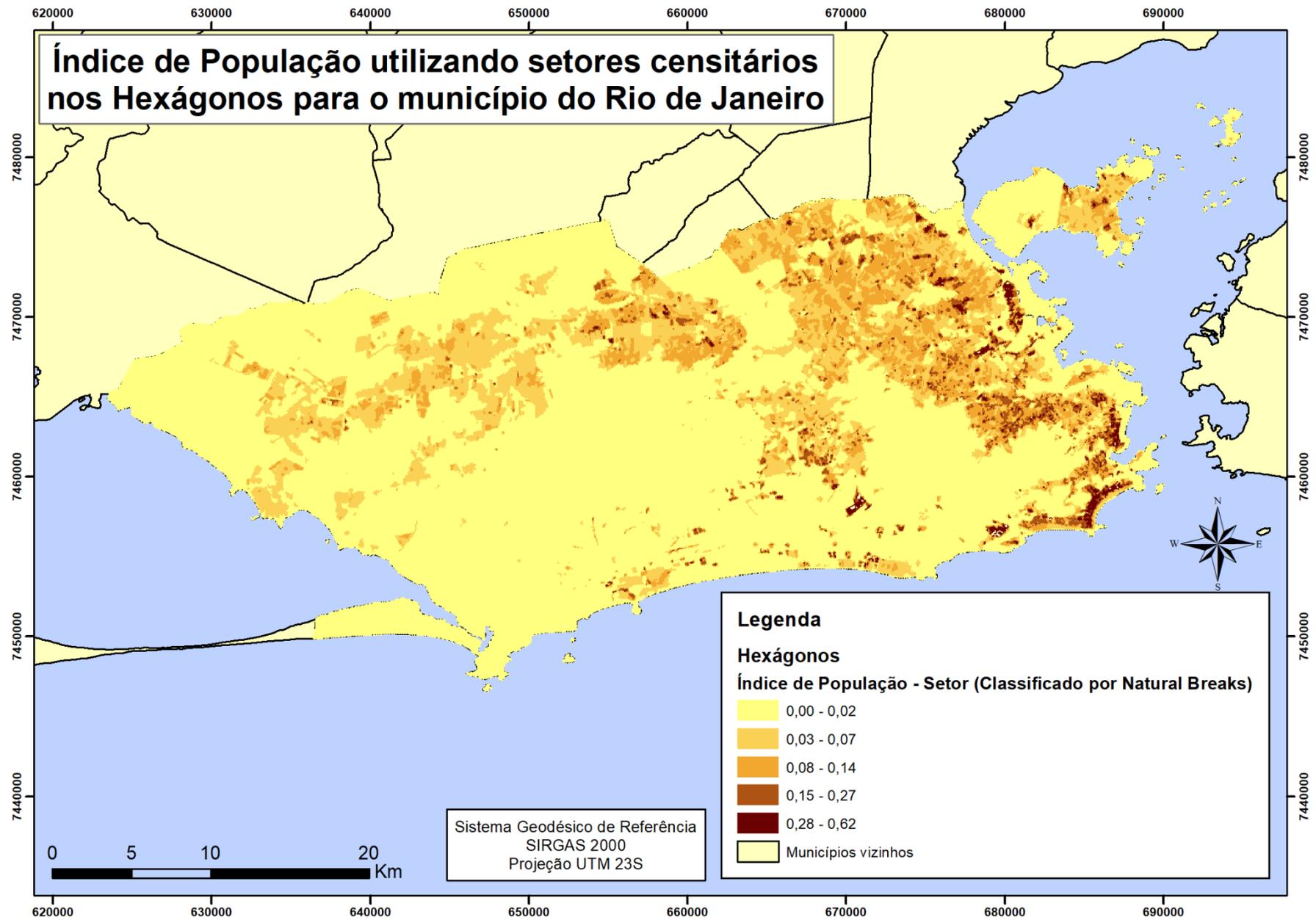


Figura 43: Mapa do índice de população utilizando setores censitários para o município do Rio de Janeiro.

Em relação às grades populacionais a mesma metodologia foi aplicada utilizando o cálculo de área nas grades antes e após a interseção, multiplicando pelo valor da densidade da grade antes das divisões. A figura a seguir ilustra a concepção da metodologia aplicada.

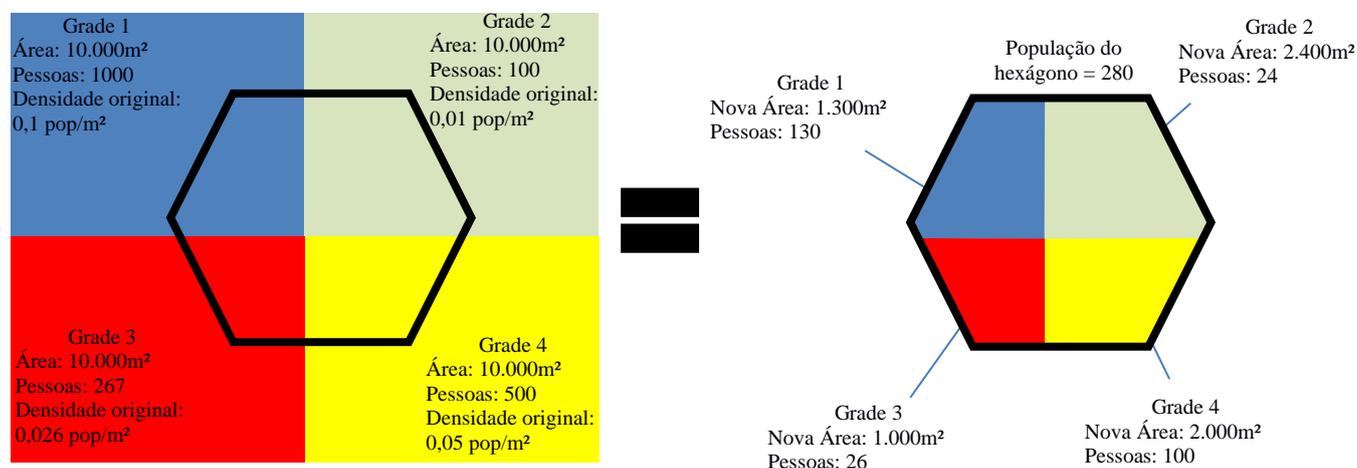


Figura 44: Exemplificação para a geração da população nos hexágonos segundo as grades populacionais.

Sua fórmula se encontra a seguir.

Equação 6: Índice de População - Grade

$$\text{Índice}_{pop-Grade} = \frac{x - x_{menor}}{x_{maior} - x_{menor}}$$

Sendo x como:

$$x = \sum_1^n (AreaHX_{Grade} * Dens_{Grade})$$

Onde:

Grade = Grade populacional com interseção no hexágono

AreaHX = Área da grade populacional após a interseção com hexágono

Dens = Densidade da grade populacional original, antes da interseção

menor = o menor valor para todos os hexágonos

maior = o maior valor para todos os hexágonos

A figura 45, a seguir, mostra o resultado do índice de população utilizando a grade populacional para os hexágonos.

