

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
FLG 0499 - Trabalho de Graduação Individual em Geografia II

GEOBIA: UMA ANÁLISE ESTATÍSTICA E ESPACIAL ENTRE A PRESENÇA
DE PISCINAS E O NÍVEL SOCIOECONÔMICO DA POPULAÇÃO DA CIDADE
DE MARÍLIA-SP

ISABELA DO LAGO SILVA

São Paulo, SP
2020

ISABELA DO LAGO SILVA

**GEOBIA: UMA ANÁLISE ESTATÍSTICA E ESPACIAL ENTRE A PRESENÇA
DE PISCINAS E O NÍVEL SOCIOECONÔMICO DA POPULAÇÃO DA
CIDADE DE MARÍLIA-SP**

Trabalho de Graduação Individual em Geografia
apresentado como requisito para a conclusão do
Bacharelado em Geografia pela Universidade
de São Paulo.

Orientação: Prof. Dr. Alfredo Pereira de Queiroz Filho

São Paulo, SP

2020

Autora: SILVA, Isabela.

Título: GEOBIA: Uma análise estatística e espacial entre a presença de piscinas e o nível socioeconômico da população da cidade de Marília-SP

Trabalho de Graduação Individual, apresentado ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para obtenção do título bacharel de Geografia.

RESUMO

Dados de cobertura da terra podem ser utilizados como indicadores da diferenciação socioeconômica. Embora as piscinas residenciais sejam consideradas como equipamentos de lazer das classes sociais mais elevadas, avalia-se importante quantificar essa associação.

O objetivo do trabalho é relacionar a presença de piscinas ao nível socioeconômico da população de Marília- SP. A localização das piscinas foi obtida pela classificação de imagem de satélite, através de técnicas de GEOBIA, e sua associação à renda dos chefes de família foi estabelecida pela Regressão Linear Global e Regressão Geograficamente Ponderada. Os resultados confirmaram que as piscinas podem ser consideradas como um indicador da localização de chefes de famílias com renda elevada.

O modelo foi capaz de prever a localização da população de alta renda (acima de 10 salários mínimos) em 68%. O modelo mostrou melhor ajuste nas residências unifamiliares horizontais (casas), mas fraco desempenho nas localidades centrais da cidade, mais verticalizada e com poucas piscinas por lote.

Palavras- chave: GEOBIA (Análise de Imagens Baseada em Objetos Geográficos), RGP (Regressão Geograficamente Ponderada), piscinas, indicadores de nível socioeconômico.

SUMÁRIO

RESUMO	4
1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS	8
2.1. Geral	8
2.2. Específicos.....	8
3. ÁREA DE ESTUDO	9
4. METODOLOGIA	11
4.1. GEOBIA.....	12
4.1.1. GEOBIA aplicada à cidade de Marília	13
4.1.2. Classificação da cobertura da terra para a extração de piscinas.....	17
5. INDICADORES	20
5.1. Indicadores: panorama brasileiro.....	21
5.2. Presença de indicadores na bibliografia	24
5.3. Determinação dos grupos socioeconômicos	24
5.4. Cobertura da terra como indicador de nível socioeconômico	25
6. REGRESSÃO.....	28
6.1. REGRESSÃO GEOGRAFICAMENTE PONDERADA- RGP	28
7. TESTES DIAGNÓSTICOS DE DEPENDÊNCIA ESPACIAL ENTRE OS DADOS	31
8. RESULTADOS.....	32
8.1. Indicadores de rendimento	32
8.2. Localização das piscinas domiciliares.....	36
8.3. Regressão Linear Global.....	37
8.4. Relação espacial entre densidade de piscinas e responsáveis com renda acima de 10 salários mínimos	38
8.5. RGP	40
9. CONCLUSÃO	45
10. REFERÊNCIAS	46
ANEXO I- Tabela de atributo dos dados	58

1. INTRODUÇÃO

Informações sobre as características populacionais e o nível socioeconômico da população, normalmente, são divulgadas através dos censos demográficos, que se utilizam de unidades de áreas de agregação para a manutenção do sigilo dos indivíduos (MARTIN, 1996). Existem duas limitações advindas desse fato: (1) dependência dos dados secundários disponibilizados pelos censos demográficos- que ocorre apenas a cada 10 anos - para realizar análises socioeconômicas e populacionais e (2) problemas advindos das Unidades de Áreas Modificáveis (ou *Modifiable Areal Unit Problem* – MAUP).

O MAUP foi amplamente discutido nas ciências de informações geográficas, principalmente após a publicação do trabalho de Openshaw (1983). E apesar de existirem propostas metodológicas para reduzir o efeito de MAUP, as pesquisas de maior impacto se baseiam em informações residenciais individuais localizadas no espaço urbano, a exemplo de Reardon e O'Sullivan (2004).

E de acordo com os autores, dados de localização individual raramente são disponibilizados por órgãos governamentais (REARDON; O'SULLIVAN, 2004). Uma possível solução para este fato seria o uso de Sensoriamento Remoto para extração de feições de cobertura que indicam, ou das quais se podem inferir, o nível socioeconômico de um determinado grupo populacional, a exemplo das piscinas.

Dentre as inúmeras alternativas de extração de dados e mapeamento, destaca-se a Análise de Imagens Baseada em Objetos Geográficos - GEOBIA (HAY; CASTILLA, 2008). Uma das suas vantagens é a possibilidade de elaborar classificações utilizando filtros como o cálculo da textura e do padrão espacial, somados à assinatura espectral. Assim, esse conjunto de relações espaciais e estatísticas melhora a qualidade da classificação final, otimizando o processo (BURNETT, BLASCHKE, 2003).

Existem na bibliografia diversas aplicações das técnicas de GEOBIA. A maioria está relacionada à classificação da vegetação e dossel (CHUBEY *et al.*, 2006, GERGEL *et al.*, 2007, MAIER *et al.*, 2008, XIE *et al.*, 2008) e ao

mapeamento da cobertura e uso da terra (KONG *et al.*, 2006, MO *et al.*, 2007, ZHANG *et al.* 2005).

A partir da classificação do uso da terra, é possível aferições sobre características de terminados usos com a aplicação de técnicas estatísticas como a Regressão Linear Global (MATOS, 1995) e o RGP (Regressão Geograficamente Ponderada) (FREITAS; SANTOS, 2011) e a renda da população.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Analisar de que maneira a presença de piscinas como feição de cobertura de terra pode ser utilizada como um indicador socioeconômico da localização de determinado grupo populacional dentro do espaço urbano.

2.2. Específicos

- Explorar a técnica de GEOBIA- Análise de Imagens Baseada em Objetos na elaboração de um mapa de cobertura da terra para o espaço urbano da cidade de Marília- SP;
- Testar quais parâmetros de escala, forma e compacidade devem ser utilizados na segmentação em GEOBIA para a obtenção de piscinas, dentro do espaço urbano da cidade de Marília-SP;
- Testar quais regras e variáveis possibilitam a classificação das piscinas utilizando técnicas de GEOBIA no software *eCognition Developer*;
- Analisar as variáveis de renda do chefe de família no universo do censo do IBGE de 2010 para a composição de um indicador de nível socioeconômico da população;
- Verificar a existência de correlação estatística entre a presença de piscinas e a renda do chefe de família;
- Verificar estatisticamente o comportamento dessas variáveis em Regressão Geograficamente Ponderada na intenção de diagnosticar relação espacial entre elas;
- Analisar se há ou não autocorrelação estatística entre variáveis e aplicar testes estatísticos a elas;
- Aplicar variável dependente ao modelo estatístico-espacial.

3. ÁREA DE ESTUDO

A área escolhida como objeto de estudo é a cidade de Marília, representada na figura 1. Essa área está localizada a 443 km da capital paulistana, a cidade de Marília encontra-se entre coordenadas geográficas 22°00' e 22°30' de latitude sul e 49°30' e 50°00' de longitude oeste, compondo o município que compreende uma área de 1.170,174 km² (IBGE, 2015).

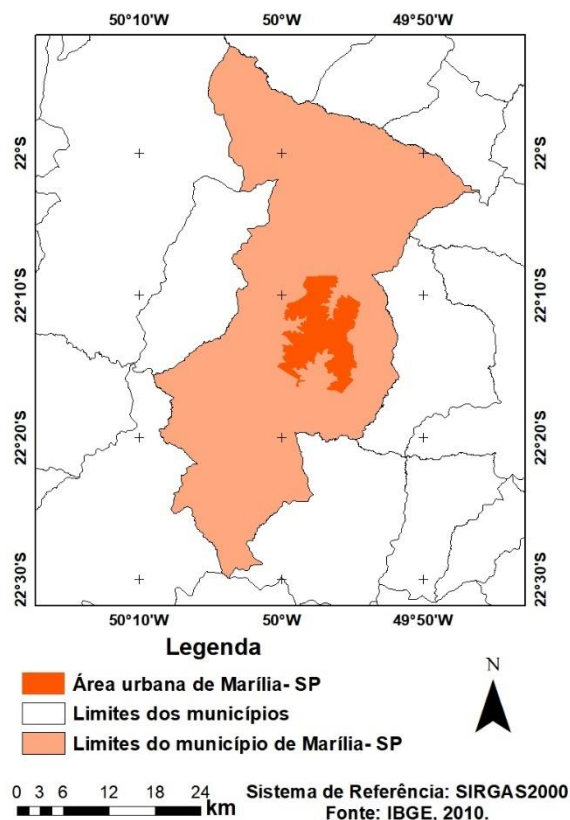


Figura 1- Mapa de localização da área de estudo. Organizado pela autora, 2020.

A cidade Marília, como outras cidades do oeste paulista, se consolidou a partir do terminal ferroviário e desde então vem se expandindo tanto em termos espaciais quanto populacionais. Pelos diversos processos de reestruturação urbana mais recentes como o surgimento de shoppings centers (SPOSITO; GÓES, 2013), condomínios fechados (ZANDONADI, 2008), constituição de espaços de exclusão (NUNES, 2007), de desigualdade social (MELAZZO, 2006) e segregação (ARAUJO; BARROS; QUEIROZ, 2018), pesquisas recentes a caracterizam como uma cidade média (SPOSITO, 2007; SPOSITO; GÓES, 2013).

A cidade de Marília hoje abriga uma população de níveis socioeconômicos heterogêneos e possui áreas segregadas que vão desde favelas até condomínios de chácaras de alto padrão socioeconômico (ARAUJO, 2015).

A escolha da cidade de Marília como objeto de estudo se deu devido à sua grande influência no cenário das cidades médias. Compondo, juntamente com Presidente Prudente, Araçatuba, Birigui e São José do Rio Preto as cidades mais importantes do Oeste Paulista. Com uma forte influência regional, polariza diversos municípios em seu entorno (GOMES, 2007). Essa região possui grande visibilidade desde os processos de desconcentração industrial da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) nos anos de 1970, pois as cidades do Oeste Paulista absorveram grande parte dos fragmentos industriais dessa indústria que extrapolava a RMSP (GOMES, 2007).

Outro aspecto relevante para esta análise é que a cidade está inserida em um clima subtropical (KOTTER *et al.*, 2006) com temperaturas anuais médias de 26,3°C, podendo chegar a média máxima de 39°C no verão (CPTEC/INPE, 2017). Portanto, o clima quente é um fator que induz a construção de piscinas domiciliares.

4. METODOLOGIA

O estudo em questão propôs (figura 2) 1º) classificar as piscinas domiciliares da área de estudo e 2º) utilizá-las para inferir sobre o nível socioeconômico da população que reside nas localidades onde se observa a presença de piscinas. A metodologia é, portanto, baseada na correlação estatística e espacial entre a densidade de piscinas e variáveis de renda dos chefes de família

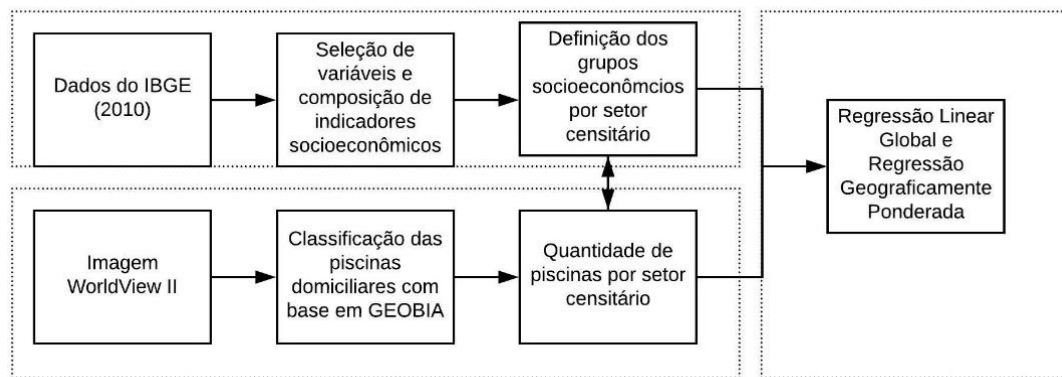


Figura 2- Fluxograma das etapas metodológicas. Organizado pela autora, 2020.

A metodologia foi dividida em três etapas. A primeira (1) foi a elaboração de um indicador de renda por meio dos dados do Universo do Censo do IBGE do ano de 2010. Gerando a variável renda do chefe de família, que foi agrupada em grupos socioeconômicos, possibilitando a elaboração de um indicador através dos rendimentos, sendo utilizada como a primeira variável estatística espacial.

A etapa de número dois (2) representa o processamento digital de uma imagem de satélite para a realização de um mapa de cobertura da terra da área de estudo, na intenção de se extrair as piscinas por meio da técnica de GEOBIA. Possibilitando que a localização pontual dos objetos piscinas fosse transformada na segunda variável estatística.

A terceira e última etapa (3) se destina para a estatística espacial em si, tendo as variáveis supracitadas aplicadas a métodos de Regressão Linear e Regressão geograficamente ponderada.

4.1. GEOBIA

A metodologia empregada para a obtenção da localização das piscinas em um mapa da cobertura da terra foi a Análise de Imagens Baseada em Objetos Geográficos ou *Geographic Object-Based Image Analysis* - GEOBIA). GEOBIA é uma metodologia, relativamente recente, proposta por Blaschke (2006). Hay e Castilla (2006) a definem como sendo:

“Uma especialidade da Ciência de Informação Geográfica (GIScience) dedicada ao desenvolvimento de métodos automatizados para particionar imagens de sensoriamento remoto em objetos significativos, e avaliar suas características através de escalas espaciais, espectrais e temporais, de modo a gerar nova informação geográfica em formato GIS” (HAY; CASTILLA, 2006, p.77).

GEOBIA é composta basicamente, por duas etapas de tratamento da imagem: Segmentação e Classificação (CRACKNELL, 1998, BURNETT; BLASCHKE, 2003, HAY; CASTILLA, 2006). Na segmentação ocorre o processo de divisão da imagem em várias regiões, gerando segmentos que apresentam uniformidade interna que contrastem com a sua vizinhança (CRACKNELL, 1998; BURNETT; BLASCHKE, 2003). No entanto, o segmento em si ainda não pode ser considerado um objeto. Este só adquire a denominação de objeto quando a informação semântica é atribuída a este segmento (ARAUJO; LUCHIARI, 2016). No segundo procedimento, na classificação, atribui-se aos seguimentos essa informação semântica. Para tanto, utiliza-se atributos quantificáveis que permitem extraí-las como geometria, atributos texturais, espectrais e contextuais (BLASCHKE, 2006).

As vantagens de GEOBIA referem-se à consideração de todas as dimensões analisáveis do objeto: espectral, espacial, morfológica, contextual

(BLASCHKE, 2006). Os resultados podem ser implementados em SIG (Sistemas de Informações Geográficas), permitindo análises espaciais integradas (BLASCHKE; KUX, 2007). Em termos de qualidade das classificações, pesquisas apontam que os resultados de GEOBIA, em comparação com as classificações *pixel-a-pixel*, tendem a ser mais acuradas (MYINT *et al.*, 2011, PLATT; RAPOZA, 2008, WHITESIDE; AHMAD, 2005, ORUC *et al.*, 2004, CIVCO *et al.*, 2002, WILLHAUCK, 2000). Finalmente, como GEOBIA baseia-se em atributos quantificáveis para classificação dos objetos geográficos, os aspectos subjetivos do processo de classificação tendem a ser minimizados (ARAUJO *et al.*, 2020; GARDIN *et al.*, 2010; SOUZA *et al.*, 2010).

4.1.1. GEOBIA aplicada à cidade de Marília

Na elaboração de um mapa de cobertura da terra para o espaço intraurbano da cidade de Marília-SP, a aplicação de técnicas de GEOBIA teve consonância com o trabalho de Araújo (2015). A finalidade aqui era a obtenção pontual de cada piscina doméstica através da elaboração de uma classe denominada piscinas, como se segue na chave de interpretação da tabela 1.

Classe	Amostra da Imagem WorldView-II (2015)	Contexto	Aspectos
Piscinas		Ocorre no espaço como equipamento de lazer, nos lotes das edificações. Localiza-se próximo as residências.	Tamanho e formas variáveis, preferencialmente retangular com textura lisa.

Tabela 1- Chave de interpretação para a classe de piscinas em Marília/SP. Adaptado de Araújo, 2015.

Para a classificação das piscinas, optou-se pela utilização de uma imagem de satélite da cidade de Marília do sensor *WorldView-II* de 2015 georreferenciada e ortorretificada pelas suas características de resolução espacial (2 metros nas bandas multiespectrais e 50 centímetros na banda pancromática) e espectral (bandas do visível – RGB), adquirida anteriormente ao desenvolvimento desse trabalho pelo Programa de Pós-graduação em Geografia Física e que está disponível na base de dados do Laboratório de Sensoriamento Remoto-LASERE (USP).

De acordo com a metodologia de Araújo (2015), a extração das piscinas nesta imagem de satélite se deu segundo regras de segmentação representadas na tabela 2 que se segue.

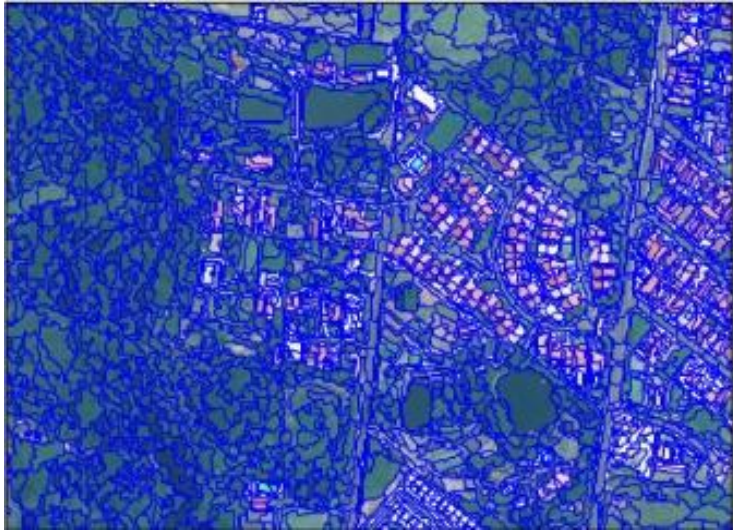
Segmentação		
	1º Segmentação	2º Segmentação
Bandas	1,1,1,2,3	1,1,2,2,1
Forma	0,1	0,2
Parâmetro de escala	30	20
Compactação	0,5	0,6
Segmentação		

Tabela 2- Procedimentos e resultados da segmentação. Adaptado de Araújo, 2015

A segmentação multiresolução é o primeiro procedimento para tratamento de dados da imagem no ambiente do *Software eCognition Developer 8.7*. O algoritmo implementado no *software* para essa função é o *FNEA- Fractal Net Evolution Approach*, Esse algoritmo utiliza o contexto, a vizinhança e a homogeneidade ao longo da imagem, num procedimento de IA (Inteligência artificial), para que a separação dos objetos seja coesa. Essa função também realiza um agrupamento desses objetos conforme hierarquias, segundo a Lógica Fuzzy, a qual classifica objetos de maneira a simular a interpretação do operador (ANTUNES; STURM, 2005).

Esse procedimento exige do operador uma tomada de decisão técnica referente a quatro parâmetros de calibração para a execução da segmentação. Parâmetros esses, fundamentais para a qualidade da separação dos objetos que futuramente serão classificados. Esses parâmetros qualitativos, são trabalhados de forma matemática, cujos valores, quando somados resultam em 1, e determinam quanto cada parâmetro terá de influência na segmentação dos objetos.

Estes parâmetros são:

- *Image layers weight*: que se refere ao peso dado à cada um dos layers, bandas do azul, vermelho, verde, infravermelho próximo e a banda pancromática;
- *Shape*: referente a forma, ou seja, uma característica importante para a separação entre objetos antrópicos e naturais;
- *Compactness*: referente a compacidade e densidade dos objetos;
- *Scale parameter*: que se refere ao tamanho dos objetos que serão criados.

Cabe ressaltar que a cada nível de objetos segmentados e classificados, outras escalas podem ser geradas de forma que uma nova classificação possa ser executada, que foi o caso apresentado na tabela 2 supracitada. Portanto, para a segmentação e classificação dos objetos piscinas, foram necessários dois níveis de segmentação e classificação.

4.1.2. Classificação da cobertura da terra para a extração de piscinas

A partir desse segundo processo de segmentação, e através da criação de inúmeras regras para a análise dos atributos disponíveis no software, de acordo com o comportamento espectral de cada objeto, foi possível a obtenção da classe de objetos piscinas.

De acordo com Ribeiro, Boggione e Fonseca (2013) para a extração de piscinas as bandas do azul costal e do amarelo são ideais devido à sua resposta espectral, entretanto essas bandas não fazem parte da composição da *World View II* utilizada. Desta maneira, se fez necessário a utilização de atributos quantificáveis, de acordo com a metodologia de Araújo (2015), como se segue na rede hierárquica de classificação da figura 3.

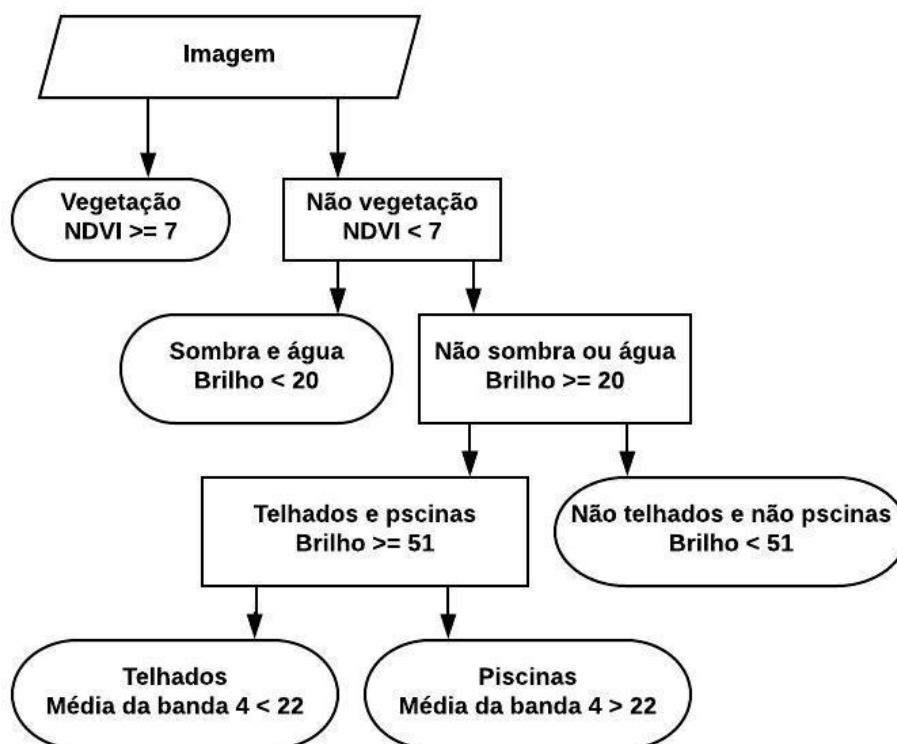


Figura 3- Rede hierárquica da classificação da cobertura da terra. Adaptado de Araújo, 2015.

É importante ressaltar que o NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), é um parâmetro calculado extraíndo-se o *layer* do vermelho da banda do infravermelho próximo, e dividido pela soma dessas duas bandas. Índice esse amplamente disseminado em trabalhos de sensoriamento remoto, uma vez que

seu cálculo matemático é capaz de atribuir valores semânticos à vegetação de acordo com sua resposta espectral, possibilitando sua separação dos demais coberturas da terra (MENEZES; ALMEIDA, 2012). O NDVI juntamente aplicado com outros atributos quantificáveis (tabela 3), permitiram a separação dos objetos, inclusive das piscinas, com o auxílio das bandas que compunham a imagem, dando maior acurácia para a classificação.

Tipo de atributo	Atributo quantificável	Formulação matemática	Descrição
Espectral	Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI)	$NDVI = média \left(\frac{NIR-RED}{NIR+RED} \right)$	O NDVI é um valor entre - 1.0 e + 1.0
	Brightness	$B = \frac{1}{n_{vis}} \sum_{i=1}^{n_{vis}} C_{i(vis)}$	B é o brilho médio de um objeto e $C_{i(vis)}$ é a soma de todos os valores médios de brilho nas bandas visíveis dividido pelo número correspondente de bandas visíveis n_{vis}
	Média da banda 4 (NIR)	Média da banda 4= média (NIR)	A média da banda 4 é o valor médio da resposta espectral de um objeto na banda 4 (NIR)

Tabela 3- Atributos quantificáveis. Adaptado de Araújo; Queiroz, 2018.

Desta maneira, a aplicação desses atributos resultou na classificação da cobertura de terra de todo espaço urbano da cidade (figura 4) seguindo a metodologia de Araújo (2015), em especial possibilitou a localização pontual das piscinas residenciais que será exibida na sessão de resultados.

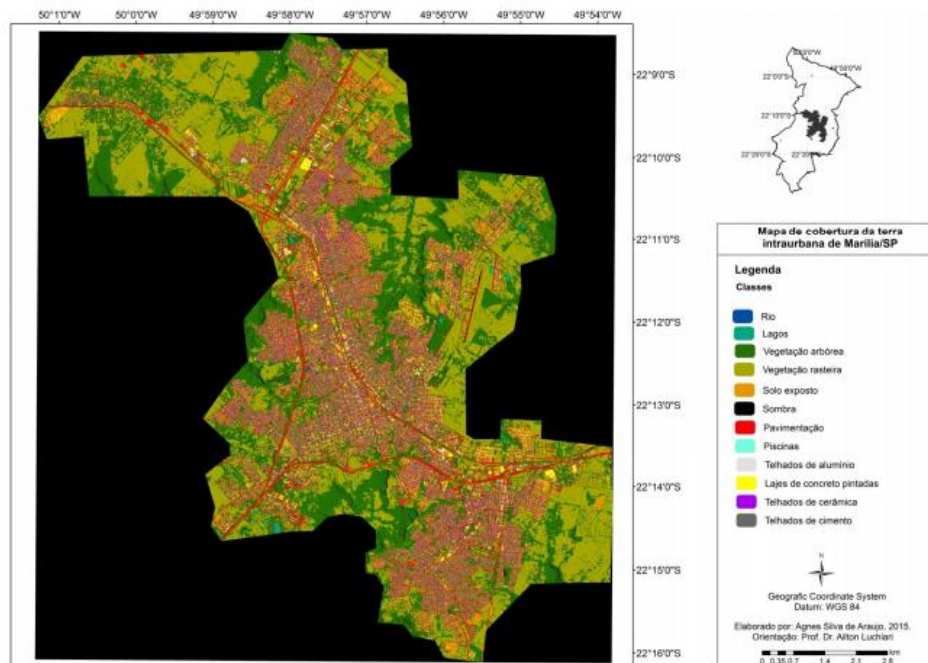


Figura 4- Mapa de classificação do uso do solo da cidade de Marília por GEOBIA.
Fonte: Adaptado de Araújo, 2015.

5. INDICADORES

A disseminação do uso de indicadores tem desencadeado a eles, uma série de definições, dentre elas a de Bauer (1966), que definiu os indicadores como sendo uma informação que nos permite avaliar aonde vamos e onde estamos com relação aos nossos objetivos e valores, servindo inclusive, para avaliar programas de ação, como políticas públicas e seu alcance social.

Já Ratnner (1977) aborda que indicadores sociais são estatísticas aptas a medir os elementos referentes à condição social e do bem-estar da população. Outro especialista no assunto, Jannuzzi (2002) trabalha com a perspectiva de que um indicador social é uma medida quantitativa, que pode ser usada para quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, tanto de interesse teórico para a pesquisa acadêmica, quanto programático para as políticas públicas, sendo um recurso metodológico que informa aspectos e mudanças sociais.

Dentre a gama de indicadores existentes, encontramos os indicadores socioeconômicos, que são mensurações sociais relacionadas à renda, riqueza e valores monetários em geral, dentre eles: a renda *per capita* e o PIB (Produto Interno Bruto), que medem a riqueza produzida em um país relativa ao tamanho da sua população; a renda familiar média e total, referente aos rendimentos individuais de seus membros e os rendimentos patrimoniais; o indicador baseado no estado de carência ou necessidades básicas dos indivíduos e indicadores de custo de vida e de preços dos impostos cobrados ao consumidor (JANNUZZI, 2002).

Existindo também, indicadores de infraestrutura de transportes; indicadores de qualidade de vida e meio ambiente; indicadores de criminalidade e homicídios; indicadores habitacionais e de infraestrutura urbana, ligados a atributos de aspectos físicos dos domicílios; dentre muitos outros (JANNUZZI, 2002).

Os anos 60 foram a gênese do Movimento dos Indicadores Sociais no mundo com os Movimentos Pró Direitos Civis nos Estados Unidos da América, numa manobra sociológica utilizada na construção dos indicadores sociais

durante o período conhecido como Estado de Bem-Estar e do crescimento industrial sem precedentes (ALTMANN 1981). De acordo com Altmann, essa nova orientação teve início nos Estados Unidos e, em seguida atingiu a América Latina e assim sendo, o Brasil.

5.1. Indicadores: panorama brasileiro

A produção de indicadores sociais no Brasil se deu com a criação, em 1973, do Grupo Projeto de Indicadores Sociais – GPIS pelo então presidente do IBGE, o economista Isaac Kerstenetzky. Feito esse diretamente influenciado pelos movimentos norte-americanos supracitados e pelo interesse em subsidiar o território brasileiro com informações necessárias ao planejamento estatal e a busca por diminuição das desigualdades sociais (IBGE, 2016).

A produção dos indicadores sociais no Brasil, durante o governo dos militares, subsidiou alguns programas como por exemplo os relacionados aos PNDs (Programas Nacionais de Desenvolvimento). Ao longo da década de 1970 foram produzidos três relatórios de indicadores sociais pelo IBGE (1975, 1977 e 1979). Segundo o IBGE (2016) buscava-se com esses dados a organização de um modelo de trabalho em que as informações econômicas alimentariam as análises das condições de vida da população brasileira e suas dinâmicas econômicas e sociais.

Até o presente momento foram publicadas pelo IBGE dezessete edições chamadas de “Síntese de Indicadores Sociais — SIS” que abarcam uma série de temas relevantes para o mapeamento das desigualdades sociais e seus efeitos sobre as condições de vida da população brasileira, sempre levando em consideração o contexto de suas produções e as exigências dos cenários político sociais vigentes (IBGE, 2018).

Com o objetivo de retratar a realidade nacional brasileira, a SIS introduziu um capítulo exclusivo sobre padrão de vida e distribuição de renda, que sistematizou uma série de indicadores sobre desigualdade de rendimentos, dando foco importante às políticas sociais ao longo dos primeiros quinze anos

do século XX, principalmente em favorecimento das minorias: crianças, mulheres, negros, jovens, idosos e pobres (IBGE, 2018).

Um levantamento realizado pelo IBGE em 2018, culminou em um livro por nome “Indicadores Sociais: Passado, presente e futuro”, onde os autores elaboraram uma tabela numa série histórica dos indicadores sociais publicados em todas as dezessete edições do SIS, desde 1998 até 2016 (figura 5), contendo todos os temas abordados para tratar sobre os critérios considerados na elaboração da síntese.

Temas	1998	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016
Aspectos Demográficos	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saúde	X	X	X	X	X							X		X			
Educação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trabalho e Rendimento	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X
Domicílios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Família		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Crianças, adolescentes e jovens		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Idosos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Desigualdades raciais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Mulheres				X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Casamentos, separações e divórcios				X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Trabalho de crianças e adolescentes				X	X	X											
Distribuição de renda													X	X	X	X	X
Direitos Humanos													X				
Grupos sociodemográficos	X															X	X
Participação político-eleitoral	X																

Figura 5- Série histórica dos os critérios considerados na elaboração da síntese (1998 a 2016). Fonte: IBGE, (2018).