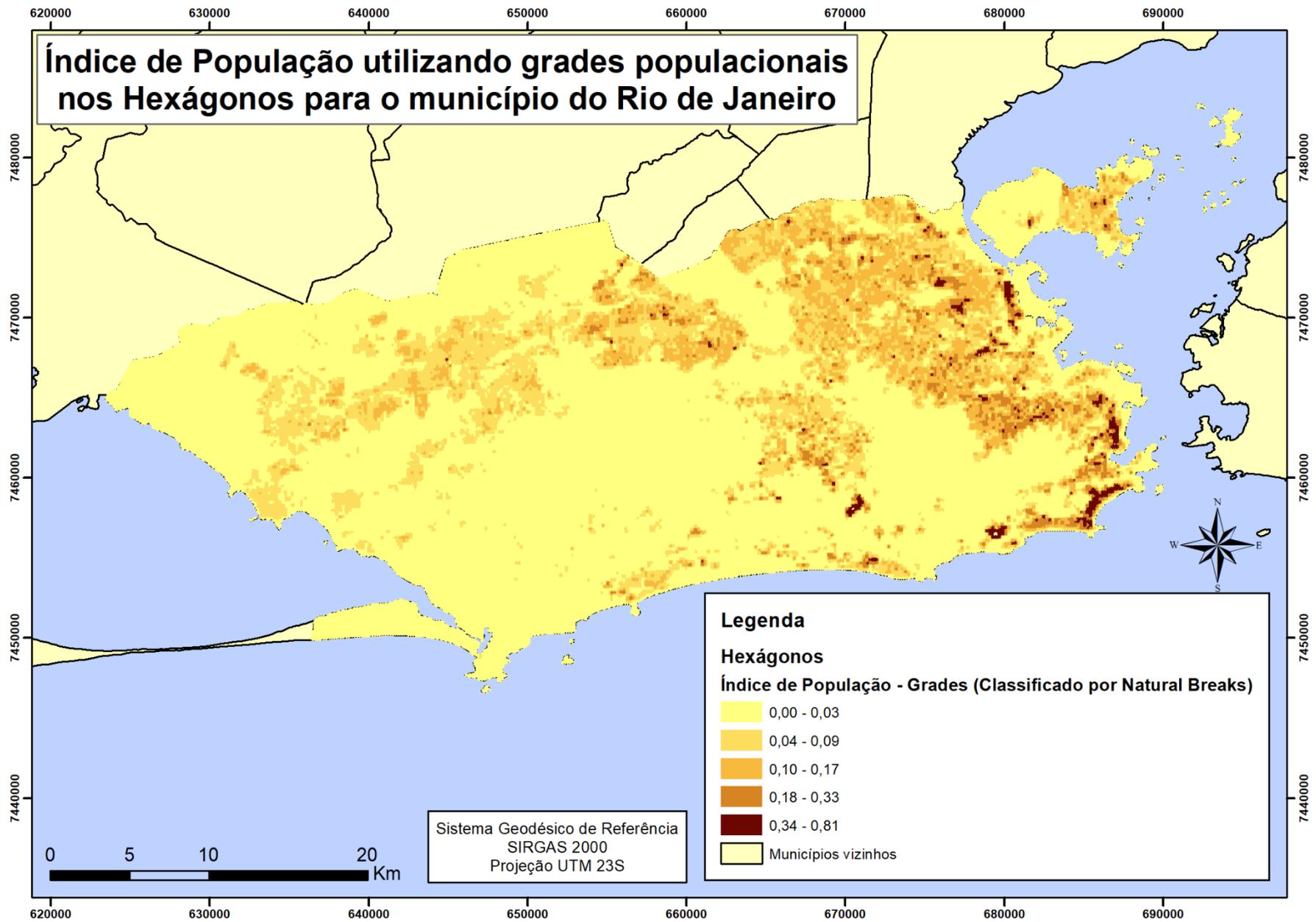


Figura 45: Mapa do índice de população utilizando grades populacionais para o município do Rio de Janeiro.

3.6.4.2. Índice de População – *People in Pixel*

Para o índice de população utilizando o *People in Pixel* não seria necessário fazer o método da densidade populacional, como nos setores e nas grades populacionais, visto que o produto final do *People in Pixel* é uma matriz onde para cada pixel já teria a informação de população. Sendo assim, com a matriz gerada sendo um pixel de 30m, cada pixel foi transformado em um ponto no centro do pixel onde a informação de população estaria inserido. Ao todo, foram gerados 916.048 pontos.

Após a geração dos pontos, foi feita uma seleção espacial para cada hexágono onde o mesmo receberia a soma de população de todos os pontos que caíssem em seu interior. A figura 46, abaixo, ilustra a metodologia.

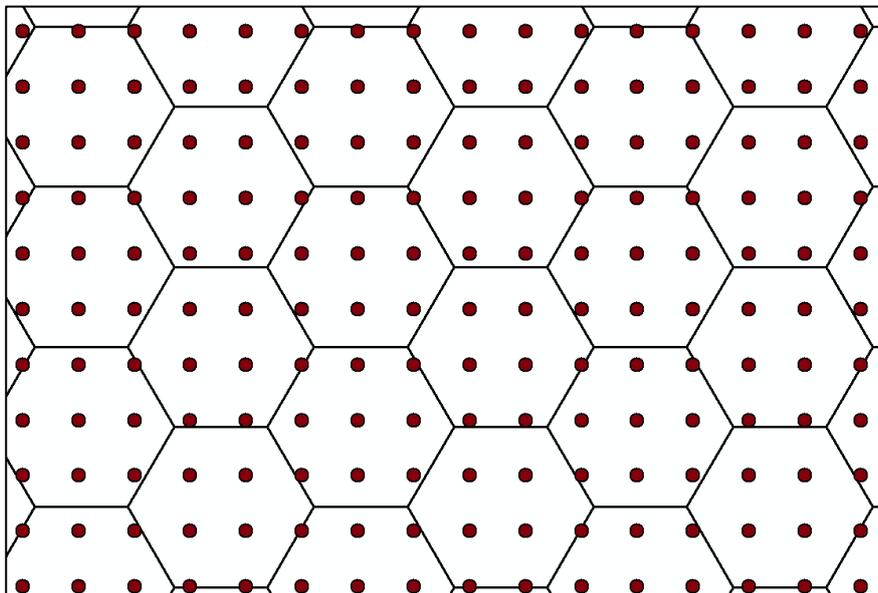


Figura 46: Exemplificação para a geração da população nos hexágonos através do *People in Pixel*.

Sua fórmula se encontra a seguir.

Equação 7: Índice de População - *People in Pixel*

$$\text{Índice}_{pop-PIP} = \frac{x - x_{menor}}{x_{maior} - x_{menor}}$$

Onde:

x = Somatório da população do *People in Pixel* no hexágono

menor = o menor valor para todos os hexágonos

maior = o maior valor para todos os hexágonos

A figura a seguir mostra o resultado do índice de população utilizando o *People in Pixel* para os hexágonos.