Esses dados demonstram que a produção de indicadores sociais não é um processo desconectado da realidade, pelo contrário, está vinculado à busca pela explicação de um determinado fenômeno social, o que implica no uso de referenciais teóricos como ferramenta de análise e interpretação desses dados (IBGE, 2018).

5.2. Presença de indicadores na bibliografia

Os indicadores de renda, de qualidade de vida, de bem-estar, de patrimônio etc., são indicadores muito trabalhados e utilizados pelos pesquisadores. Na bibliografia constam alguns trabalhos que tratam de índices socioeconômicos, como por exemplo, o trabalho de Graciano *et al.* (1999), que avaliaram a condição socioeconômica das famílias através da elaboração de pontuações para alguns requisitos como escolaridade, renda e profissão.

Amplamente disseminado na bibliografia, os indicadores de qualidade de vida também se apresentam como ferramentas muito eficientes nas análises sociais e na quantificação de fatores da garantia da qualidade de vida das populações em geral (KIMURA; SILVA, 2009; SOBRINHO, 2008) e das populações urbanas em si (MORATO *et al.*, 2008).

5.3. Determinação dos grupos socioeconômicos

A complexidade de análise do espaço urbano na atualidade, se dá devido sua intensa heterogeneidade do ponto de vista socioeconômico (ARAÚJO, 2015). Portanto, a determinação dos grupos socioeconômicos permitiu uma compreensão direcionada da estrutura urbana de determinado espaço, e de como se deu a ocupação dos grupos sociais no local.

Para o presente trabalho, foi adotado o conceito de indicador social como um instrumento operacional capaz de analisar a realidade social para fins de incisões sobre os perfis socioeconômicos de grupos populacionais urbanos de Marília- SP.

A elaboração dos indicadores de renda pela determinação de grupos populacionais teve por base a coleta de dados do Universo do Censo do IBGE de 2010. Esses dados estão distribuídos por setor censitário, que segundo a definição do IBGE (2010) “é uma unidade de controle cadastral formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural”. E é o setor censitário que permitiu a homogeneização dos dados coletados, para a elaboração dos índices.

A partir desses dados foram elaborados cinco grupos populacionais de acordo com a renda do chefe de família. Segundo a metodologia de Feitosa (2010) os grupos foram divididos da seguinte maneira (tabela 4).

Grupos socioeconômicos	
Grupo	Renda
1	Sem rendimento (SR)
2	De 1 a 2 salários mínimos (SM)
3	De 2 a 5 salários mínimos (SM)
4	De 5 a 10 salários mínimos (SM)
5	De 10 a 20 salários mínimos (SM)
6	Acima de 20 salários mínimos (SM)

Tabela 4- Grupos socioeconômicos. Adaptado de Feitosa, 2010.

Para o objetivo do presente trabalho, enquanto indicador de nível socioeconômico, elaborou-se um indicador de renda por setor e faixa de rendimento. Tais indicadores apontam a tendência de perfil dos grupos localizados em cada um dos setores, ou seja, a quantidade de renda localizada naquele espaço urbano.

Os cálculos dos índices se deram por uma estatística básica, onde a soma do número total de cada grupo dentro de cada setor originou uma representatividade do grupo em porcentagem para aquela área de agregação. E desta maneira, o cruzamento desses dados com a quantidade de piscinas dentro dessas áreas possibilitou a geração de dados estatísticos de correlação.

5.4. Cobertura da terra como indicador de nível socioeconômico

Embora ainda pouco disseminado na literatura, alguns pesquisadores vêm desenvolvendo trabalhos que tratam da análise, classificação e identificação de determinadas feições na cobertura da terra como indicadores das localizações de diferentes grupos socioeconômicos no espaço urbano das cidades.

Dentre essas abordagens, destaca-se Souza (2003) que analisou a cidade de São José dos Campos-SP e relacionou a densidade de edificações com o nível socioeconômico da população. Ele verificou que a população com

nível socioeconômico mais baixo se localiza em áreas mais densas, enquanto a população de nível socioeconômico mais elevado, localiza-se em áreas menos densas (SOUZA, 2003).

Em Souza *et al.*, (2007), as classes de cobertura da terra da cidade de São José dos Campos, compunham um conjunto de descritores para a classificação das quadras residenciais de acordo com o nível socioeconômico da população. Os autores identificaram que locais habitados pela população de alta renda possuem ruas largas, pavimentadas e bastante arborizadas, com a presença de piscinas e de grandes construções. As áreas residenciais de média renda foram classificadas com base na existência de ruas pavimentadas e arborizadas, com quadras organizadas internamente, de forma a apresentar regularidade. Finalmente, os locais habitados pela população de baixa renda, foram caracterizados pela presença de ruas estreitas, pavimentadas e com pouca arborização (SOUZA *et al.*, 2007). Gonçalves *et al.*, (2006) adota uma metodologia similar para classificação de ZRH (Zonas Residenciais Homogêneas) ainda para a cidade de São José dos Campos.

A vegetação intraurbana e o tamanho das propriedades residenciais também são indicadores da presença de população de alta renda (LUCHIARI, 2001). O autor constatou em sua pesquisa que a renda dos chefes de família da cidade de Campinas- SP está diretamente relacionada ao tamanho dos lotes urbanos e a presença de vegetação intraurbana em alguns bairros da cidade.

Em Salim e Luchiari (2013) a quantidade de telhado de cimento amianto está relacionado à aspectos da qualidade de vida da população da cidade de Guarulhos-SP. Esse estudo demonstrou que os setores censitários com alta densidade demográfica apresentaram, também, uma grande quantidade de telhados de amianto, cujo custo é um dos mais baixos do mercado atendendo às populações de baixa renda. De forma geral, os autores apontaram a densidade de telhados de amianto como indicador de presença da população de menor poder aquisitivo (SALIM; LUCHIARI, 2013).

No que se refere às análises internacionais, destaca-se o trabalho de Avelar *et. al* (2009) sobre as diferenças espaciais de classes socioeconômicas na cidade de Lima (Peru). O trabalho correlacionou características dos edifícios

(tamanho, número de andares e densidade do edifício), presença ou ausência de áreas verdes, pavimentação de ruas e uso da terra, com informações das rendas familiares disponibilizadas pelo censo estatístico e agrupadas em 5 diferentes classes socioeconômicas. Os autores identificaram que em regiões ricas os terrenos apresentam áreas verdes, corpos d'água, ruas pavimentadas e edifícios de alta qualidade. Já em regiões pobres identificou a predominância de solos nus e edifícios de baixa qualidade.

Portanto, feições de cobertura da terra são possíveis indicadores da localização dos diferentes grupos socioeconômicos em diferentes cidades. Nas cidades brasileiras, observa-se que a vegetação intraurbana, as características dos telhados, o tamanho das quadras e a baixa densidade das edificações são amplamente utilizados como indicadores da população de alta renda.

6. REGRESSÃO

De acordo com Weisberg (2005), o modelo de regressão linear simples analisa a relação entre duas variáveis. Determina a relação entre as variáveis dependente (y) e a independente ou explicativa (x). Para a associação entre as variáveis dependente e independente, uma regressão linear global (NETTER; WASSERMAN, 1977) foi elaborada. A equação que descreve a relação estatística entre as variáveis foi:

$$REND_{Ai} = \beta_{\theta}(u_i, v_i) + \beta_1(u_i, v_i).PISCIN_{Ai} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Onde:

$REND_{Ai}$ representa a quantidade de chefes de família com uma determinada renda no setor i (variável dependente); β são os parâmetros a serem estimados respectivamente nas localizações θ e 1; $PISCIN_{Ai}$ representa a quantidade de piscinas (variável independente) no setor censitário i .

6.1. Regressão Geograficamente Ponderada- RGP

A Regressão Geograficamente Ponderada (RGP) do inglês *Geographically Weighted Regression- GWR*, foi desenvolvida sob a expectativa de refinamento na descrição e predição dos fenômenos geográficos (FOTHERINGHAM *et al.*, 2000) e foi inicialmente proposta por Brunsdon *et al.* (1996).

A priori, a aplicação da RGP é ajustar um modelo de regressão para cada ponto no conjunto de dados, ponderando as observações em função da distância a este ponto centroidal (CARVALHO *et al.*, 2006). Esse método de regressão espacial parte do pressuposto de que o espaço é heterogêneo ou não-estacionário e a relação entre as variáveis dependentes e independentes assumem padrões mais ou menos regionalizados e realiza uma regressão local para cada unidade de análise levando em conta os vizinhos com base num kernel fixo ou adaptativo (FREITAS; SANTOS, 2011).

A fórmula do modelo RGP, que se segue, gera uma sequência de regressões lineares, estimadas para cada região, usando sub amostras dos dados, ponderadas pela distância. Desta maneira, atribuindo pesos aos pontos individuais a partir de um ponto focal, chamado de ponto de regressão ou ponto de calibragem, a importância relativa das regiões se torna decrescente com a distância, criando assim, um subconjunto de dados em torno de pontos específicos, em que a influência das observações decai à medida em que a distância aumenta (ANSELIN, 2001). Segundo a fórmula:

$$TP_i = \beta\theta(ui,vi) + \beta1(ui,vi).SPL_i + \varepsilon \quad (2)$$

Onde:

- ui e vi representam as coordenadas geográficas de cada um dos centroides das áreas de ponderação.

- $\beta(ui,vi)$ indica o vetor do parâmetro de localização estimado;

- SPL é uma matriz diagonal e distinta para cada ponto i de coordenadas (ui,vi) ;

- ε é o Kernel estimado para os pontos das coordenadas.

No modelo, assume-se que as informações mais próximas do ponto de regressão têm maior probabilidade de influenciá-lo, essa ponderação é feita pela função Kernel espacial, função real, contínua e simétrica, cuja integral soma um, semelhante a uma função de densidade de probabilidade (ANSELIN, 1995). O Kernel usa distância (d_{ij}) entre dois pontos geográficos representando duas regiões e um parâmetro da largura da banda (b) para determinar um peso (w_{ij}) entre essas duas regiões, que é inversamente relacionado à distância geográfica, como demonstra a figura 6.

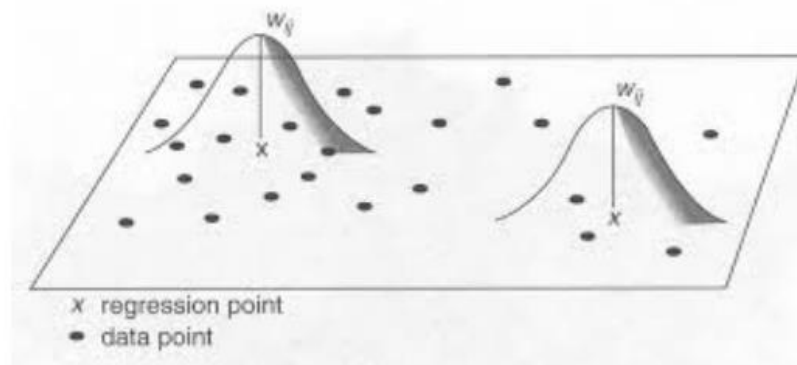


Figura 6: Kernel espacial. Fonte: ANSELIN (1995, p. 99).

Outro aspecto que deve ser avaliado nas análises de Regressão Geograficamente Ponderada é a presença de autocorrelação espacial entre os dados, uma vez que pode sugerir associação estatística onde não existe e subestimar as existentes (FOTHERINGHAM *et al.*, 2001; XUAN; LI, 2012). Quando testes de pseudo-significância apontam para autocorrelação espacial significativa, existem duas possibilidades: 1º) aplicação dos resíduos no modelo de regressão (RGP) para desenvolvimento de um *Spatial Lag Model* (SAR), onde a autocorrelação é atribuída à variável resposta ou 2º) atribuir a autocorrelação ao erro do modelo (*Spatial Error Models*) (ANSELIN, 2001).

Em ambos os casos, assume-se que quando os efeitos da autocorrelação são levados em consideração, o modelo tende a aproximar-se da realidade (FOTHERINGHAM *et al.*, 2001; XUAN; LI, 2012), para tal, aqui propomos o cálculo do Índice Moran no estudo da autocorrelação de piscinas, uma vez que é a variável independente.

7. TESTES DIAGNÓSTICOS DE DEPENDÊNCIA ESPACIAL ENTRE OS DADOS

A autocorrelação espacial avalia se o espaço exerce influência nos valores da variável analisada, ou seja, se observações espacialmente próximas apresentam valores parecidos (ANSELIN, 1995) e analisa de que maneira essas variáveis se comportam no espaço. No presente trabalho foram explorados os seguintes testes estatísticos para diagnóstico: Índice de Moran, Multiplicadores de Lagrange Robusto (*Spatial Lag* e *Error*) e Jarque-Bera na intenção de analisar a possível dependência espacial entre as variáveis.

O Índice de Moran é uma técnica simples de representação da autocorrelação espacial ou o nível de interdependência espacial entre os dados analisados, aferindo a semelhança entre os valores de uma determinada ocorrência e os valores vizinhos (ANSELIN, 1995; MONTEIRO *et al.*, 2004). Seu valor varia de -1 a +1, onde valores próximos de zero indicam a inexistência de autocorrelação espacial e valores positivos e negativos indicam respectivamente autocorrelações positivas ou negativas (MONTEIRO *et al.*, 2004).

Na confirmação da autocorrelação entre qualquer uma das variáveis e pseudo-significância, é necessário a escolha de um modelo espacial que melhor descreva a relação de dependência entre as variáveis. Dentre os modelos há o *Spatial Lag* e o *Spatial Error* (ANSELIN, 1995).

Para auxiliar nessa escolha, os Multiplicadores de Lagrange Robusto (LM) são a melhor alternativa, uma vez que é um teste robusto, que compara de forma hipotética os modelos com a regressão convencional por porcentagem de confiança, executando regressão dos resíduos em relação as variáveis originais e em relação aos resíduos das áreas vizinhas (ANSELIN, 1995).

O teste de Jarque-Bera é utilizado para determinar se os dados têm assimetria a uma distribuição normal (JARQUE; BERA, 1980). O resultado do teste é sempre não-negativo, quanto maior for sua distância de zero, mais significativa será a anormalidade da distribuição dos dados no espaço (JARQUE; BERA, 1980).

8. RESULTADOS

8.1. Indicadores de rendimento

A série dos seis mapas a seguir nas figuras de 7 a 12, representam os indicadores de renda para cada grupo populacional no espaço intraurbano da cidade de Marília. Possibilitando a visualização da localização e predominância de todos os grupos populacionais de renda, uma vez que os tons mais intensos demonstram uma presença mais significativa da população do grupo da designada faixa de rendimento e os tons mais claros uma menor presença e até mesmo ausência dessa população dentro daquele setor.

Indicador de Rendimento por Setor Censitário

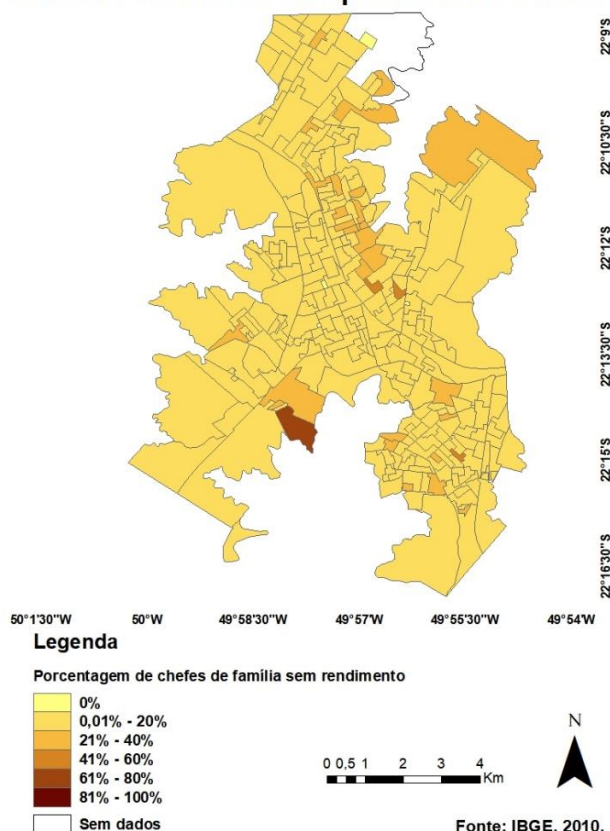


Figura 7- Mapa da porcentagem de chefes de família sem rendimento. Organizado pela autora, 2020.