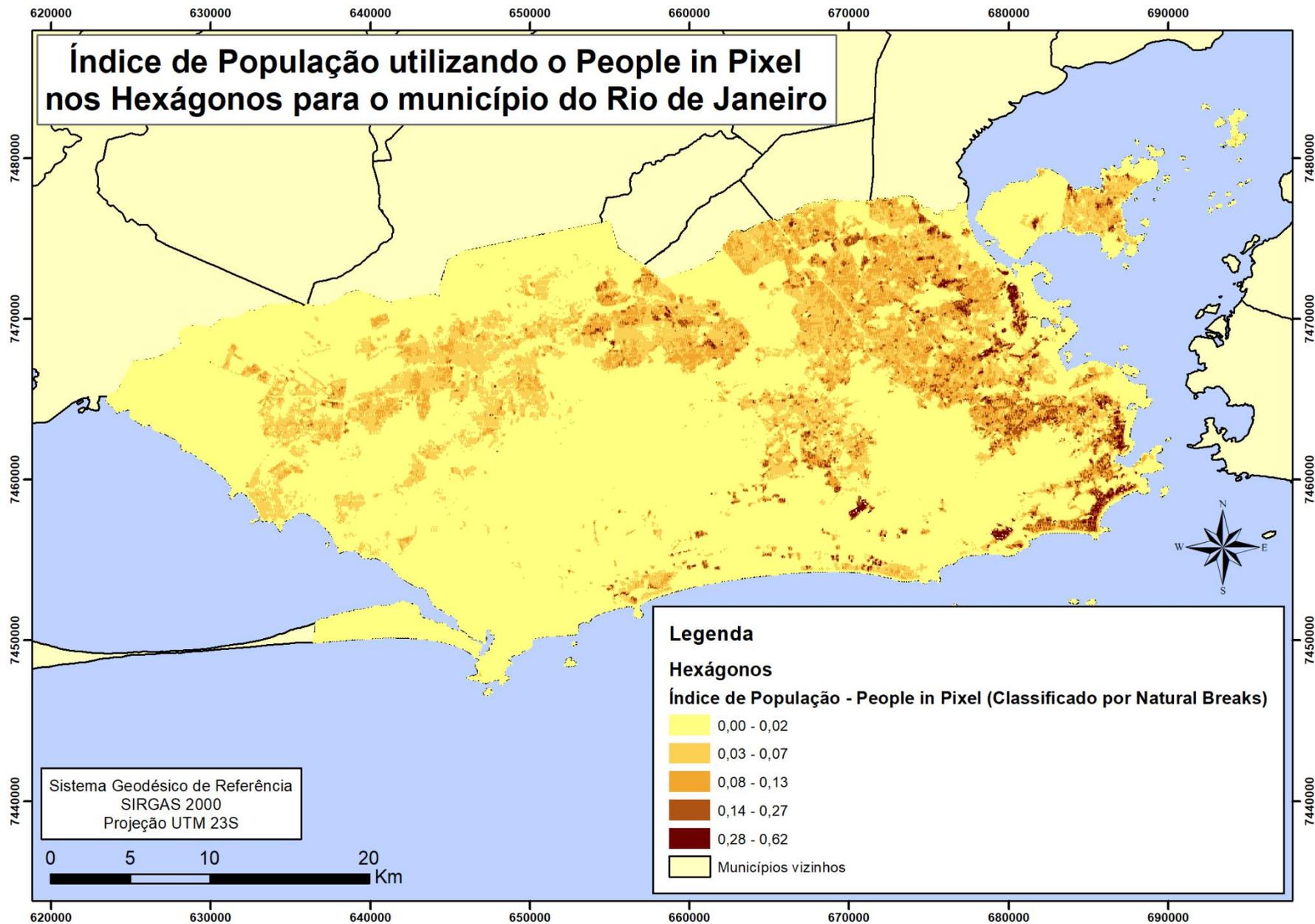


Figura 47: Mapa do índice de população utilizando *People in Pixel* para o município do Rio de Janeiro.

3.7. CORRELAÇÃO DA POPULAÇÃO COM O FATURAMENTO DAS PADARIAS

Para analisar se há alguma correlação entre o número de pessoas próximas às padarias com o faturamento das padarias existentes foi feita uma análise de vizinhança para cada hexágono que tivesse padarias em seu interior. Essa análise consistia na obtenção da informação de população para 3 níveis diferentes:

Pop0 = População do próprio hexágono onde se localiza a padaria.

Pop1 = População dos vizinhos imediatos do hexágono.

Pop2 = População do 2º nível de vizinhos do hexágono.

Para obter esses valores cada hexágono foi transformado em um centróide com as informações populacionais agregadas a eles. Após medir a distância entre os centros dos hexágonos Pop0 até Pop1, foi feito um *buffer* com este mesmo valor, para que a região do *buffer* englobasse todos os centróides de P1. O mesmo processo se repetiu entre P0 e P2. A figura abaixo ilustra o procedimento.

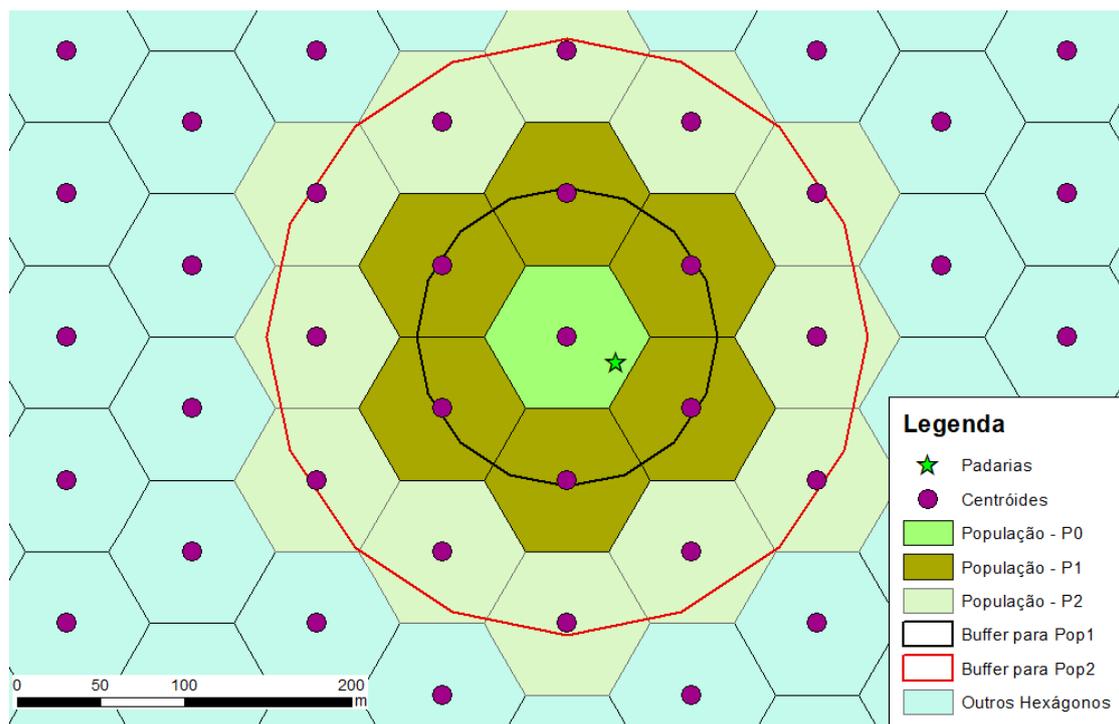


Figura 48: Aquisição das informações dos vizinhos.

Após realizar o *join* espacial para agregar as informações de população dos pontos para os *buffers*, foi feita a diminuição do valor de população para os vizinhos internos para não influenciar o método estatístico. Ou seja, no *buffer* do P1 foi retirada o valor populacional de P0 enquanto que no *buffer* do P2 foi retirada o valor populacional de P1 e P0. Com isso, foi gerado uma tabela com informações populacionais para três níveis de vizinhança (P0, P1 e P2) para cada hexágono que possuísse padarias com o valor de faturamento.

Após extrair os dados, foi feita uma correlação de Pearson, sendo esta entendida como uma medida de associação linear entre variáveis (FILHO e JÚNIOR, 2009), sendo uma avaliação de quanto as variáveis compartilham suas variâncias (associação) e se um aumento ou decréscimo de uma variável impacta da mesma forma a outra variável (linear).

Seu resultado é avaliado em uma escala de -1 a 1, onde o sinal sugere a direção da relação entre as variáveis, sendo os valores positivo uma relação semelhante e os valores negativo para relações inversas. Valores próximos a 0, positivo ou negativo, são considerados com baixa relação linear entre as variáveis.

4. ANÁLISES E RESULTADOS

Após a geração dos índices, cada hexágono passou a ter colunas que representavam as novas informações agregadas a eles. Dessa forma, as colunas com os índices foram multiplicadas para gerar uma nova informação que mostra os hexágonos que têm as melhores condições. A multiplicação dos índices foi escolhida pois elimina todos os hexágonos que tenham um valor 0 em algum dos índices, filtrando os resultados.

Para avaliar a diferença entre os modelos populacionais foram gerados 3 índices finais, um para cada modelo, evidenciando quais seriam as diferenças para a análise se somente um dos modelos fosse adotado. Abaixo estão as fórmulas adotadas para gerar os índices finais.

Equação 8: Fórmulas para a integração dos índices

$$\text{Índice}_{\text{Setor}} = \text{Índice}_{\text{Cobertura}} * \text{Índice}_{\text{Transporte}} * \text{Índice}_{\text{Concorrência}} * \text{Índice}_{\text{Pop-Setor}}$$

$$\text{Índice}_{\text{Grade}} = \text{Índice}_{\text{Cobertura}} * \text{Índice}_{\text{Transporte}} * \text{Índice}_{\text{Concorrência}} * \text{Índice}_{\text{Pop-Grade}}$$

$$\text{Índice}_{\text{PIP}} = \text{Índice}_{\text{Cobertura}} * \text{Índice}_{\text{Transporte}} * \text{Índice}_{\text{Concorrência}} * \text{Índice}_{\text{Pop-PIP}}$$

Após gerar os índices, todos os hexágonos que tivessem o valor 0 no índice de cobertura foram retirados das comparações. Isso se deu, pois, a instalação da padaria em princípio só se daria em uma área que tenha alguma cobertura antrópica, logo não se faz necessário incluir nas análises os hexágonos que só tenham cobertura não-antrópica, como floresta ou água. Assim, de 187.656 hexágonos gerados para o município todo, só restaram 98.443 hexágonos, ou 52% do total original.

Os hexágonos restantes foram divididos em 3 classes para cada índice final. Essa divisão foi necessária pois o número de hexágonos com valores próximos a 0 era muito expressivo. A seguir a tabela contendo os critérios de separação.

Tabela 7: Diferenciação dos hexágonos em classes.

Classes	Valor do índice final (x)
Classe 0	$x = 0$
Classe 1	$0 > x < 0,1$
Classe 2	$x > 0,1$

Apesar de parecer que a divisão entre a classe 1 e 2 ser pequena, ela é fundamental pois em todos os três índices quase metade dos hexágonos se encontram no *range* da classe 1. Isso se deu, pois, a maioria dos hexágonos apresentavam um ou outro índice elevado e os demais

muito baixos, levando seus índices para valores quase próximos a 0 na multiplicação. A seguir a tabela com o quantitativo de hexágonos para cada índice em cada classe.

Tabela 8: Quantitativo de hexágonos por índices e por classes.

Índice	Classes	Total de hexágonos	% dos Hexágonos	Área (Km ²)
Índice - Setor	Classe 0	48.957	49,73	317,99
	Classe 1	49.262	50,04	319,97
	Classe 2	224	0,23	1,45
	SOMA	98.443	100,00	639,41
Índice - Grade	Classe 0	50.500	51,30	328,01
	Classe 1	47.560	48,31	308,91
	Classe 2	383	0,39	2,49
	SOMA	98.443	100,00	639,41
Índice - PIP	Classe 0	50.750	51,55	329,63
	Classe 1	47.503	48,25	308,54
	Classe 2	190	0,19	1,23
	SOMA	98.443	100,00	639,41

Pela tabela anterior é possível ver que a classe 0 e a classe 1 apresentam, em todos os índices, mais de 99% de todos os hexágonos da área urbana. Esse grande número expressa que muitos não possuíam alguma qualidade importante para o estabelecimento, como valor 0 nos índices de transporte, concorrência ou população por exemplo, ou possuíam valores desses índices muito abaixo, e na hora da geração do índice final puxou o resultado para baixo.

Podemos ver também que, para a classe 2, o índice que possui o menor número de hexágonos é o do *People in Pixel*, sendo resultado do refinamento que este método gera na população do Censo, diminuindo assim os hexágonos que são interessantes para a instalação da padaria. Entretanto, a classe 2 do índice utilizando setores censitários não ficou muito atrás, com uma pequena diferença entre estes e o do *People in Pixel*.

O índice utilizando as grades populacionais acabaram sendo mais abrangentes, visto que a grade possui uma extensão espacial maior do que muitos setores. Logo, na hora de calcular seu índice de população em grades muito populosas, mais hexágonos absorveram aquela população do que seria se fosse o caso em um setor muito populoso.

Dentro da classe 2, foi avaliada a vizinhança dos hexágonos para verificar se faziam regiões a partir do agrupamento de vizinhos que apresentavam índices altos dentro da classe 2 ou eram espalhados pelo município na forma de um único hexágono isolado. A tabela abaixo mostra os resultados.

Tabela 9: Quantitativo de hexágonos individuais e grupos para a classe 2 em cada índice.

Índice	Nº de Hexágonos individuais	Nº de grupos	Quantidade máxima de hexágonos por grupos	Área média dos grupos (m ²)
Índice - Setor	43	32	32	36.738,42
Índice - Grade	32	55	56	28.593,76
Índice - PIP	50	29	28	31.356,09

Pode-se perceber que o índice utilizando as grades populacionais foi o que apresentou o maior número de grupos de hexágonos sendo resultado, pelo mesmo motivo dito anteriormente, pelas grades com maior população acabando por influenciar um maior número de hexágonos, onde um grupo pode ter até 56 hexágonos.

Já o índice pelo *People in Pixel* apresentou maior número de hexágonos individuais e um menor agrupamento, visto que a forma como o *People in Pixel* representa a população, na forma de pixels pequenos, permite que menos área seja considerada interessante, evidenciando de imediato as regiões mais relevantes. O índice utilizando os setores novamente ficou como um meio termo, muito mais próximo ao *People in Pixel* em sua precisão devido a variabilidade do tamanho dos setores em relação às grades populacionais.

Analisando as 5 melhores regiões de cada dado populacional reforçou-se a percepção de generalização que as grades populacionais tiveram nas análises anteriores. Enquanto que os setores e o *People in Pixel* tiveram como melhores regiões áreas mais definidas na cidade, as grades populacionais tiveram como melhor região uma área 36 vezes maior que, apesar de possuir um número populacional maior devido aos agrupamentos, também apresenta um valor do Índice de Concorrência baixo, ou seja, já possuindo um elevado número de padarias na região atendendo aquela população. A tabela abaixo mostra os resultados para as 5 melhores

Tabela 10: Números das melhores regiões para cada modelo.

Modelo	Nº Hexágonos	Área (m ²)	Uso e Cobertura (0 a 1)	Transporte (0 a 1)	Concorrência (0 a 1)	População Total
Setor	2	12.990,38	1,000	0,850	0,999	1.019
	2	12.990,38	1,000	0,794	0,679	929
	4	25.980,76	0,998	0,573	0,865	2.055
	2	12.990,38	1,000	0,500	0,669	1.398
	32	207.846,10	0,990	0,787	0,737	13.243
Grade	56	363.730,67	0,982	0,762	0,664	19.486
	7	45.466,33	1,000	0,518	0,669	3.245
	42	272.798,00	0,972	0,613	0,984	11.769
	8	51.961,52	0,974	0,548	0,753	3.257
	6	38.971,14	0,786	0,569	1,000	2.149
People in Pixel	2	12.990,38	1,000	0,850	0,999	1.009
	2	12.990,38	0,913	0,470	0,969	1.575
	2	12.990,38	0,889	0,500	1,000	1.228
	4	25.980,76	1,000	0,574	0,927	2.057
	23	149.389,38	0,996	0,640	1,000	9.296

A melhor área tanto do setor quanto do *People in Pixel* é uma mesma área do centro do Rio de Janeiro, o que mostra a ligação próxima entre os dois modelos. Entretanto, todas as

outras são diferentes, tendo as melhores regiões do *People in Pixel* localizados em regiões com pouca ou nenhuma presença de padarias existentes, apesar de possuírem um índice de transporte baixo, enquanto as melhores regiões dos setores censitários estão em regiões com mais padarias e com um índice de transporte relativamente melhor. As figuras 49, 50 e 51 mostram os hexágonos com os melhores resultados e as melhores regiões para cada dado populacional. É possível perceber em todas as figuras que as regiões da cidade que mais se destacaram foram as regiões 1, 2 e 3, respectivamente o Centro, Zona Sul e Zona Norte da cidade.

A AP1 teve os melhores hexágonos para os modelos utilizando setores censitários e o *People in Pixel* por ser uma região que, apesar de ser o centro comercial da cidade com muitos prédios empresariais, há muitas zonas habitáveis em seu entorno e apresenta uma grande rede de transporte de metrô e ônibus que facilitariam chegada de clientes de outras regiões a caminho do trabalho, por exemplo.

A AP2 foi a região que mais apresentou melhores hexágonos dentre os 5 melhores para os modelos que utilizaram a densidade populacional como variável (setores censitários e grades populacionais). Isso se deve ao fato dessa região apresentar uma grande concentração de pessoas com um elevado número de prédios residenciais, o que aumenta a população numa área relativamente curta. Percebe-se que para o modelo com *People in Pixel*, apesar de haver ainda hexágonos que se destacam nessa região, nenhum dos 5 melhores estão nessa região, indicando que a densidade pode ter influenciado a escolha dessa região para os outros modelos. Entretanto, é uma região de muito interesse para um novo empreendimento pois é uma das áreas mais ricas da cidade, apresenta uma alta concentração populacional e possui redes de transportes de metrô e ônibus, o que facilita fluxos de outras regiões.

Já a AP3 foi a região da cidade que mais se destacou em quantidade na análise com os hexágonos, uma área reconhecidamente residencial que concentra quase 40% da população da cidade, mas com uma ocupação mais horizontal sem tantos condomínios. Isso contribui para o espalhamento da população ao longo da região e a distribuição dos hexágonos dentro dessas áreas, considerando ainda a presença de linhas de metrô e trem nessa região, que somado a rede de pontos de ônibus, contribuem para elevar os índices dessa região.