Indicador de Rendimento por Setor Censitário

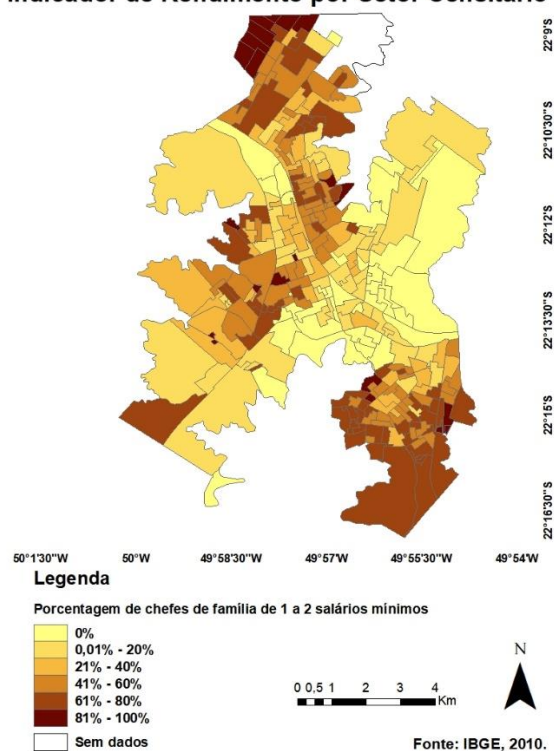


Figura 8- Mapa da porcentagem de chefes de família com rendimento de 1 a 2 SM.
Organizado pela autora, 2020.

Indicador de Rendimento por Setor Censitário

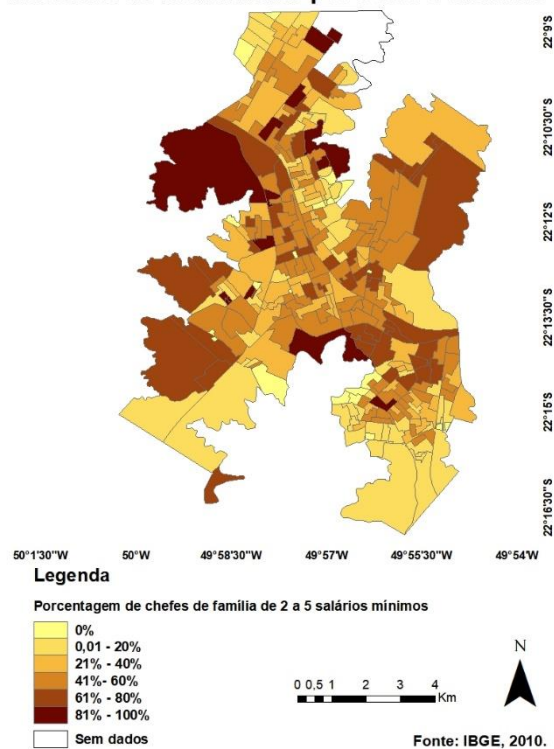


Figura 9- Mapa da porcentagem de chefes de família com rendimento de 2 a 5 SM.
Organizado pela autora, 2020.

Indicador de Rendimento por Setor Censitário

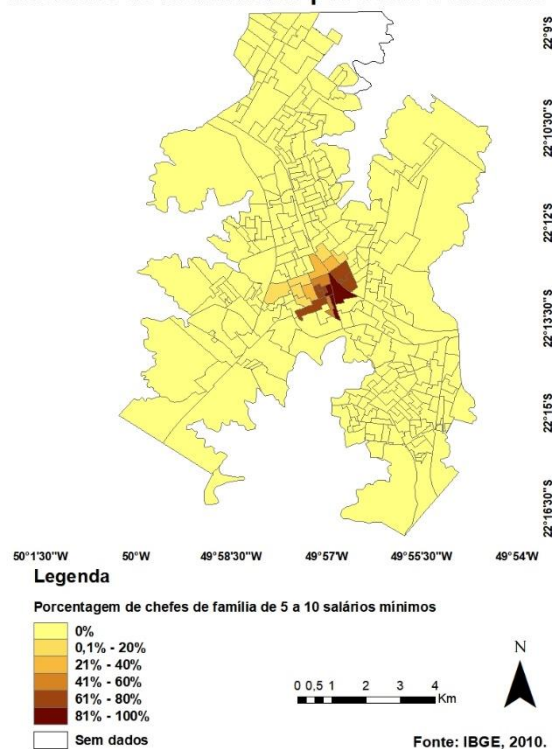


Figura 10- Mapa da porcentagem de chefes de família com rendimento de 5 a 10 SM. Organizado pela autora, 2020.

Indicador de Rendimento por Setor Censitário

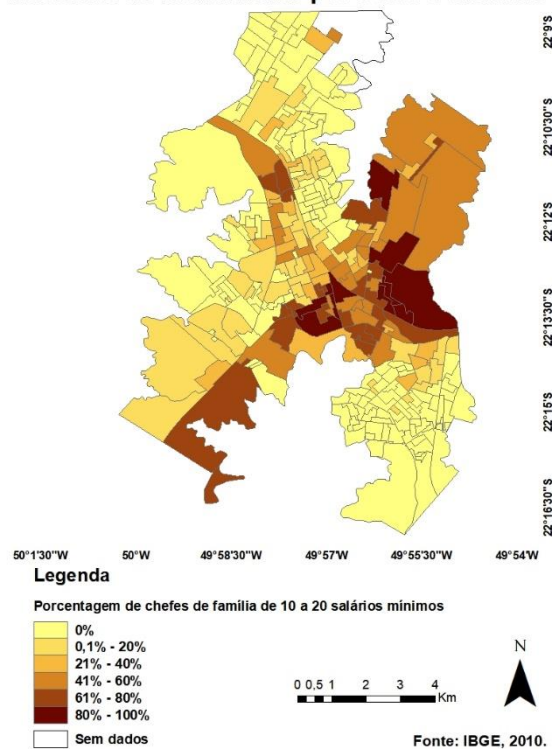


Figura 11- Mapa da porcentagem de chefes de família com rendimento de 10 a 20 SM. Organizado pela autora, 2020.

Indicador de Rendimento por Setor Censitário

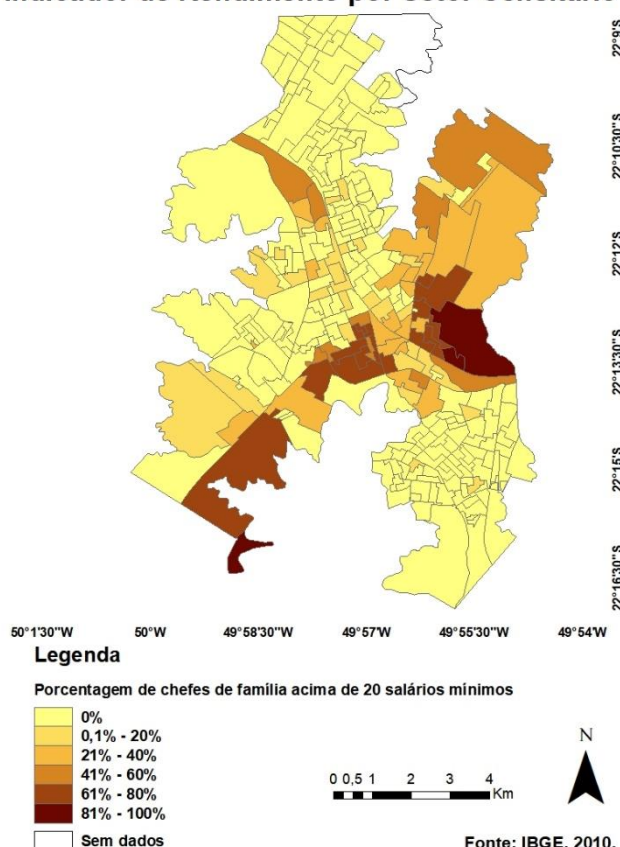


Figura 12- Mapa da porcentagem de chefes de família com rendimento acima de 20 SM. Organizado pela autora, 2020.

A partir da análise dos mapas, é possível diagnosticar que a concentração da população sem rendimento da cidade é praticamente pontual, como demonstra a figura 7. Essa população está basicamente localizada em um assentamento urbano irregular num setor extremo no sudoeste da cidade em uma porcentagem de 61% a 80%, e as demais concentrações não passam de 40% em alguns outros extremos da cidade, isolados e segregados.

Em contrapartida, a população de média baixa e baixa renda se localiza espalhada pela cidade, se concentrando em porcentagens acima de 61% nos extremos norte, sul e sudoeste, como demonstram os mapas plotados nas figuras 8 e 9

Já a população de média alta renda que varia de 5 até 10 salários mínimo, se concentra significativamente na região central da cidade, demonstrado pela figura 10, local esse que concentra cerca de 41% até 100% dessa população.

Por último, a análise cabível a partir da espacialização dos dados de renda dessa população é a de que o eixo nordeste-sudeste da cidade é o eixo de maior concentração da população de alta renda, acima de 10 salários mínimos, como demonstram as figuras 11 e 12. Que expressa uma porcentagem de 61% ou mais de concentração para essas faixas de rendimentos.

8.2. Localização das piscinas domiciliares

A localização das piscinas domiciliares por GEOBIA detectou um número de 806 piscinas domiciliares e 12 piscinas não domiciliares, como se segue na figura 13. As piscinas não domiciliares foram descartadas da análise por não se enquadrarem no objetivo aqui proposto.

Localização das Piscinas Domiciliares

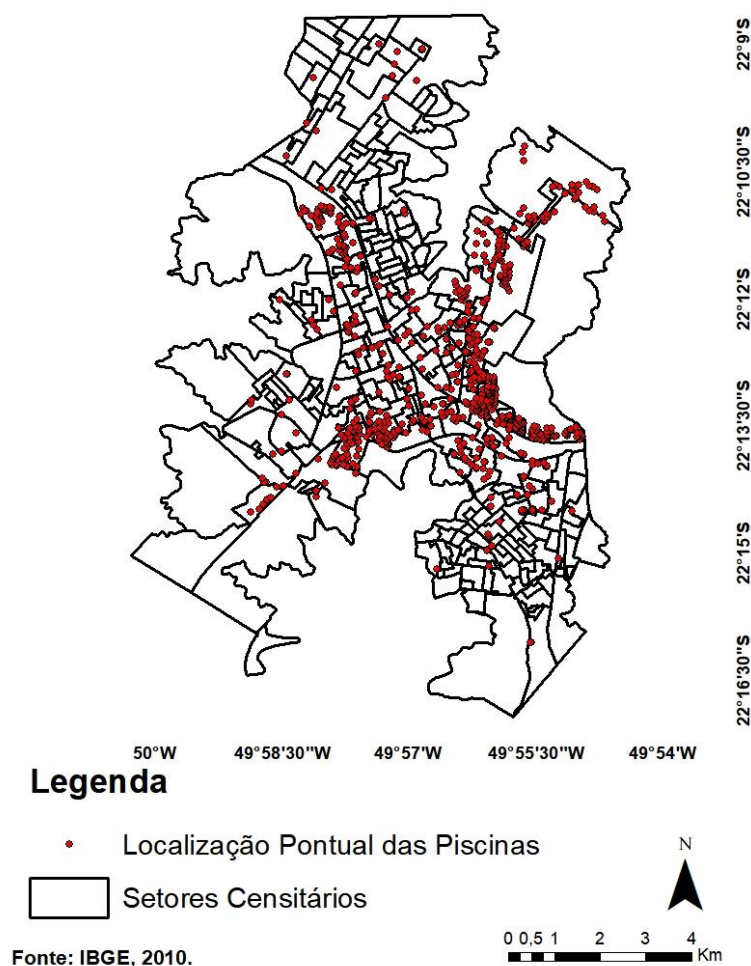


Figura 13- Mapa da localização das piscinas. Organizado pela autora, 2020.

Para avaliação e validação dos resultados, 110 pontos de verdade de campo foram utilizados para cálculo coeficiente kappa, recomendado para avaliação de classificação de imagens de Sensoriamento Remoto (CONGALTON, 2009). O percentual de acerto foi de 91% resultando em um kappa de 0,83, considerado de excelente qualidade de acordo com a proposta de Landis e Koch (1977).

Apesar do alto valor de kappa, o índice penalizou em 50% as probabilidades de concordância aleatória. Limitações do coeficiente kappa na avaliação de produtos cartográficos foram extensivamente discutidas pela literatura (PONTIUS JR; MILLONES, 2011; KEER; FISCHER; REULKE, 2015; FOODY, 2020) e diversas foram as sugestões para substituição do índice (MA; REDMOND, 1995; DOU *et al.*, 2007; HAGEN-ZANKER, 2009; LI; GOU, 2013). No entanto, ainda não existem propostas amplamente aceitas pela literatura. O índice ainda é utilizado para acessar acurácia de mapeamentos temáticos por GEOBIA (KIM *et al.*, 2011; FRANCISCO; ALMEIDA, 2012; BELGIU; DRĂGUȚ; STROBL, 2014; COLARES *et al.*, 2015; MAXWELL *et al.*, 2019).

8.3. Regressão Linear Global

Os resultados da regressão linear global seguem na tabela 5.

	Rendimento					
	Sem renda	1 a 2 sm.	2 a 5 sm.	5 a 10 sm.	10 a 20 sm.	< de 20 sm.
Desvio padrão	0,00047143	0,1061653	0,0292727	0,3792827	0,5267062	0,588968096
R ajustado	-0,0030234	0,10304	0,0258786	0,3771123	0,5250513	0,587530922
R ²	18,6271798	57,789781	35,719427	18,913134	8,9088543	3,287665556

Tabela 5- Regressão Linear Global. Organizado pela autora, 2020.

Essa tabela mostra R² superior a 0.5, para as duas faixas rendas acima de 10 sm. O modelo apresentou uma relação positiva e estatisticamente significativa (p-value = 0,0000) entre quantidade de piscinas e de chefes de famílias com alta renda. Os valores de R² indicam que o modelo é capaz de descrever 52% e 58% da localização dos chefes de família com renda entre 10 e 20 sm e acima de 20 sm, respectivamente. Nessas duas faixas de renda, o

desvio padrão mostrou que o modelo pode errar 0,89% e 0,32%, para mais ou para menos, com mais de 95% de confiança.

Para avaliar a existência de dependência espacial entre as variáveis, foram realizados testes diagnósticos (Tabela 6).

	Rendimento			
	De 10 a 20 SM		Acima de 20 SM	
		p-value		p-value
Índice de Moran	82,460	0	56,416	0
LM Robusto (LAG)	376,677	0	340,708	0
LM Robusto (ERROR)	0,7427	0,58881	0,0253	0,87359
Jarque-Bera	2931	0	5421	0

Tabela 6- Dependência das variáveis. Fonte: Org. pela autora (2020).

A dependência espacial entre as duas faixas de renda apontou valores positivos (82,46 e 56,41) e significativos (p-value = 0,0000) para o Índice de Moran. O I de Moran indicou ausência de hipótese nula de autocorrelação espacial entre os dados, que significa que há autocorrelação espacial. Os testes de LM Robusto (LAG) apontaram uma significativa autocorrelação da variável dependente para as duas faixas de renda analisadas (p-value = 0,0000), apontando para a necessidade desenvolver um *Spatial Lag Model*, atribuindo este comportamento à variável dependente.

O teste de Jarque-Bera mostra se os erros da regressão linear possuem distribuição normal no espaço, ou seja, que têm comportamento semelhante em toda a área baseado em diferenças entre assimetria e curtose na distribuição das variáveis em relação à normal. Quando os valores indicam um alto e significativo (p-value= 0) grau de autocorrelação nos erros, a hipótese nula é rejeitada (FERREIRA, 2006).

8.4. Relação espacial entre densidade de piscinas e responsáveis com renda acima de 10 salários mínimos

Considerando os resultados da regressão linear global e os testes de diagnóstico da dependência espacial, constatou-se a existência de relação

estatística entre a presença de piscinas e as rendas mais elevadas. A figura 5 apresenta três mapas que demonstram como os dados da densidade de piscinas e do número de responsáveis com renda acima de 20 sm e entre 10 e 20 sm se encontram agrupados e concentrados em determinadas localidades na área de estudo.