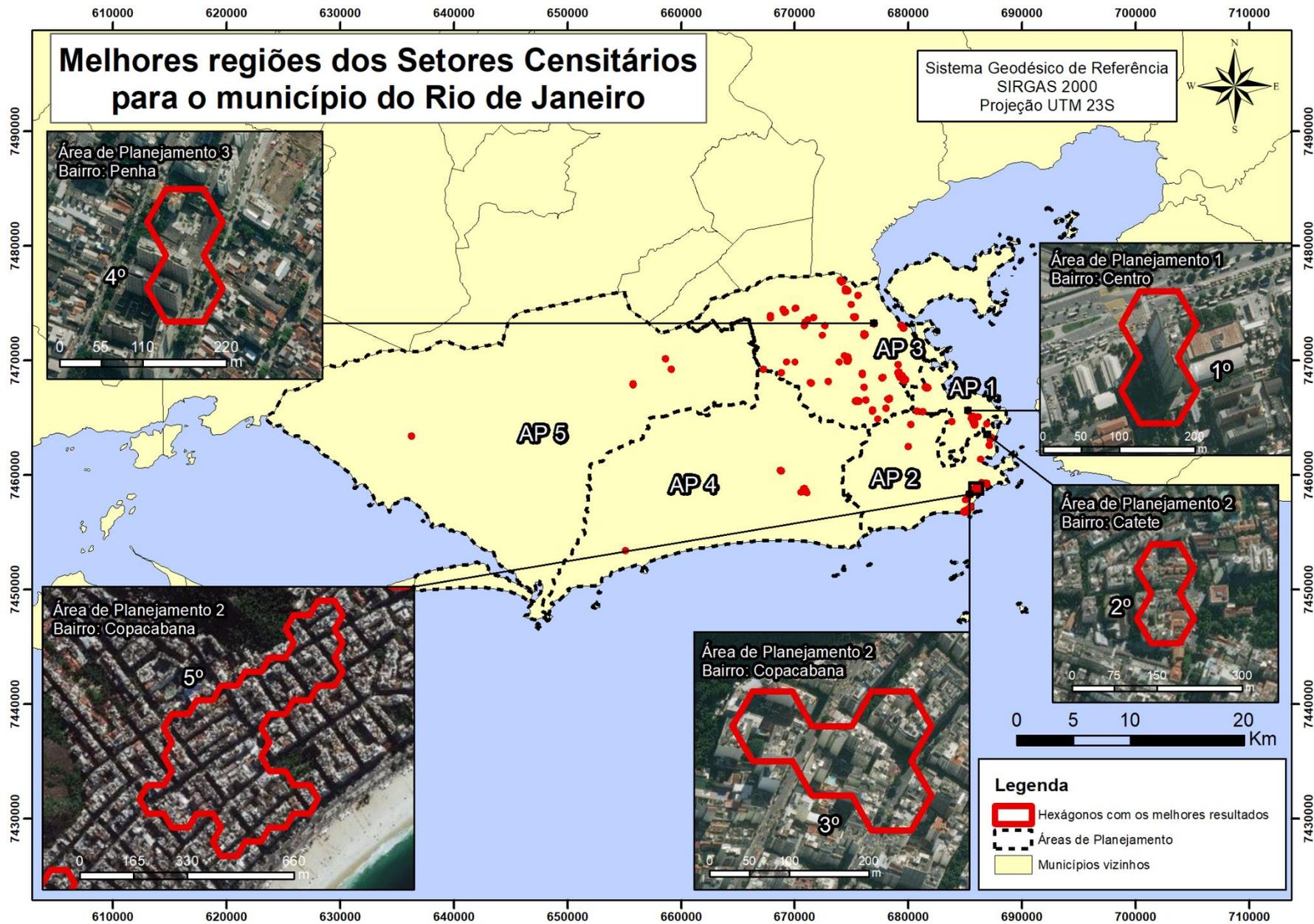


Figura 49: Melhores localidades para uma padaria segundo o modelo dos setores censitários.

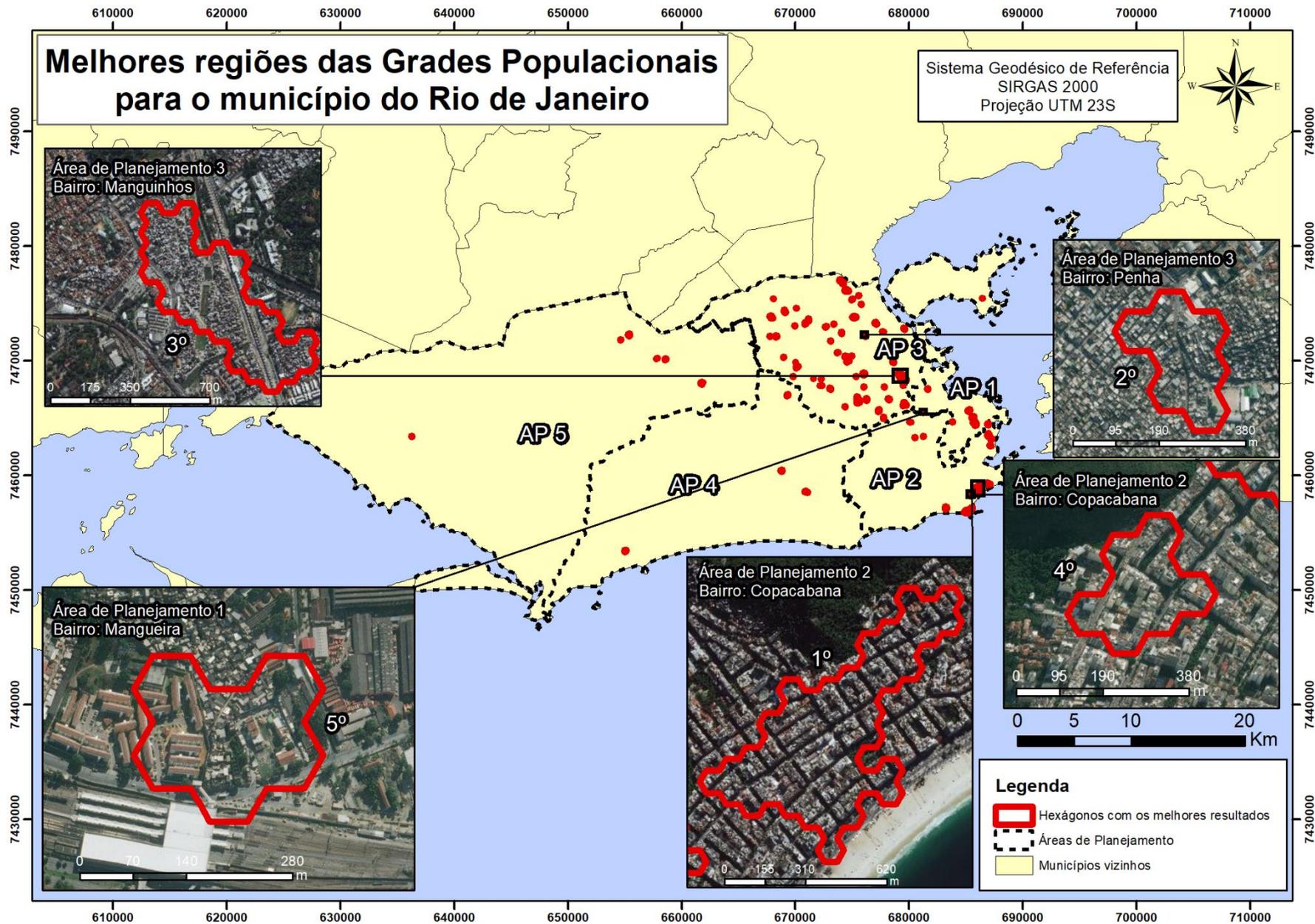


Figura 50: Melhores localidades para uma padaria segundo o modelo das grades populacionais.