As localidades que possuem maior concentração de piscinas, são aquelas que abrigam o maior número de chefes de família com renda acima de 10 sm (Figura 5). Nota-se que estão concentrados no eixo noroeste-centro-leste da cidade. De acordo com Araujo, Barros e Queiroz (2018), a população com nível socioeconômico mais elevado localiza-se no setor centro-leste, que apresenta concentração de condomínios fechados de casas, de alto e médio padrão, e de chácaras, com alta densidade de piscinas. A população de nível socioeconômico mais baixo, em contrapartida, está segregada na região sul, onde há assentamentos urbanos irregulares e conjuntos habitacionais (ARAUJO; BARROS; QUEIROZ, 2018), com ausência de piscinas (ARAUJO; QUEIROZ, 2018).

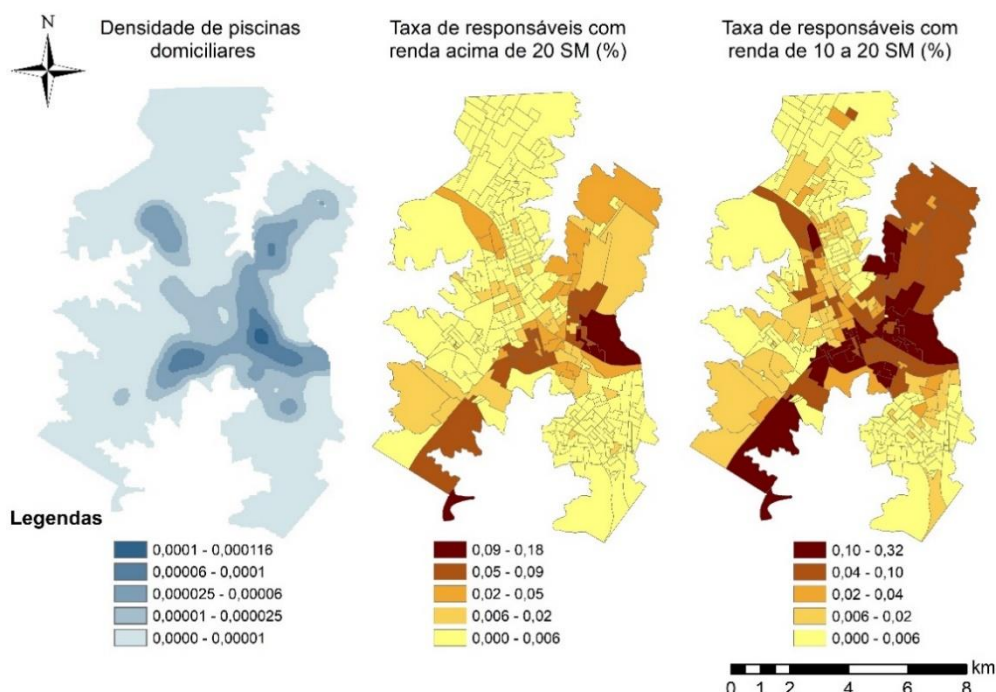


Figura 14- Relação entre a densidade de piscinas domiciliares e renda acima de 10 SM. Organizado pela autora, 2020.

8.5. RGP

Partindo do pressuposto de que o processo investigado é não-estacionário, ou seja, que varia internamente na área de estudo, utilizou-se uma regressão geograficamente ponderada para estimar como varia a relação entre as variáveis. Os resultados são apresentados na Tabela 7 e nas figuras 15 e 16.

Regressão Geograficamente Ponderada		
	Rendimento	
	De 10 a 20 sm.	Acima de 20 sm.
R ²	0,748805	0,792711
R ajustado	0,707998	0,759037
AICc	16552,9	15964

Tabela 7- Dados da RGP. Organizado pela autora, 2020.

O AICc (*Akaike Information Criterion*), usado na comparação de modelos que utilizam variáveis explicativas, serve para medir o quanto um modelo de regressão pode ou não possuir valores redundantes e é preferível que seus valores sejam os mais baixos o possível, pois desta maneira a avaliação do modelo mais se aproximará do “real” por ser considerado o modelo de melhor ajuste (BOZDONGAN, 1987).

O *Residual Square* está associado aos resíduos dos dados gerados que estima o ajustamento dos dados, como é indicado por Sit (1994), sendo preferível então, que seus valores sejam mais próximos de zero o possível, pois assim estaria evitando a falseabilidade de dados.

E por último o *R² Adjusted*, que seria um coeficiente de determinação, o quadrado do coeficiente de correlação (*r*) entre as duas variáveis exploradas (CÂMARA *et al.*, 2004).

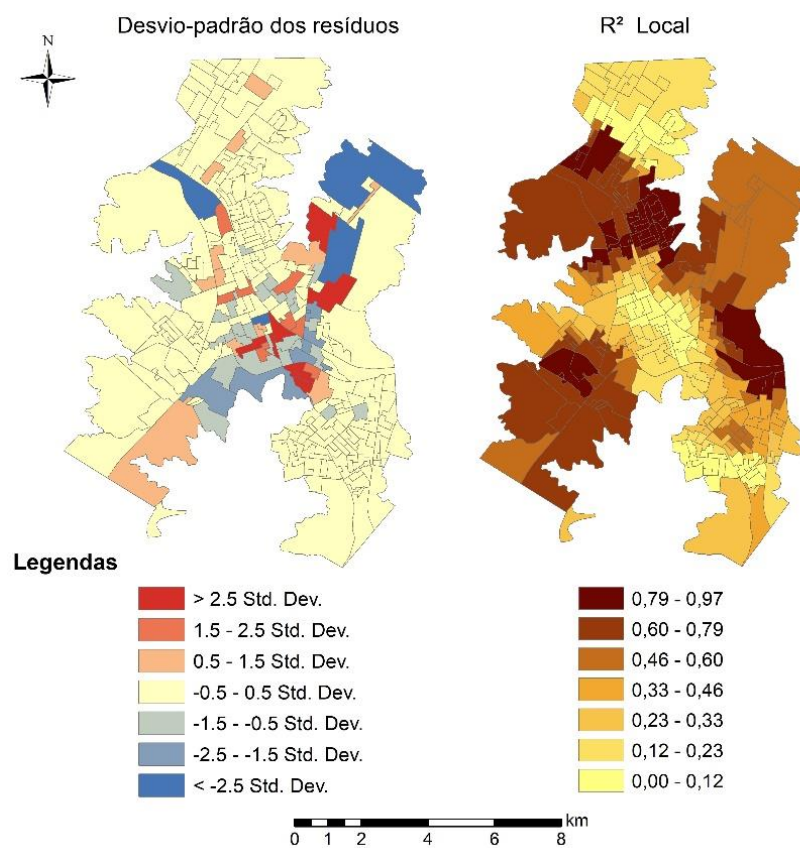


Figura 15- Resultados do modelo RGP: desvio-padrão dos resíduos e coeficientes locais de determinação (R^2) para rendas acima de 20 salários mínimos. Organizado pela autora, 2020.

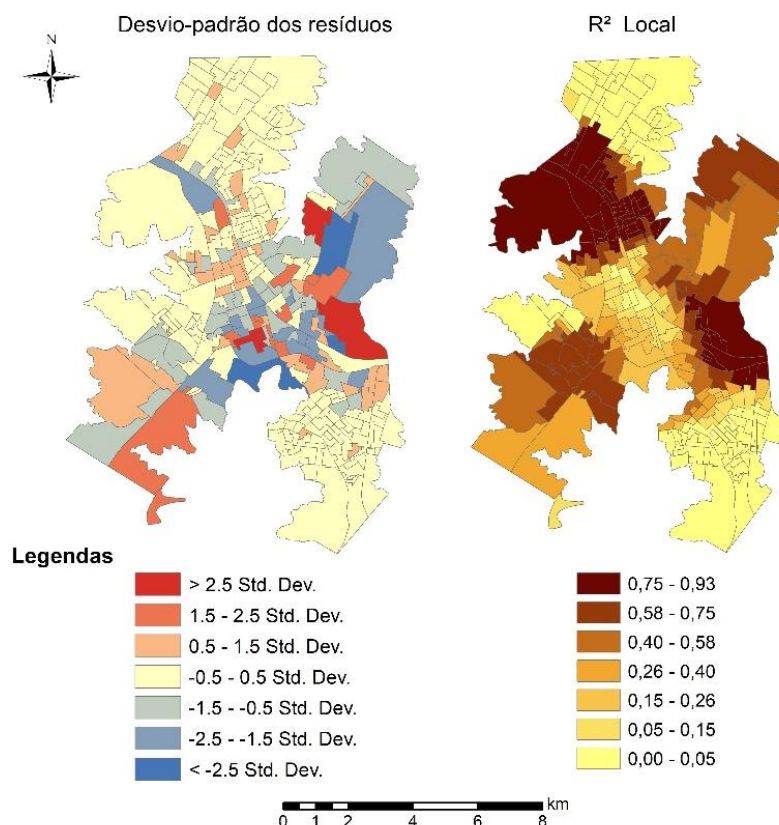


Figura 16- Resultados do modelo RGP: desvio-padrão dos resíduos e coeficientes locais de determinação (R^2) para rendas de 10 a 20 salários mínimos. Organizado pela autora, 2020.

Os valores do R^2 foram de 0,748805 e 0,792711 para as faixas de 10 a 20 sm, e acima de 20 sm respectivamente. Isso indica que o modelo foi capaz de prever a renda pela presença de piscinas em até 74% para a faixa de 10 a 20 sm e 79% para as faixas acima de 20 sm, se considerarmos a dependência espacial entre as variáveis. Em suma, a distribuição espacial é crucial para um melhor ajuste no modelo.

As figuras 6 e 7 mostraram os resultados do desvio-padrão dos resíduos e o coeficiente local de determinação (R^2 local). O desvio-padrão indicou as regiões nas quais o modelo superestimou (em vermelho) ou subestimou (em azul) a predição da localização dos chefes de família com alta renda com base na localização das piscinas. Nota-se que as regiões do eixo noroeste-sudoeste possuem mais erros estimados, que coincide com as áreas de maior diversidade social (ARAUJO; BARROS; QUEIROZ, 2018).

Os resultados espaciais do R^2 local indicam as áreas onde o modelo conseguiu prever uma porcentagem maior dos chefes de família com alta renda (tons escuros). Em ambos os casos, estas localidades concentram as residências do tipo casa ou chácaras nas quais existe, em média, uma piscina por domicílio ou condomínios de casas em que há mais de uma piscina nas áreas de lazer (ARAUJO; QUEIROZ; 2018). São áreas onde a população de alta renda está concentrada na área de estudo (ARAUJO; BARROS; QUEIROZ, 2018).

Por outro lado, o modelo obteve um fraco desempenho na região central da cidade e nas localidades dos extremos sul e norte. Acredita-se que o modelo tenha subestimado a população de alta renda nas regiões centrais pela predominância de condomínios verticais. O baixo desempenho nas regiões periféricas (zona norte e sul), por sua vez, pode ser explicado pela alta concentração da população de baixa renda (ARAUJO; BARROS; QUEIROZ, 2018).

Para aumentar a acurácia, o modelo foi corrigido com base na atribuição da autocorrelação à variável dependente (*Spatial Lag*), como sugerido pelos resultados dos testes de dependência espacial (Tabela 5). Os resultados são exibidos na tabela 8.

Renda	R^2
Sem renda	0,014402
1 a 2 SM	0,332898
2 a 5 SM	0,113437
5 a 10 SM	0,610071
10 a 20 SM	0,674372
acima 20 SM	0,683259

Tabela 8- Dados do Spatial Lag. Organizado pela autora, 2020.

Desta maneira, observando os valores de R^2 , podemos afirmar que o modelo corrigido foi capaz de prever 67% (10 a 20 sm) e 68% (>20 sm) da localização da população de alta renda a partir da presença de piscinas.

Esses resultados corroboram parcialmente os obtidos por Vidal, Domene e Sauri (2011), embora a abrangência das pesquisas seja muito distinta. Guardadas as devidas proporções, a densidade de piscinas de Marília mostrou maior associação com a renda do chefe do domicílio acima de 20 sm.

Explorar procedimentos alternativos para minimizar a defasagem de dados socioeconômicos nos períodos pré-censitários, pode ser considerada outra contribuição da pesquisa, pois permitiu inferir a localização da população da alta renda a partir de dados pontuais de Sensoriamento Remoto.

Estes procedimentos podem ser aplicados em outras áreas de estudo e aprimorados com tecnologias de *Data Mining* e *Machine Learning*, que possibilitam aumentar a acurácia, reduzir a subjetividade do intérprete e minimizar os recursos e custos humanos e computacionais (HALL *et al.*, 2009; SIVARAM; RAMAR, 2010; FRANCISCO; ALMEIDA, 2012; PETROPOULOS; PARTSINEVELOS; MITRAKA, 2013; MAXWELL *et al.* 2015; MAXWELL; WARNER; FANG, 2018). O uso de dados do sensor LiDAR (*Light Detection and Ranging*), também, pode contribuir ao fornecer elementos da verticalização urbana, minimizando no modelo a observada subestimação da população de alta renda dos condomínios verticais.

9. CONCLUSÃO

Assim como o tamanho dos lotes residenciais, presença de vegetação e elementos paisagísticos e telhados de cimento amianto foram utilizados na literatura para determinar a presença de grupos socioeconômicos (AVELAR *et al.*; 2009; SALIM; LUCHIARI, 2013), nesta pesquisa, conclui-se que as piscinas podem ser apontadas como um indicador da localização de chefes de famílias de alta renda.

Sendo assim, o trabalho quantificou a relação entre a presença de piscinas e o nível socioeconômico da população de Marília. O objetivo era investigar quanto a presença das piscinas poderia prever a localização da população de nível socioeconômico mais elevado. Foram usadas técnicas de GEOBIA, para classificar as piscinas, e de regressão linear e RGP para quantificar a relação entre as variáveis.

Os resultados do RGP e *Spatial Lag* demonstraram que as duas variáveis: piscinas e renda estão estatística e espacialmente relacionadas. A estimativa de predição da localização do estrato de alta renda pela presença de piscinas foi de 67% para renda entre 10 e 20 salários mínimos e 68% para populações com renda de 20 salários mínimos ou mais.

Esta abordagem contribuiu para inferir a localização da população da alta renda a partir de dados pontuais de Sensoriamento Remoto. E, de certa forma, para reduzir a dependência dos dados socioeconômicos nos períodos que antecedem os censos demográficos decenais. Pode também ser aplicada em outras áreas de estudo e aprimorada em pesquisas futuras. Técnicas de automação como *Data Mining* e *Machine Learning* e dados de *LiDAR* podem ampliar a aderência e melhorar o desempenho do modelo.

10. REFERÊNCIAS

- ALTMANN, Werner. A temática dos indicadores sociais e sua resultante atual: a qualidade de vida. **Indicadores Sociais de Sergipe**, p. 187-204, 1981.
- ANSELIN, L. Spatial Econometrics. In: BALTAGI, B. H. **A companion to theoretical econometrics**. Boston: Kluwer Academic Publishers, p. 310- 330, 2001.
- _____. **Local indicators of spatial association-LISA**. Geographical analysis, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- ARAUJO, A. S.; BARROS, J. X.; DE QUEIROZ, A. P. Segregação urbana: abordagem dos Índices sociais globais e locais. **Revista do Departamento de Geografia**, p. 1-14, 2018.
- ARAUJO, A. S.; QUEIROZ, A. P. **Spatial Characterization and Mapping of Gated Communities**. ISPRS International Journal of Geo-Information, v. 7, n. 7, p. 248, 2018. <https://doi.org/10.3390/ijgi7070248>
- ARAUJO, A. S.; LUCHIARI, A. **Elaboração de mapa de cobertura da terra intraurbana com base em análise baseada em objetos (OBIA) para inferências sobre o uso na cidade de Marília/SP**. Geografia, Rio Claro, 2016, v. 41, n. 2, p. 241-260. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/1892>
- ARAUJO, A. S.; SILVA, I. L.; PEREIRA, B.; QUEIROZ, A. P. **Análise comparativa dos parâmetros de segmentação e regras de classificação das vias pavimentadas de Marília/SP**. Caderno de Geografia, v. 30, nº 60, 2020, p. 112-127. <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2020v30n60p112-127>
- ARAUJO, A. S. Cobertura da terra intraurbana para inferências sobre a qualidade de vida na cidade de Marília/SP. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, p. 124, 2015.