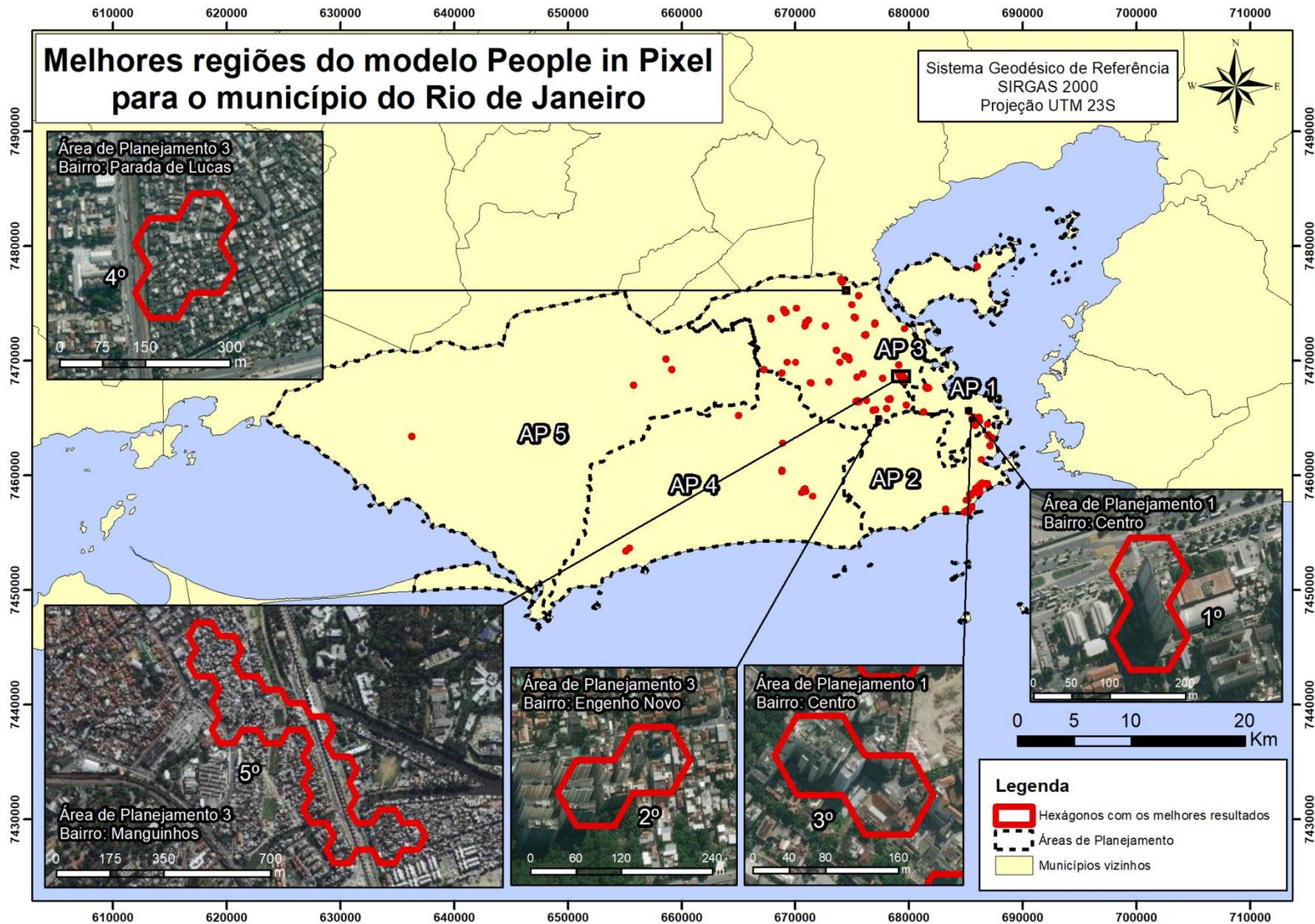


Figura 51: Melhores localidades para uma padaria segundo o modelo do *People in Pixel*.

Para à correlação dos dados populacionais com o faturamento das padarias, foram feitas análises considerando a população das grades (Pop) e a população do *People in Pixel* (PopPip), o modelo mais abrangente contra o modelo mais detalhado tanto para cada hexágono (Pop0), quanto para seus vizinhos mais próximos (Pop1) e vizinhos mais distantes (Pop2), relacionando-os com o faturamento total e o faturamento médio das padarias dentro dos hexágonos, sendo ainda feito correlação para logaritmos (Log) a fim de aproximar os dados para uma mesma escala de valores. A tabela abaixo mostra os resultados das correlações para os dados.

Tabela 11: Correlação entre População e Faturamento

	Faturamento - Total	Faturamento - Média	Log Faturamento - Total	Log Faturamento - Média
Pop0	0,114	0,128	0,160	0,158
Pop1	0,114	0,129	0,161	0,160
Pop2	0,117	0,138	0,165	0,166
PopPip0	0,064	0,085	0,114	0,117
PopPip1	0,115	0,131	0,156	0,155
PopPip2	0,108	0,127	0,149	0,149
PopLog0	0,057	0,057	0,105	0,106
PopLog1	0,051	0,046	0,088	0,089
PopLog2	0,056	0,054	0,093	0,096
PopLogPip0	0,057	0,065	0,091	0,094
PopLogPip1	0,081	0,086	0,120	0,121
PopLogPip2	0,070	0,075	0,111	0,113

Em todas as comparações foram encontradas correlações positivas, demonstrando correlação entre faturamento e população, entretanto não tão significativamente maiores que zero. Segundo a classificação da Correlação de Pearsons em LIRA (2004), os valores alcançados se enquadram somente na classe mais baixa, entre 0 e 0,30, onde “existe fraca correlação linear”.

Entretanto, pode-se ver que as correlações positivas, ainda que fracas, crescem quando analisado a população vizinha da padaria com seu faturamento, seja considerando seus valores brutos ou em logaritmos. Esse aumento justifica análises de vizinhanças e de entornos nas localidades de um futuro estabelecimento, assim como estabelece uma ligação entre o faturamento de uma loja e da população não somente de suas imediações, mas também de seu entorno.

5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de uma série de análises espaciais foi possível estimar as melhores localidades para a instalação de uma nova padaria considerando as variáveis utilizados, como transporte, concorrência, população e uso e cobertura. Vale reforçar que este modelo é uma estimativa de melhores locais seguindo a lista de variáveis utilizados, mas que não são os únicos locais possíveis de instalação de uma padaria.

Uma padaria pode ser criada fora dessas regiões e ainda assim obter faturamento que justifique sua criação, entretanto os locais destacados nessa dissertação são os locais que, em teoria, são mais propensos a um maior sucesso, visto que foram analisados regiões de alto fluxo, com alta concentração de pessoas e com menor número de concorrentes possíveis. Dessa forma, todas as variáveis possuíram a mesma importância, mas caso alguma delas tenha importância diferentes segundo o pesquisador, pesos poderiam ser adicionados na fórmula apresentada.

Por mais que o modelo tenha atendido aos requisitos de uma nova padaria, como proximidade com clientes, concorrência e fluxo de transportes, outras variáveis que não foram consideradas são pertinentes para a plena execução deste modelo em um estudo real, como por exemplo o público alvo desejado, faixas de renda e o tipo de padaria que se deseja instalar, além de dados do município como violência, para evitar regiões muito perigosas, fluxo de pedestres, que foi analisado de forma indireta no fluxo de transportes, e a utilização de outros tipos de comércios com produtos semelhantes para a análise de concorrência, como por exemplo lanchonetes ou quiosques.

Outra variável que não foi considerada neste estudo mas pode ser tão importante quanto é o fator temporal, tanto das padarias quanto das variáveis em diferentes escalas (de anuais a diárias), pois a ação do tempo no espaço modifica a intensidade das variáveis, podendo alterar resultados e locais escolhidos, como a distinção de duas áreas boas para implementação de uma padaria, entretanto uma tem um fluxo de pessoas maior somente nos finais de semana enquanto a outra possui um fluxo maior somente durante os dias úteis. Logo, o tempo é uma variável a ser considerada em estudos futuros.

Vale mencionar que, mesmo que os modelos tenham indicado as melhores regiões para a instalação da padaria, não necessariamente é possível sua instalação visto que depende de espaços físicos disponíveis para aluguel ou venda, uma variável não considerada no modelo. Entretanto, pelo filtro que o modelo foi capaz de fazer, essa busca pode ser feita em uma segunda etapa pelo empreendedor com um custo muito menor, visto que o modelo filtrou mais de 99% da área do município para a definição das melhores áreas.

A metodologia dos hexágonos teve um bom desempenho em padronizar as análises e

comparações entre dados de fontes e escalas. Sua geração é simples e possibilitou a criação dos índices de maneira uniforme para cada variável utilizada em toda a área de estudo, facilitando a comparação e a análise dos resultados, além de possibilitar estudos com vizinhos de maneira regular e padronizada.