- AVELAR, S.; ZAH, R.; TAVARES-CORRÊA, C. Linking socioeconomic classes and land cover data in Lima, Peru: Assessment through the application of remote sensing and GIS. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, v. 11, n. 1, p. 27-37, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2008.05.001>
- BAATZ, M.; SCHÄPE, A. Multi resolution Segmentation: an optimum approach for high quality multi scale image segmentation. **Angewandte Geographische Informationsverarbeitung**, Karlsruhe, n. 12, p. 12-23, 2000.
- BAUER, R. A. Social indicators. Massachusetts Inst. of Technology P, 1996.
- BELGIU, M.; DRĂGUȚ, L.; STROBL, J. Quantitative evaluation of variations in rule-based classifications of land cover in urban neighbourhoods using WorldView-2 imagery. **ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**, v. 87, n. 1, p. 205–215, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2013.11.007>
- BLASCHKE, T.; KUX, H. **Sensoriamento Remoto e SIG Avançados: novos sistemas sensores métodos inovadores**. Oficina de Textos, 2007. 304p.
- BOZDONGAN, H. Model selection and Akaike's Information Criterion (AIC). **The general theory and its analytical extensions**, v. 1987, p. 52-63, 1987.
- BURNETT, C.; BLASCHKE, T. A multi-scale segmentation/object relationship modeling methodology for landscapes analysis. **Ecological Modelling**, 2003, nº 3, p. 233-249. [https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(03\)00139-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(03)00139-X)
- BRUNSDON, C.; FOTHERINGHAM, A. S.; CHARLTON, M. E. **Geographically weighted regression: a method for exploring spatial nonstationarity**. *Geographical analysis*, v. 28, n. 4, p. 281-298, 1996. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1996.tb00936.x>
- CALDEIRA, T. P. **City of Walls: Crime, Segregation, and Citizenship in São Paulo**. Ed. 1. University of California Press: London, UK, 2000.

- CARVALHO, L. E. X.; SILVA, H. N.; LOUREIRO, C. F. G.; MENESES, H. B. **Regressão linear geograficamente ponderada em ambiente SIG**. Revista Transportes, 2006, v. 14/2, p.18-26. <https://doi.org/10.14295/transportes.v14i2.65>
- CÂMARA, G., CARVALHO, M. S., CRUZ, O. G., CORREA, V. Análise espacial de áreas. Análise espacial de dados geográficos. Brasília: EMBRAPA, 157-82, 2004.
- CHUBEY, M. S.; FRANKLIN, S. E.; WULDER, M. A. Object-based analysis of Ikonos-2 imagery for extraction of forest inventory parameters. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, n.72, v.4, 2006, p.383-394. <https://doi.org/10.14358/PERS.72.4.383>
- CIVCO, D. L.; HURD, J. D.; WILSON, E. H.; SONG, M.; ZHANG, Z. A comparison of land use and land cover change detection methods. Paper presented at the annual conference of the ASPRS-ACSM Annual Conference, Washington, v. 22, p. 7-11, 2002.
- COLARES, I. V. V.; NUNES, M. O.; SOUSA, G. M.; FERNANDES, M. C. Aplicação de GEOBIA para classificação da cobertura da terra no Parque Nacional do Itatiaia. **Revista Brasileira de Geomática**, v. 3, n. 1, p. 24–31, 2015.
- CONGALTON, R.G. Sample Design Considerations. IN: Congalton, R.G. Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices. Taylor & Francis Group, p.63-83, 2009.
- CPTEC/INPE. **Análise Climática de Marília/SP**. Disponível em: <https://pt.climate-data.org> (Acessado em 17 de Abril de 2020).
- CRACKNELL, A. P. Synergy in remote sensing **-What's in a pixel?** In: International Journal of Remote Sensing, 1998, n. 19, p. 2025-2047. <https://doi.org/10.1080/014311698214848>
- DOU, W.; REN, Y.; WU, Q.; RUAN, S.; CHEN, Y.; BLOYET, D.; CONSTANS, J. M. Fuzzy kappa for the agreement measure of fuzzy classifications.

- Neurocomputing**, v. 70, n. 4, p. 726-734, 2007. DOI. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2006.10.007>
- FOTHERINGHAM, A. S.; CHARLTON, M. E.; BRUNSDON, C. Spatial variations in school performance: a local analysis using geographically weighted regression. *Geographical and Environmental Modelling*, v. 5, n. 1, p. 43-66, 2001. <https://doi.org/10.1080/13615930120032617>
- FEITOSA, F. F. **Urban segregation as a complex system: an agent-based simulation approach**. ZEF- Ecology and Development Series, 2010.
- FOODY, G. M. Explaining the unsuitability of the kappa coefficient in the assessment and comparison of the accuracy of thematic maps obtained by image classification. **Remote Sensing of Environment**, v. 239, n. 1, p. 11-11, 2020. DOI. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111630>
- FERREIRA, M. Análise da sensibilidade dos testes de normalidade de jarque-bera e lilliefors em modelos de regressao linear. **Revista Matemática e Estatística**, v. 24, n. 4, p. 89-98, 2006.
- FRANCISCO, C. N., ALMEIDA, C. M. Data Mining Techniques and Geobia Applied to Land Cover Mapping. **Internacional Conference on Geographic Object-Based Image Analysis**, 4, 2012. Proceedings of the 4th GEOBIA, Rio de Janeiro, p. 89-94, 2012.
- FREITAS, M. W. D.; SANTOS, J. R. Esboço de modelagem da dinâmica da paisagem no Município de Lages-SC. **XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 2011, Curitiba. INPE, p. 67-42, 2011. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/2c2e/4fe5cb60c88c15bc53f372993637f3440cc7.pdf?_ga=2.187550432.976756088.1582041431-260141752.1582041431
- GARDIN, S.; VAN LAERE, S. M.; VAN COLLIE, F. M. B.; ANSEEL, F.; DUYCK, W.; DE WULF, R. R.; VERBEKE, L. P. C. Remote sensing meets psychology: a concept for operator performance assessment. **Remote Sensing Letters**, v. 2, n. 3, p.251-257, 2011. <https://doi.org/10.1080/01431161.2010.516280>

GERGEL, S. E., STANGE, Y., COOPS, N. C., JOHANSEN, K., KIRBY, K. R. (2007). What is the value of a good map? An example using high spatial resolution imagery to aid riparian restoration. **Ecosystems**, n.10, v.5, 2007, p. 688-702. <https://doi.org/10.1007/s10021-007-9040-0>

GONÇALVES, C. D. A. B., MARCELHAS, Í., PEREIRA, M. N., COSTA, F., C. Análise do ambiente residencial urbano visando a inferência de população utilizando dados de sensoriamento remoto orbital de alta resolução. *Geografia*, v. 31, 371-402, 2006.

HAGEN-ZANKER, A. An improved Fuzzy Kappa statistic that accounts for spatial autocorrelation. **International Journal of Geographical Information Science**, v. 23, n. 1, p. 61-73, 2009. DOI. <https://doi.org/10.1080/13658810802570317>

HALL, M.; FRANK, E.; HOLMES, G.; PFAHRINGER, B.; REUTEMANN, P.; WITTEN, I. H. WEKA Data Mining software: An update. **ACM SIGKDD explorations newsletter- Association for Computing Machinery**, New York- USA, v. 11, n. 1, p. 10-18, 2009. DOI. <https://doi.org/10.1145/1656274.1656278>

HAY, G. J.; CASTILLA, G. Geographic Object-Based Image Analysis (GEOBIA): A new name for a new discipline. In: **Object-Based Image Analysis - Spatial Concepts for Knowledge-driven Remote Sensing Applications**. org. Blaschke, T., Lang, S. e Hay, G. J., Springer-Verlag Berlim Heidelberg, 2006, p. 75 a 89. https://doi.org/10.1007/978-3-540-77058-9_4

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). In: *Cidades*, 2018.

_____ In: *Cidades*, 2016.

_____ In: *Cidades*, 2010.

- JANNUZZI, P. M. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. **Revista de Administração Pública**, v. 36, n. 1, p. 51-72, 2002.
- JARQUE, C. M.; BERA, A. K. Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals. *Economics Letters*, v. 6, n 3, p. 255–259, 1980. [https://doi:10.1016/0165-1765\(80\)90024-5](https://doi:10.1016/0165-1765(80)90024-5).
- KIM, M.; WARNER, T. A.; MADDEN, M.; ATKINSON, D. S. Multi-scale GEOBIA with very high spatial resolution digital aerial imagery: scale, texture and image objects. **International Journal of Remote Sensing**, v. 32, n. 10, p. 2825–2850, 2011. DOI. <https://doi.org/10.1080/01431161003745608>
- KIMURA, M.; SILVA, J. V. Índice de qualidade de vida de Ferrans e Powers. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, n. SPE, p. 1098-1104, 2009.
- KRESSLER, F. P.; STEINNOCHER, K. Image data and LIDAR—an ideal combination matched by object oriented analysis. **Geographic Object-Based Image Analysis**, Salzburg, v. 36, n. 1, 2006, p. 36-60.
- KONG, C., XU, K., WU, C. (2006). Classification and extraction of urban land-use information from high-resolution image based on object multi-features. **Journal of China University of Geosciences**, n.17, v.2, 2006, p. 151-157. [https://doi.org/10.1016/S1002-0705\(06\)60021-6](https://doi.org/10.1016/S1002-0705(06)60021-6)
- KOTTEK, M. GRIESER, J. BECK, C. RUDOLF, B. RUBEL, F. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Journal Meteorologische Zeitschrift*, nº 15, p. 259–263. <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2006/0130>
- LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, vol. 33, p.159-174, 1977.
- LI, W.; GUO, Q. A new accuracy assessment method for one-class remote sensing classification. **IEEE transactions on geoscience and remote**

sensing, v. 52, n. 8, p. 4621-4632, 2013. DOI.
<https://doi.org/10.1109/TGRS.2013.2283082>

LUCHIARI, A. Identificação da cobertura vegetal em áreas urbanas por meio de produtos de sensoriamento remoto e de um sistema de informação geográfica. *Revista do departamento de Geografia*, v. 14, p. 47-58, 2001.
<https://doi.org/10.7154/RDG.2001.0014.0005>

MA, Z.; REDMOND, R. L. Tau coefficients for accuracy assessment of classification of remote sensing data. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, v. 61, n. 4, p. 435-439, 1995.

MAIER, B.; TIEDE, D.; DORREN, L. Characterising mountain forest structure using landscape metrics on LiDAR-based canopy surface models. **Object-Based Image Analysis**, 2008, p. 625-643.
https://doi.org/10.1007/978-3-540-77058-9_34

MARTIN, D. An assessment of surface and zonal models of population. **International Journal of Geographical Information Systems**, v. 10, n.8, p. 973-989, 1996. https://doi.org/10.1080/0269379_9608902120

MATOS, Manuel António. Manual operacional para a regressão linear. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 1995. Disponível em: <https://paginas.fe.up.pt/~mam/regressao.pdf>

MAXWELL, A. E.; STRANGER, M. P.; WARNER, T. A.; RAMEZAN, C. A.; MORGAN, A. N.; PAULEY, C. E. Large-Area, High Spatial Resolution Land Cover Mapping Using Random Forests, GEOBIA, and NAIP Orthophotography: Findings and Recommendations. **Remote Sensing**, v. 11, n. 12, p. 1409–1429, 2019. DOI. <https://doi.org/10.3390/rs11121409>

_____; WARNER, T. A.; FANG, F.. Implementation of machine-learning classification in remote sensing: An applied review. **Taylor & Francis Group**, v. 39, n. 9, p. 2784-2817, 2018. DOI.
<https://doi.org/10.1080/01431161.2018.1433343>

- MELAZZO, E. S. **Padrões de desigualdades em cidades paulistas de porte médio. A agenda das políticas públicas em disputa.** Tese de doutorado - Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2006.
- MYINT, S. W.; GOBER, P.; BRAZEL, A.; GROSSMAN-CLARKE, S.; WENG, Q. Per-pixel vs. object-based classification of urban land cover extraction using high spatial resolution imagery. **Remote Sensing of Environment**, v. 115, n. 5, p.1145-1161, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2010.12.017>
- MO, D. K., LIN, H., LI, J., SUN, H., XIONG, Y. J. Design and implementation of a high spatial resolution remote sensing image intelligent interpretation system. **Data Science Journal**, n.6, 2007, p. S445-S452. <https://doi.org/10.2481/dsj.6.S445>
- MONTEIRO, A. M. V., CÂMARA, G., CARVALHO, M. S., DRUCK, S. **Análise espacial de dados geográficos.** Brasília: Embrapa, 2004.
- MORATO, R. G.; KAWAKUBO, F. S.; LUCHIARI, A. Avaliação da qualidade de vida urbana no município de Embu por meio de técnicas de geoprocessamento. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, n. 23, p. 149-163, 2008.
- NETTER, J., WASSERMAN, W. Applied linear statistical models. Ed 7. Illinois: Irwin, 1977.
- KERR, G. H. G; FISCHER, C.; REULKE, R. Reliability assessment for remote sensing data: Beyond Cohen's kappa. IEEE INTERNATIONAL GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING SYMPOSIUM (IGARSS). 2015, Milan- Italy, IEEE. p. 4995-4998, 2015. DOI. <https://doi.org/10.1109/IGARSS.2015.7326954>
- KUTNER, M. H.; NACHTSHEIM, C. J.; NETER, J.; LI W. Applied linear statistical models (Vol. 5). New York: McGraw-Hill Irwin, 2005.

NUNES, M. **Produção do espaço urbano e exclusão social em Marília-SP.**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UNESP de Presidente Prudente, 2007, 173p.

OPENSHAW, S. The modifiable areal unit problem. **Concepts and Techniques in Modern Geography**, n.38, 1-41, 1984.

ORUC, M.; MARANGOZ, A. M.; BUYUKSALIH, G. Comparison of pixel-based and object-oriented classification approaches using Landsat-7 ETM spectral bands. In: ISPRS CONGRESS 20, 2004. **ProceedingS...** Istanbul, 2004. p. 19-23.

PETROPOULOS, G. P.; PARTSINEVELOS, P.; MITRAKA, Z. Change detection of surface mining activity and reclamation based on a machine learning approach of multi-temporal Landsat TM imagery. **Geocarto International**, v. 28, n. 4, p. 323-342, 2013. DOI. <https://doi.org/10.1080/10106049.2012.706648>

PLATT, R. V.; RAPOZA, L. An evaluation of an object-oriented paradigm for land use/land cover classification. **The Professional Geographer**, v. 60, n. 1, p. 87-100, 2008. <https://doi.org/10.1080/00330120701724152>

PONTIUS JR, R. G.; MILLONES, M. Death to Kappa: birth of quantity disagreement and allocation disagreement for accuracy assessment. **International Journal of Remote Sensing**, v. 32, n. 15, p. 4407-4429, 2011. DOI. <https://doi.org/10.1080/01431161.2011.552923>

RATTNER, H. Indicadores sociais e planificação do desenvolvimento. **Revista de Administração de Empresas**, v. 17, n. 1, p. 21-27, 1977.

REARDON, S. F.; O'SULLIVAN, D. Measures of spatial segregation. **Sociological methodology**, v. 34, n. 1, p. 121-162, 2004. <https://doi.org/10.1111/j.0081-1750.2004.00150.x>

RIBEIRO, B.M. G.; BOGGIONE, G. A.; FONSECA, L. M. G. Simulações das bandas espectrais do sensor QuickBird-2 a partir do sensor WorldView-2. São José dos Campos: INPE, 2013. p. 7981-7988.

- SALIM, A., LUCHIARI, A. **Utilização de geotecnologias para inferências populacionais no espaço urbano do município de Guarulhos-SP.** Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto, v. 16, p. 794-801, 2013. Disponível em: <http://marte2.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte2/2013/05.28.23.05.58/doc/p0191.pdf>
- SIVARAM, N.; RAMAR, K. Applicability of clustering and classification algorithms for recruitment data mining. **International Journal of Computer Applications**, v. 4, n. 5, p. 23-28, 2010. DOI. <https://doi.org/10.5120/823-1165>
- SOUZA, I. M. Metodologia de análise da diferenciação socioespacial com uso de imagens orbitais de alta resolução espacial em São José dos Campos-SP. Tese de Doutorado, 2010. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/287499>
- _____. I. M.; ALVES, C. D., de ALMEIDA, C. M., PINHO, C. M. D. **Caracterização socioeconômica do espaço residencial construído utilizando imagens de alta resolução espacial e análise orientada a objeto.** Geografia (Londrina), v. 16, 119-142, 2007. Disponível em: <http://www.uel.br/seer/index.php/geografia/article/view/6577/5970>
- _____. I. M. **Análise da estrutura do espaço intra-urbano para estimativa populacional intercensitária utilizando dados orbitais de alta resolução espacial.** Dissertação de mestrado. INPE, São José dos Campos, 2003. Disponível em: http://wiki.dpi.inpe.br/lib/exe/fetch.php?media=cst-310popea:souza_2004.pdf
- SPOSITO, M. E. B. Cidades médias: espaços em transição. São Paulo: Expressão Popular, 2007, 630p.
- SPOSITO, M. E. B.; GÓES, E. **Espaços fechados e cidades: Insegurança urbana e fragmentação socioespacial.** São Paulo: Editora da UNESP, 2013, 376p.