Em relação às diferenças entre os dados populacionais na metodologia empregada, as grades populacionais foram consideradas muito generalistas em relação ao *People in Pixel* ou ao próprio setor censitário. Entretanto, isso pode ser algo exclusivo do uso em grandes metrópoles como o Rio de Janeiro, que possuem setores censitários muito pequenos, o que inviabiliza a concepção inicial das grades do IBGE. Dessa forma, as grades podem ter resultados melhores em regiões onde os setores não são tão pequenos, mas é necessário novos testes para confirmar esta suposição.

Comparando os setores censitários com o *People in Pixel*, destaca-se o fato de o setor censitário ter ficado tão próximo em valores e resultados ao *People in Pixel*, onde ambos indicaram a mesma região como a melhor seguindo a metodologia dos índices. Esse resultado pode ser explicado pelo mesmo motivo das grades, por possuir setores muito pequenos, entretanto quando comparado as outras 4 regiões elas já se tornam totalmente diferentes. Desta forma, houve pequenas diferenças entre os setores e o *People in Pixel* para a definição do *location* no Rio de Janeiro, o que leva dúvidas sobre a necessidade de se gastar tempo e esforço para realizar o *People in Pixel* em cidades com setores censitários tão pequenos.

Entretanto, o maior esforço do *People in Pixel* é a obtenção de uma classificação de uso e cobertura para a área de estudo com diferenciação das classes de uso antrópico. Caso este produto já exista para a área analisada, restaria somente aplicar a fórmula e gerar o *raster* para se ter um modelo populacional de maior definição do que os setores censitários, sendo este esforço consideravelmente menor em termos de tempo e processamento do que gerar uma classificação.

Outro ponto a se considerar que este resultado foi fruto de uma análise em um município com áreas densamente ocupadas. Em municípios com setores censitários maiores a generalização causada pelo tamanho dos setores pode interferir no resultado, sendo necessário a realização do *People in Pixel* para se obter uma maior definição na localização da população.

Apesar de não haver muita diferença entre o *People in Pixel* e os setores censitários no resultado final, o *People in Pixel* possui um potencial em aberto para ser utilizado para estimativas de população entre Censos por poder integrar estatísticas de crescimento populacionais dos setores, bairros ou município em consonância com áreas de expansão urbanas detectadas pelo Sensoriamento Remoto.

Essas possibilidades são reforçadas pela correlação positiva mostrada entre população e faturamento, onde a pequena evidência que o faturamento das padarias possa ser explicado pela população ao redor permite que o *People in Pixel* seja utilizado para estimativas de populações para geração de modelos de faturamento em qualquer data, servindo como uma alternativa para dados populacionais em períodos entre censos, possibilitando novos trabalhos e pesquisas tanto na área de *Geomarketing* quanto na própria Geografia e Demografia. Para isso, novos esforços são necessários para se estudar com maiores detalhes as relações entre populações e faturamentos com o acréscimo de mais variáveis.

Por fim, o *Geomarketing* possui muitas potencialidades de pesquisa e possibilita uma saída profissional para pesquisadores em períodos de baixo investimento em educação e pesquisa nacional. O encontro de teorias e métodos de diferentes áreas faz com que o seu profissional tenha que estar sempre se atualizando para aprender novos métodos de análises e geradores de dados primários e secundários, como atualmente os dados vindos do Mobile ou de redes sociais.

Existindo na confluência de diferentes ramos do conhecimento, sendo utilizador de uma série de conceitos, técnicas e análises que convergem para um único objetivo, o *Geomarketing* é mais antigo do que atualmente se propaga, sendo este apenas o nome uma criação recente e comercial. Porém, o maior desafio do *Geomarketing* continua mesmo com a criação de um nome mais atraente, que é a desconfiança que os tomadores de decisões possuem em relação aos resultados dos métodos científicos para a tomada de decisão.

6. BIBLIOGRAFIA

- ABIP, Associação Brasileira das Indústrias de Panificação e Confeitaria (ABIP). **Painel de Mercado da Panificação e Confeitaria**. 2015. Disponível em:
<http://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2016/04/PaineldeMercado2015.pdf>
- ARACRI, Luíz Angelo dos Santos. **Perspectivas da Geografia da mudança tecnológica: uma introdução**. Revista de Geografia. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2011.
- ARANHA, Francisco. **Sistemas de Informação Geográfica: Uma arma estratégica para o database marketing**. Revista de Administração de Empresas, 1996
- ARANHA, Francisco; FIGOLI, Susana. **Geomarketing: Memórias de Viagem**. 2001.
- ARAUJO, Angélica Tarcitano de. **A importância da Pesquisa de Marketing na Tomada de Decisão**. Monografia de Marketing. Estácio de Sá. Rio de Janeiro. 2011
- BIRCH, Colin P.H; OOM, Sander P.; BEECHAM, Jonatham A. **Rectangular and hexagonal grids used for observation, experiment and simulation in ecology**. Ecological Modelling N° 206. 2007.
- BRANCO, Teule Lemos, FIDALGO, Elaine Cristina Cardoso, FRANCISCO, Cristiane Nunes. **Análise Orientada a Objetos para a Classificação do Uso e Cobertura da Terra do Assentamento São José da Boa Morte, RJ**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 265. Embrapa Solos, 2018.
- BRANDÃO, Eduardo Rangel. **Publicidade on-line, ergonomia e usabilidade: O efeito de seis tipos de banner no processo humano de visualização do formato do anúncio na tela do computador e de lembranças da sua mensagem**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Artes e Design. PUC. Rio de Janeiro, 2006.
- BRASIL. **Decreto N° 4.740, de 13 de Junho de 2003**. Publicado em: 13/06/2003. Acessado em: 15/02/2019. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4740.htm
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Legislação Ambiental Básica**. Ministério do Meio Ambiente. Consultoria Jurídica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, UNESCO, 2008.
- BRASILEIRO, Roberta; DUARTE, Gabriel dos Santos; SANTOS, Rocky Heliprio Lopes; CARDOSO, Phillipe Valente; RICHTER, Monika; CRUZ, Carla Bernadete Madureira. **Análise da influência das vias rodoviárias na fragmentação florestal através do uso de parâmetros estatísticos e matrizes hexagonais**. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Foz do Iguaçu. 2013
- BUENO, Júlio César Carmo. **Pólos de Desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro**. XIX Fórum Nacional. INAE – Instituto Nacional de Altos Estudos. 2007
- BURDZIEJ, Jan. **Using hexagonal grids and network analysis for spatial accessibility assessment in urban environments – a case study of public amenities in Torun**. Regional Studies on Development. Miscellanea Geographica, Volume 23, n° 2. 2019.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel V (ed). **Introdução a Ciência da Geoinformação**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, 2004.

CARREÑO, Paloma Mercedes Leite Pessoa; CRUZ, Carla Bernadete Madureira. **Aperfeiçoamento do modelo *People in Pixel*: Estudo aplicado a Região dos Lagos no estado do Rio de Janeiro**. Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Curitiba. 2011

CARVALHO, Marcus Vinícius Alves. **Classificação da Cobertura e Uso do Solo com Imagens WorldView-2 Utilizando Mineração de Dados e Análise Baseada em Objetos**. Dissertação de Mestrado em Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto. São José dos Campos. INPE. 2011.

CASTIGLIONE, Luiz Henrique Guimarães. **Epistemologia da Geoinformação: Uma Análise Histórico-Crítica**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2009

COGNATIS. Histórico da Cognatis. Acessado em: 04/09/2019. Disponível em: <https://www.cognatis.com.br/cognatis-Geomarketing-inteligencia-de-mercado-e-estatistica/>

CORRÊA, Roberto Lobato. **Notas de aulas**. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Departamento de Geografia. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Período Letivo, 2016.1.

CROSTA, Alvaro Penteado. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Campinas: IG/UNICAMP, ISBN 85-853-690-27, 1992.

CRUZ, C. B. M.; FABER, Otto Alvarenga ; REIS, Rafael Balbi ; ROCHA, Elizabeth Maria Feitosa da ; NOGUEIRA, Claudia Romaneli . **Sensoriamento Remoto como estratégia alternativa para distribuição e mensuração da população - estudo de caso no município do Rio de Janeiro**. Espaço e Geografia (UnB), Revista Municípios - RJ, v. 10, p. 109-128, 2007.

DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. (eds). **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília, EMBRAPA, 2004 (ISBN: 85-7383-260-6).

ESRI. **Manual de informações da ferramenta “Combine” no ArcGIS 10.3**. Acessado em 03/09/2019. Disponível em: <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/combine.htm>

FAGUNDES, André Francisco Alcântara; et al. **Geomarketing: Um estudo de caso de uma empresa de telecomunicações**. III Encontro de *Marketing* da ANPAD. Curitiba, 2008.