- VIDAL, M.; DOMENE, E.; SAURI, D. Changing geographies of water-related consumption: Residential swimming pools in suburban Barcelona. **Area**, United Kingdom, v. 43, n. 1, p. 67–75, 2011. DOI, <https://doi.org/10.1111/j.1475-4762.2010.00961.x>
- WEISBERG, S. Applied Linear Regression. Ed. 3, Minnesota, John Wiley & Sons, 2005.
- WILLHAUCK, G. Comparison of object-oriented classification techniques and standard image analysis for the use of change detection between SPOT multispectral satellite images and aerial photos. In: ISPRS CONGRESS, 19., 2000, Amsterdam. **Proceedings...** Amsterdam, 2000. p. 41-50.
- WHITESIDE, T.; AHMAD, W. A comparison of object-oriented and pixel-based classification methods for mapping land cover in northern Australia. **Spatial intelligence, innovation and praxis: The national biennial conference of the Spatial Sciences Institute**, Australia, 2005, p. 1225-1231.
- XIE, Z.; ROBERTS, C.; JOHNSON, B. Object-based target search using remotely sensed data: A case study in detecting invasive exotic Australian Pine in south Florida. **ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**, n.63, v.6, 2008, p. 647-660. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2008.04.003>
- XUAN, H.; LI, S. The Nonstationarity Tests of Geographically and Temporally Weighted Regression Model. *Journal of Gansu Sciences*, v. 2, 2012. Disponível em: http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTot-GSKX201202001.htm
- ZANDONADI, J. **Novas Centralidades e Novos Habitats: Caminhos para a Fragmentação Urbana em Marília (SP)**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UNESP de Presidente Prudente, 2008, 253p.

ZHANG, B.; SONG, M.; ZHOU, W. Exploration on method of auto-classification for main ground objects of Three Gorges Reservoir area. **Chinese Geographical Science**, n. 15, v.2, 2005, p. 157.
<https://doi.org/10.1007/s11769-005-0009-7>

ANEXO I- Tabela de atributo dos dados

FID	Cod_setor	resp	respsr	r1a2	r2a5	r5a10	r10a20	20sm	p_respsr	p_r1a2	p_r2a5	p_r5a10	p_r10a20	p_20	pond_1	pond_2	Pis.
0	352900505000001	134	13	51	41	21	3	5	0,097015	0,380597	0,30597	0,156716	0,022388	0,037313	0,130419	0,032338	7
1	352900505000002	113	4	16	29	37	20	7	0,035398	0,141593	0,256637	0,327434	0,176991	0,061947	0,174041	0,100295	0
2	352900505000003	199	10	29	83	43	22	12	0,050251	0,145729	0,417085	0,21608	0,110553	0,060302	0,160565	0,077052	1
3	352900505000004	175	4	43	52	43	23	10	0,022857	0,245714	0,297143	0,245714	0,131429	0,057143	0,161361	0,081905	0
4	352900505000005	239	16	110	82	21	7	3	0,066946	0,460251	0,343096	0,087866	0,029289	0,012552	0,123331	0,018131	2
5	352900505000006	304	22	174	81	22	5	0	0,072368	0,572368	0,266447	0,072368	0,016447	0	0,113722	0,005482	1
6	352900505000007	194	23	85	56	23	7	0	0,118557	0,438144	0,28866	0,118557	0,036082	0	0,119784	0,012027	3
7	352900505000008	206	18	119	51	13	5	0	0,087379	0,57767	0,247573	0,063107	0,024272	0	0,112344	0,008091	3
8	352900505000009	171	8	68	67	18	9	1	0,046784	0,397661	0,391813	0,105263	0,052632	0,005848	0,130326	0,021442	1
9	352900505000010	213	111	45	41	14	2	0	0,521127	0,211268	0,192488	0,065728	0,00939	0	0,08719	0,00313	0
10	352900505000011	229	8	74	75	55	14	3	0,034934	0,323144	0,327511	0,240175	0,061135	0,0131	0,143273	0,029112	2
11	352900505000012	364	15	96	132	84	30	7	0,041209	0,263736	0,362637	0,230769	0,082418	0,019231	0,147959	0,040293	1
12	352900505000013	173	4	24	44	55	42	4	0,023121	0,138728	0,254335	0,317919	0,242775	0,023121	0,175612	0,096339	2
13	352900505000014	235	12	25	51	67	66	14	0,051064	0,106383	0,217021	0,285106	0,280851	0,059574	0,181763	0,133333	5
14	352900505000015	184	11	71	49	30	17	6	0,059783	0,38587	0,266304	0,163043	0,092391	0,032609	0,14001	0,052536	1
15	352900505000016	278	12	53	68	61	61	23	0,043165	0,190647	0,244604	0,219424	0,219424	0,082734	0,172833	0,128297	5
16	352900505000017	189	10	102	59	15	3	0	0,05291	0,539683	0,312169	0,079365	0,015873	0	0,11741	0,005291	0
17	352900505000018	271	15	179	63	12	2	0	0,055351	0,660517	0,232472	0,04428	0,00738	0	0,108944	0,00246	0
18	352900505000019	286	48	154	65	17	2	0	0,167832	0,538462	0,227273	0,059441	0,006993	0	0,104729	0,002331	1
19	352900505000020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	352900505000021	222	7	154	56	5	0	0	0,031532	0,693694	0,252252	0,022523	0	0	0,107894	0	0
21	352900505000022	124	8	96	20	0	0	0	0,064516	0,774194	0,16129	0	0	0	0,099846	0	1
22	352900505000023	162	10	97	45	7	3	0	0,061728	0,598765	0,277778	0,04321	0,018519	0	0,112287	0,006173	0
23	352900505000024	311	10	167	104	25	4	1	0,032154	0,536977	0,334405	0,080386	0,012862	0,003215	0,119737	0,006431	4
24	352900505000025	256	13	137	72	31	3	0	0,050781	0,535156	0,28125	0,121094	0,011719	0	0,11942	0,003906	1
25	352900505000026	223	14	89	70	39	9	2	0,06278	0,399103	0,313901	0,174888	0,040359	0,008969	0,131326	0,019432	3
26	352900505000027	274	14	80	115	47	15	3	0,051095	0,291971	0,419708	0,171533	0,054745	0,010949	0,139034	0,025547	1
27	352900505000028	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,095238	0	0

28	352900505000029	239	14	141	67	14	2	1	0,058577	0,589958	0,280335	0,058577	0,008368	0,004184	0,113369	0,005579	1
29	352900505000030	253	61	137	47	8	0	0	0,241107	0,541502	0,185771	0,031621	0	0	0,095615	0	1
30	352900505000031	190	50	95	32	12	1	0	0,263158	0,5	0,168421	0,063158	0,005263	0	0,097494	0,001754	1
31	352900505000032	317	18	84	93	84	29	9	0,056782	0,264984	0,293375	0,264984	0,091483	0,028391	0,150218	0,049422	6
32	352900505000033	138	11	66	51	8	2	0	0,07971	0,478261	0,369565	0,057971	0,014493	0	0,116632	0,004831	1
33	352900505000034	141	6	68	45	18	4	0	0,042553	0,48227	0,319149	0,12766	0,028369	0	0,12462	0,009456	2
34	352900505000035	201	32	53	69	32	13	2	0,159204	0,263682	0,343284	0,159204	0,064677	0,00995	0,130301	0,028192	2
35	352900505000036	270	20	76	79	58	31	6	0,074074	0,281481	0,292593	0,214815	0,114815	0,022222	0,146737	0,053086	7
36	352900505000037	215	6	65	73	51	15	5	0,027907	0,302326	0,339535	0,237209	0,069767	0,023256	0,147065	0,03876	6
37	352900505000038	309	17	76	101	52	37	26	0,055016	0,245955	0,326861	0,168285	0,119741	0,084142	0,157343	0,096009	5
38	352900505000039	252	11	32	80	59	51	19	0,043651	0,126984	0,31746	0,234127	0,202381	0,075397	0,173847	0,117725	44
39	352900505000040	187	7	42	61	44	23	10	0,037433	0,224599	0,326203	0,235294	0,122995	0,053476	0,159155	0,076649	5
40	352900505000041	332	13	38	109	108	45	19	0,039157	0,114458	0,328313	0,325301	0,135542	0,057229	0,170252	0,083333	44
41	352900505000042	115	15	27	33	21	14	5	0,130435	0,234783	0,286957	0,182609	0,121739	0,043478	0,145756	0,069565	4
42	352900505000043	320	15	208	80	16	1	0	0,046875	0,65	0,25	0,05	0,003125	0	0,110119	0,001042	0
43	352900505000044	360	17	206	110	24	2	1	0,047222	0,572222	0,305556	0,066667	0,005556	0,002778	0,115212	0,003704	1
44	352900505000045	222	19	157	43	2	1	0	0,085586	0,707207	0,193694	0,009009	0,004505	0	0,101888	0,001502	0
45	352900505000046	199	5	94	88	10	2	0	0,025126	0,472362	0,442211	0,050251	0,01005	0	0,121321	0,00335	0
46	352900505000047	53	5	26	19	3	0	0	0,09434	0,490566	0,358491	0,056604	0	0	0,113208	0	0
47	352900505000048	329	41	183	88	14	3	0	0,12462	0,556231	0,267477	0,042553	0,009119	0	0,107396	0,00304	2
48	352900505000049	198	19	105	51	21	2	0	0,09596	0,530303	0,257576	0,106061	0,010101	0	0,114478	0,003367	0
49	352900505000050	191	15	126	45	4	0	1	0,078534	0,659686	0,235602	0,020942	0	0,005236	0,105709	0,00349	1
50	352900505000051	177	4	81	66	24	2	0	0,022599	0,457627	0,372881	0,135593	0,011299	0	0,126446	0,003766	0
51	352900505000052	152	12	101	36	3	0	0	0,078947	0,664474	0,236842	0,019737	0	0	0,104637	0	0
52	352900505000053	225	20	110	74	18	3	0	0,088889	0,488889	0,328889	0,08	0,013333	0	0,11619	0,004444	1
53	352900505000054	204	18	99	70	15	1	1	0,088235	0,485294	0,343137	0,073529	0,004902	0,004902	0,116013	0,004902	0
54	352900505000055	239	17	169	49	4	0	0	0,071113	0,707113	0,205021	0,016736	0	0	0,103208	0	0
55	352900505000056	298	12	165	86	33	1	1	0,040268	0,553691	0,288591	0,110738	0,003356	0,003356	0,118728	0,003356	0
56	352900505000057	294	15	150	96	29	4	0	0,05102	0,510204	0,326531	0,098639	0,013605	0	0,119695	0,004535	2
57	352900505000058	314	6	91	145	56	14	2	0,019108	0,289809	0,461783	0,178344	0,044586	0,006369	0,140886	0,019108	2
58	352900505000059	278	11	107	93	57	9	1	0,039568	0,384892	0,334532	0,205036	0,032374	0,003597	0,134121	0,013189	4
59	352900505000060	225	25	106	71	17	4	2	0,111111	0,471111	0,315556	0,075556	0,017778	0,008889	0,116402	0,011852	0

60	352900505000061	172	5	100	56	8	3	0	0,02907	0,581395	0,325581	0,046512	0,017442	0	0,116279	0,005814	0
61	352900505000062	166	18	108	35	5	0	0	0,108434	0,650602	0,210843	0,03012	0	0	0,102983	0	1
62	352900505000063	368	98	201	59	8	2	0	0,266304	0,546196	0,160326	0,021739	0,005435	0	0,093038	0,001812	2
63	352900505000064	220	12	142	55	10	1	0	0,054545	0,645455	0,25	0,045455	0,004545	0	0,109524	0,001515	0
64	352900505000065	240	8	43	71	82	31	5	0,033333	0,179167	0,295833	0,341667	0,129167	0,020833	0,162698	0,056944	14
65	352900505000066	239	23	82	81	40	10	3	0,096234	0,343096	0,338912	0,167364	0,041841	0,012552	0,131102	0,022315	4
66	352900505000067	231	13	80	72	44	17	5	0,056277	0,34632	0,311688	0,190476	0,073593	0,021645	0,140177	0,038961	7
67	352900505000068	146	12	50	46	29	6	3	0,082192	0,342466	0,315068	0,19863	0,041096	0,020548	0,135029	0,027397	5
68	352900505000069	144	6	47	43	32	8	8	0,041667	0,326389	0,298611	0,222222	0,055556	0,055556	0,147156	0,055556	4
69	352900505000070	162	23	59	44	24	9	3	0,141975	0,364198	0,271605	0,148148	0,055556	0,018519	0,126984	0,030864	1
70	352900505000071	163	86	18	36	17	6	0	0,527607	0,110429	0,220859	0,104294	0,03681	0	0,095822	0,01227	1
71	352900505000072	242	8	35	67	65	50	17	0,033058	0,144628	0,27686	0,268595	0,206612	0,070248	0,175325	0,115702	21
72	352900505000073	172	4	31	61	46	19	11	0,023256	0,180233	0,354651	0,267442	0,110465	0,063953	0,164452	0,079457	18
73	352900505000074	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	352900505000075	179	7	38	74	44	13	3	0,039106	0,212291	0,413408	0,24581	0,072626	0,01676	0,15004	0,035382	7
75	352900505000076	171	4	28	50	55	24	10	0,023392	0,163743	0,292398	0,321637	0,140351	0,05848	0,169869	0,08577	23
76	352900505000077	159	21	55	45	29	8	1	0,132075	0,345912	0,283019	0,18239	0,050314	0,006289	0,128182	0,020964	1
77	352900505000078	162	16	37	52	38	15	4	0,098765	0,228395	0,320988	0,234568	0,092593	0,024691	0,146091	0,047325	2
78	352900505000079	252	8	107	77	45	13	2	0,031746	0,424603	0,305556	0,178571	0,051587	0,007937	0,134165	0,022487	5
79	352900505000080	183	7	55	56	35	18	12	0,038251	0,300546	0,306011	0,191257	0,098361	0,065574	0,152745	0,076503	2
80	352900505000081	169	6	103	47	12	1	0	0,035503	0,609467	0,278107	0,071006	0,005917	0	0,114398	0,001972	2
81	352900505000082	232	13	93	68	40	14	4	0,056034	0,400862	0,293103	0,172414	0,060345	0,017241	0,134852	0,031609	2
82	352900505000083	210	10	86	80	24	8	2	0,047619	0,409524	0,380952	0,114286	0,038095	0,009524	0,129252	0,019048	3
83	352900505000084	180	15	86	57	19	2	1	0,083333	0,477778	0,316667	0,105556	0,011111	0,005556	0,119048	0,007407	0
84	352900505000085	155	5	91	48	9	1	1	0,032258	0,587097	0,309677	0,058065	0,006452	0,006452	0,116129	0,006452	0
85	352900505000086	18	3	11	4	0	0	0	0,166667	0,611111	0,222222	0	0	0	0,097884	0	1
86	352900505000087	166	20	100	42	4	0	0	0,120482	0,60241	0,253012	0,024096	0	0	0,103844	0	3
87	352900505000088	176	47	109	16	4	0	0	0,267045	0,619318	0,090909	0,022727	0	0	0,089015	0	0
88	352900505000089	37	12	22	3	0	0	0	0,324324	0,594595	0,081081	0	0	0	0,083655	0	0
89	352900505000090	180	35	137	7	0	1	0	0,194444	0,761111	0,038889	0	0,005556	0	0,088624	0,001852	0
90	352900505000091	85	16	68	1	0	0	0	0,188235	0,8	0,011765	0	0	0	0,086835	0	0
91	352900505000092	447	13	51	137	142	82	22	0,029083	0,114094	0,306488	0,317673	0,183445	0,049217	0,174284	0,09396	28