FILHO, Dalson Britto Figueiredo; JÚNIOR, José Alexandre da Silva. **Desvendando os mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r)**. Revista Política Hoje, Volume 18. Nº 1, 2009.

FLORENZANO, Teresa Gallomi. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. 3º Edição. Oficina de Textos, São Paulo, 2011.

FURLAN, Adriana Aparecida. **Geoprocessamento: estudos de Geomarketing e as possibilidades de sua aplicação no planejamento do desenvolvimento socioeconômico.** Revista GEOUSP – Espaço e Tempo. Nº 29 Especial. São Paulo, 2011

GFK, *Geomarketing. Geomarketing in Practice: Achieving Market optimization through spatial analysis.* Sem data. Bruchsal, Germany

GORELICK, Noel; HANCHER, Matt; DIXON, Mike; ILYUSHCHENKO, Simon; THAU, David; MOORE, Rebecca. **Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. Remote Sensing of Environment**, n. 2016, 2017. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0034425717302900>>.

GLOBO. **Rio de Janeiro é o principal destino turístico do hemisfério sul, segundo consultoria.** Publicação 28/01/2010. Acessado em 13/11/2018. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/rio-de-janeiro-o-principal-destino-turistico-do-hemisferio-sul-segundo-consultoria-3062285>

GREGORI, Reinaldo G.; LINK, Fernando. **A cientifização dos negócios: visão geral e estudo de caso do setor financeiro.** In: GUIMARÃES, J. R. S. Demografia dos negócios: campo de estudo, perspectivas e aplicações. Campinas: ABEP, 2006.

HOFMANN, Peter. TIEDE, Dirk. **Image segmentation based on hexagonal sampling grids.** Issue of Earth Observation and Geomatics. Volume 3, nº 2, 2014.

IBGE. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário.** Centro de Documentação e Disseminação de Informações. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2011

IBGE-a. **Grades Estatísticas.** Centro de Documentação e Disseminação de Informações. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2016. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/recortes_para_fins_estatisticos/grade_estatistica/censo_2010/grade_estatistica.pdf

IBGE-b. **Produto Interno Bruto dos Municípios.** Última Edição. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2016. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?t=o-que-e&c=3304557date>

IBGE. **Estimativas de População.** Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2018. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/

JANNER, Liliane Carina, ERGANG, Sandro. **A utilização do serviço de pós venda como estratégia de fidelização de clientes.** V Congresso Virtual Brasileiro de Administração. 2009

JENSEN, John. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente – Uma Perspectiva em Recursos Terrestres.** 1º Edição. Parêntese Editora. São José dos Campos. 2009
LILLESAND, Thomas; KIEFER, Ralph W.; CHIPMAN, Jonathan. **Remote Sensing and Image Interpretation.** Editora Wiley. 7º Edição. 2015.

LIMEIRA, Tania Maria Vidigal. Capítulo **Fundamentos de Marketing. Gestão de Marketing**. Coordenação Sergio Roberto Dias. Editora Saraiva, São Paulo, 2010.

LIRA, C.; AMORIM, A.; SILVA, A.N.; TABORDA, R. **Sistemas de Informação Geográfica: Análise de Dados de Satélite**. DGRM, Lisboa, Portugal. 2016. E-book disponível em: www.sophia-mar.pt

MARQUES, Fernando Meneses. **Geomarketing e Geografia: Aplicações e Reflexões**. Monografia de Conclusão de Curso. Departamento de Geografia, UFRJ. 2016.

MARQUES, João Vitor Freitas Pereira Abrantes. **People in Pixel: Contribuição metodológica para a espacialização da distribuição populacional e domiciliar através de superfícies contínuas**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2019

MARTINELLI, Marcelo. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. Editora Contexto. São Paulo, 2014.

MELO, Amanda Alcantara de. ZORDAN, Julia Mariano. ABREU, Marianna Gonçalves. **Megaeventos como plataforma de promoção do Rio de Janeiro no âmbito global**. Revista Habitus: Revista da Graduação em Ciências Sociais do IFCS/UFRJ, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p.79-93, agosto. 2017. Semestral. Disponível em: <www.habitus.ifcs.ufrj.br>. Acesso em: Janeiro. 2019.

MENESES, Paulo Roberto; ALMEIDA, Tati de (Organizadores). **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Brasília, 2012.

MENEZES, Paulo Márcio Leal de; FERNANDES, Manoel do Couto. **Roteiro de Cartografia**. Oficina de textos, 2013.

MESSIAS, Lucilene Cordeiro da Silva. **Informação: um estudo exploratório do seu conceito em periódicos científicos brasileiros da área de Ciência da Informação**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Marília, 2005.

NORMANHA FILHO, Miguel Arantes. **Marketing, propaganda e publicidade: um estudo da confusão dos termos no Brasil. Aspectos terminológicos e conceituais**. Revistas de Estudos Universitários. Volume 29. Nº 2. Sorocaba, 2003.

NOVO, Evlyn M. L. de Moraes. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações**. Editora Edgar Blücher Ltda. 4º Edição. São Paulo, 2010.

PIMENTA, Maria Luíza F. VICENS, Raúl Sanchez. CRUZ, Carla Bernadete Madureira Cruz. **O uso de Matrizes Hexagonais para análise de mudanças em Métricas Fluviais**. Revista GEONORTE, Edição Especial 4, Volume 10, Número 1. 2014

POMMERENING, Petra. **The Power of Geomarketing: Taking decisions sensibly and with a maximum of information**. Sem Data. Disponível em: <http://www.geoinformatics.com/asp/default.asp?t=article&newsid=2192>

SANTOS, Simone M., SOUZA-SANTOS, Reinaldo (Org). **Sistemas de Informações Geográficas e Análise Espacial na Saúde Pública**. Fundação Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde. Brasil, 2007.

SANTOS, Leonardo Sousa dos. **Sensores Remotos por Sistemas Ópticos**. Postagem em blog. Postado em 10/07/2014. Disponível em: <http://geopara.blogspot.com/2014/07/sensores-remotos-por-sistema-opticos.html>

SEBRAE, Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas. **Estudo de Tendência: Perspectivas para a Panificação e Confeitaria**. 2009. Disponível em: <http://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2016/01/estudo-tendencias-20jul09.pdf>

SEBRAE-BA, Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas - Bahia. **Estudo de Mercado – Indústria: Panificação**. Salvador, 2017. Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Ind%C3%BAstria%20da%20panifica%C3%A7%C3%A3o.pdf>

SOUSA, Rita de Cassya Almeida. KUX, Hermann Johan Heinrich. **Comportamento Epectral e Alvos Urbanos: simulação com as bandas espectrais do satélite CBERS**. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, 2005.

SOUZA, Lucas Martins de et al. **Estimativa da população apoiada por classificação de imagem orbital: uma aplicação *People in Pixel***. *Revista Continentes*, [S.l.], v. 1, n. 13, p. 97-116, fev. 2019. ISSN 2317-8825. Acesso em: 10 mar. 2019. Disponível em: <http://www.revistacontinentes.com.br/continentes/index.php/continentes/article/view/201>.

SPERLE DA SILVA, Diego Vicente ; CRUZ, Carla Bernadete Madureira. **Tipologias de Caatinga: Uma Revisão em Apoio a Mapeamentos Através de Sensoriamento Remoto Orbital e GEOBIA**. *Revista do Departamento de Geografia da USP* , v. 35, p. 113-120. 2018.

TAVARES, Ana Carolina de Almeida; SOUZA, Elizabeth Maria Feitosa da Rocha; CRUZ, Carla Bernadete Madureira; ROSÁRIO, Luana Santos do. **Distribuição espacial da população nas sub-bacias hidrográficas do entorno do COMPERJ, com o apoio do sensoriamento remoto: Uma aplicação do *People in Pixel***. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Foz do Iguaçu. 2013

TRIERWEILLER, Andréa Cristina; et al. **A importância do composto de *Marketing*: Um estudo de caso em lojas de roupas**. VIII Congresso Virtual Brasileiro de Administração. 2011

YRIGOYEN, Coro. Chasco. **El *Geomarketing* y la Distribución Comercial**. *Investigación y Marketing*. n. 79, p. 06-13. 2003.