92	352900505000093	274	15	102	77	52	24	4	0,054745	0,372263	0,281022	0,189781	0,087591	0,014599	0,139381	0,038929	34
93	352900505000094	363	46	63	134	85	29	6	0,126722	0,173554	0,369146	0,23416	0,07989	0,016529	0,143644	0,037649	19
94	352900505000095	432	67	55	83	95	79	53	0,155093	0,127315	0,19213	0,219907	0,18287	0,122685	0,167438	0,142747	58
95	352900505000096	152	5	8	32	39	49	19	0,032895	0,052632	0,210526	0,256579	0,322368	0,125	0,197995	0,190789	37
96	352900505000097	161	21	44	55	30	9	2	0,130435	0,273292	0,341615	0,186335	0,055901	0,012422	0,133392	0,026915	2
97	352900505000098	164	30	43	64	23	4	0	0,182927	0,262195	0,390244	0,140244	0,02439	0	0,121951	0,00813	4
98	352900505000099	183	5	15	57	53	39	14	0,027322	0,081967	0,311475	0,289617	0,213115	0,076503	0,181369	0,12204	25
99	352900505000100	176	6	30	38	53	33	16	0,034091	0,170455	0,215909	0,301136	0,1875	0,090909	0,176677	0,123106	21
100	352900505000101	110	18	27	33	20	11	1	0,163636	0,245455	0,3	0,181818	0,1	0,009091	0,135065	0,039394	4
101	352900505000102	246	4	32	84	81	33	12	0,01626	0,130081	0,341463	0,329268	0,134146	0,04878	0,170538	0,077236	3
102	352900505000103	352	33	65	137	88	23	6	0,09375	0,184659	0,389205	0,25	0,065341	0,017045	0,145698	0,033144	9
103	352900505000104	413	4	53	168	141	43	4	0,009685	0,128329	0,40678	0,341404	0,104116	0,009685	0,163381	0,041162	4
104	352900505000105	368	19	63	129	96	53	8	0,05163	0,171196	0,350543	0,26087	0,144022	0,021739	0,159032	0,0625	6
105	352900505000106	220	15	49	105	43	8	0	0,068182	0,222727	0,477273	0,195455	0,036364	0	0,138528	0,012121	0
106	352900505000107	118	34	35	26	13	8	2	0,288136	0,29661	0,220339	0,110169	0,067797	0,016949	0,115416	0,033898	17
107	352900505000108	85	58	18	7	2	0	0	0,682353	0,211765	0,082353	0,023529	0	0	0,068908	0	4
108	352900505000109	38	1	24	12	1	0	0	0,026316	0,631579	0,315789	0,026316	0	0	0,111529	0	0
109	352900505000110	76	30	30	15	1	0	0	0,394737	0,394737	0,197368	0,013158	0	0	0,087093	0	0
110	352900505000111	63	1	21	11	15	10	5	0,015873	0,333333	0,174603	0,238095	0,15873	0,079365	0,163265	0,10582	0
111	352900505000112	254	14	97	101	35	4	3	0,055118	0,38189	0,397638	0,137795	0,015748	0,011811	0,129171	0,013123	0
112	352900505000113	368	19	167	146	27	6	3	0,05163	0,453804	0,396739	0,07337	0,016304	0,008152	0,122541	0,01087	3
113	352900505000114	83	14	63	6	0	0	0	0,168675	0,759036	0,072289	0	0	0	0,090648	0	0
114	352900505000115	418	39	208	139	27	5	0	0,093301	0,497608	0,332536	0,064593	0,011962	0	0,114491	0,003987	2
115	352900505000116	119	7	86	24	2	0	0	0,058824	0,722689	0,201681	0,016807	0	0	0,103641	0	0
116	352900505000117	268	19	146	85	14	4	0	0,070896	0,544776	0,317164	0,052239	0,014925	0	0,114072	0,004975	4
117	352900505000118	138	7	53	66	11	1	0	0,050725	0,384058	0,478261	0,07971	0,007246	0	0,124224	0,002415	0
118	352900505000119	207	12	54	105	32	1	3	0,057971	0,26087	0,507246	0,154589	0,004831	0,014493	0,134806	0,011272	0
119	352900505000120	127	10	46	64	7	0	0	0,07874	0,362205	0,503937	0,055118	0	0	0,120735	0	0
120	352900505000121	241	63	125	43	9	1	0	0,261411	0,518672	0,178423	0,037344	0,004149	0	0,095436	0,001383	2
121	352900505000122	256	11	122	102	20	1	0	0,042969	0,476563	0,398438	0,078125	0,003906	0	0,120164	0,001302	0
122	352900505000123	204	14	113	62	14	1	0	0,068627	0,553922	0,303922	0,068627	0,004902	0	0,113679	0,001634	0
123	352900505000124	309	6	176	114	11	2	0	0,019417	0,569579	0,368932	0,035599	0,006472	0	0,116197	0,002157	0

124	352900505000125	220	39	139	37	5	0	0	0,177273	0,631818	0,168182	0,022727	0	0	0,09697	0	0
125	352900505000126	242	22	160	57	3	0	0	0,090909	0,661157	0,235537	0,012397	0	0	0,103306	0	0
126	352900505000127	418	5	155	219	38	1	0	0,011962	0,370813	0,523923	0,090909	0,002392	0	0,128617	0,000797	0
127	352900505000128	220	17	72	75	42	13	1	0,077273	0,327273	0,340909	0,190909	0,059091	0,004545	0,135281	0,022727	1
128	352900505000129	168	10	47	77	28	5	1	0,059524	0,279762	0,458333	0,166667	0,029762	0,005952	0,135488	0,013889	0
129	352900505000130	271	16	140	83	27	5	0	0,059041	0,516605	0,306273	0,099631	0,01845	0	0,119135	0,00615	2
130	352900505000131	317	35	142	100	32	7	1	0,11041	0,44795	0,315457	0,100946	0,022082	0,003155	0,118372	0,009464	2
131	352900505000132	140	5	103	26	6	0	0	0,035714	0,735714	0,185714	0,042857	0	0	0,106463	0	0
132	352900505000133	279	70	165	38	6	0	0	0,250896	0,591398	0,136201	0,021505	0	0	0,091825	0	0
133	352900505000134	221	11	151	48	10	1	0	0,049774	0,683258	0,217195	0,045249	0,004525	0	0,108166	0,001508	0
134	352900505000135	222	47	119	49	6	1	0	0,211712	0,536036	0,220721	0,027027	0,004505	0	0,098885	0,001502	0
135	352900505000136	254	17	173	55	8	1	0	0,066929	0,681102	0,216535	0,031496	0,003937	0	0,105924	0,001312	0
136	352900505000137	320	86	195	36	3	0	0	0,26875	0,609375	0,1125	0,009375	0	0	0,08869	0	0
137	352900505000138	304	23	219	54	5	2	1	0,075658	0,720395	0,177632	0,016447	0,006579	0,003289	0,103227	0,004386	0
138	352900505000139	297	14	70	119	76	15	3	0,047138	0,23569	0,400673	0,255892	0,050505	0,010101	0,145583	0,023569	6
139	352900505000140	253	8	74	103	61	7	0	0,031621	0,29249	0,407115	0,241107	0,027668	0	0,140034	0,009223	4
140	352900505000141	243	77	61	53	28	16	8	0,316872	0,251029	0,218107	0,115226	0,065844	0,032922	0,117186	0,043896	23
141	352900505000142	170	6	59	71	29	5	0	0,035294	0,347059	0,417647	0,170588	0,029412	0	0,133894	0,009804	2
142	352900505000143	174	9	35	64	46	17	3	0,051724	0,201149	0,367816	0,264368	0,097701	0,017241	0,152709	0,044061	3
143	352900505000144	142	24	21	50	26	14	7	0,169014	0,147887	0,352113	0,183099	0,098592	0,049296	0,144869	0,065728	10
144	352900505000145	184	50	66	48	17	3	0	0,271739	0,358696	0,26087	0,092391	0,016304	0	0,105849	0,005435	2
145	352900505000146	226	16	69	91	43	7	0	0,070796	0,30531	0,402655	0,190265	0,030973	0	0,133586	0,010324	7
146	352900505000147	210	19	102	63	24	2	0	0,090476	0,485714	0,3	0,114286	0,009524	0	0,11746	0,003175	0
147	352900505000148	346	31	132	139	39	4	1	0,089595	0,381503	0,401734	0,112717	0,011561	0,00289	0,123039	0,00578	1
148	352900505000149	271	16	117	95	34	6	3	0,059041	0,431734	0,350554	0,125461	0,02214	0,01107	0,12634	0,01476	4
149	352900505000150	190	47	112	23	8	0	0	0,247368	0,589474	0,121053	0,042105	0	0	0,093233	0	0
150	352900505000151	158	13	101	40	4	0	0	0,082278	0,639241	0,253165	0,025316	0	0	0,105787	0	0
151	352900505000152	176	33	99	37	7	0	0	0,1875	0,5625	0,210227	0,039773	0	0	0,100108	0	1
152	352900505000153	182	30	119	32	1	0	0	0,164835	0,653846	0,175824	0,005495	0	0	0,096285	0	0
153	352900505000154	295	31	129	113	20	1	1	0,105085	0,437288	0,383051	0,067797	0,00339	0,00339	0,116061	0,00339	5
154	352900505000155	273	37	99	96	35	6	0	0,135531	0,362637	0,351648	0,128205	0,021978	0	0,120879	0,007326	8
155	352900505000156	196	8	93	68	25	2	0	0,040816	0,47449	0,346939	0,127551	0,010204	0	0,123421	0,003401	9

156	352900505000157	140	15	98	25	2	0	0	0,107143	0,7	0,178571	0,014286	0	0	0,1	0	0
157	352900505000158	184	23	85	56	18	2	0	0,125	0,461957	0,304348	0,097826	0,01087	0	0,114648	0,003623	0
158	352900505000159	166	7	97	52	9	1	0	0,042169	0,584337	0,313253	0,054217	0,006024	0	0,114171	0,002008	0
159	352900505000160	145	5	99	35	6	0	0	0,034483	0,682759	0,241379	0,041379	0	0	0,109031	0	0
160	352900505000161	159	64	57	31	7	0	0	0,402516	0,358491	0,194969	0,044025	0	0	0,089548	0	0
161	352900505000162	159	11	95	46	5	2	0	0,069182	0,597484	0,289308	0,031447	0,012579	0	0,110512	0,004193	0
162	352900505000163	193	14	114	56	8	1	0	0,072539	0,590674	0,290155	0,041451	0,005181	0	0,110289	0,001727	0
163	352900505000164	183	9	114	47	13	0	0	0,04918	0,622951	0,256831	0,071038	0	0	0,111892	0	1
164	352900505000165	207	5	128	64	9	1	0	0,024155	0,618357	0,309179	0,043478	0,004831	0	0,113642	0,00161	0
165	352900505000166	226	16	138	63	7	2	0	0,070796	0,610619	0,278761	0,030973	0,00885	0	0,109355	0,00295	0
166	352900505000167	165	17	127	21	0	0	0	0,10303	0,769697	0,127273	0	0	0	0,096392	0	0
167	352900505000168	463	28	295	131	9	0	0	0,060475	0,637149	0,282937	0,019438	0	0	0,107683	0	0
168	352900505000169	216	11	130	68	7	0	0	0,050926	0,601852	0,314815	0,032407	0	0	0,110891	0	0
169	352900505000170	214	22	152	37	2	1	0	0,102804	0,71028	0,172897	0,009346	0,004673	0	0,100134	0,001558	0
170	352900505000171	224	15	155	50	3	1	0	0,066964	0,691964	0,223214	0,013393	0,004464	0	0,104592	0,001488	0
171	352900505000172	219	22	154	41	1	1	0	0,100457	0,703196	0,187215	0,004566	0,004566	0	0,100457	0,001522	0
172	352900505000173	393	50	277	63	3	0	0	0,127226	0,704835	0,160305	0,007634	0	0	0,09754	0	1
173	352900505000174	201	36	144	21	0	0	0	0,179104	0,716418	0,104478	0	0	0	0,091684	0	0
174	352900505000175	180	67	107	5	1	0	0	0,372222	0,594444	0,027778	0,005556	0	0	0,079365	0	0
175	352900505000176	94	21	67	6	0	0	0	0,223404	0,712766	0,06383	0	0	0	0,087639	0	0
176	352900505000177	130	15	112	3	0	0	0	0,115385	0,861538	0,023077	0	0	0	0,090842	0	0
177	352900505000178	207	14	141	47	4	1	0	0,067633	0,681159	0,227053	0,019324	0,004831	0	0,10536	0,00161	2
178	352900505000179	321	50	61	98	72	32	8	0,155763	0,190031	0,305296	0,224299	0,099688	0,024922	0,142709	0,049844	15
179	352900505000180	307	19	42	112	83	41	10	0,061889	0,136808	0,364821	0,270358	0,13355	0,032573	0,160695	0,066232	16
180	352900505000181	304	36	29	108	95	26	10	0,118421	0,095395	0,355263	0,3125	0,085526	0,032895	0,154762	0,050439	38
181	352900505000182	164	15	106	39	2	2	0	0,091463	0,646341	0,237805	0,012195	0,012195	0	0,10511	0,004065	0
182	352900505000183	183	7	118	51	6	0	1	0,038251	0,644809	0,278689	0,032787	0	0,005464	0,110851	0,003643	0
183	352900505000184	174	11	98	47	16	2	0	0,063218	0,563218	0,270115	0,091954	0,011494	0	0,11549	0,003831	0
184	352900505000185	160	39	77	30	10	4	0	0,24375	0,48125	0,1875	0,0625	0,025	0	0,102083	0,008333	2
185	352900505000186	270	58	128	70	10	2	2	0,214815	0,474074	0,259259	0,037037	0,007407	0,007407	0,103351	0,007407	0
186	352900505000187	220	42	124	48	4	2	0	0,190909	0,563636	0,218182	0,018182	0,009091	0	0,099567	0,00303	0
187	352900505000188	191	14	106	62	9	0	0	0,073298	0,554974	0,324607	0,04712	0	0	0,111693	0	0

188	352900505000189	205	53	115	34	3	0	0	0,258537	0,560976	0,165854	0,014634	0	0	0,092218	0	0
189	352900505000190	225	8	110	83	21	3	0	0,035556	0,488889	0,368889	0,093333	0,013333	0	0,121905	0,004444	0
190	352900505000191	309	4	121	142	39	3	0	0,012945	0,391586	0,459547	0,126214	0,009709	0	0,129912	0,003236	1
191	352900505000192	388	18	136	203	30	1	0	0,046392	0,350515	0,523196	0,07732	0,002577	0	0,125675	0,000859	0
192	352900505000193	137	7	85	40	3	2	0	0,051095	0,620438	0,291971	0,021898	0,014599	0	0,110879	0,004866	0
193	352900505000194	263	23	134	84	20	1	1	0,087452	0,509506	0,319392	0,076046	0,003802	0,003802	0,114793	0,003802	0
194	352900505000195	241	23	149	59	10	0	0	0,095436	0,618257	0,244813	0,041494	0	0	0,106303	0	0
195	352900505000196	249	22	139	82	5	1	0	0,088353	0,558233	0,329317	0,02008	0,004016	0	0,109199	0,001339	1
196	352900505000197	241	18	136	72	14	1	0	0,074689	0,564315	0,298755	0,058091	0,004149	0	0,112033	0,001383	0
197	352900505000198	298	27	206	61	4	0	0	0,090604	0,691275	0,204698	0,013423	0	0	0,10195	0	0
198	352900505000199	220	27	154	39	0	0	0	0,122727	0,7	0,177273	0	0	0	0,097835	0	1
199	352900505000200	133	15	96	21	1	0	0	0,112782	0,721805	0,157895	0,007519	0	0	0,098102	0	0
200	352900505000201	167	17	107	39	4	0	0	0,101796	0,640719	0,233533	0,023952	0	0	0,103792	0	0
201	352900505000202	143	13	94	29	7	0	0	0,090909	0,657343	0,202797	0,048951	0	0	0,105228	0	0
202	352900505000203	164	17	99	44	3	0	1	0,103659	0,603659	0,268293	0,018293	0	0,006098	0,105981	0,004065	0
203	352900505000204	191	9	112	62	8	0	0	0,04712	0,586387	0,324607	0,041885	0	0	0,112441	0	0
204	352900505000205	173	11	120	36	6	0	0	0,063584	0,693642	0,208092	0,034682	0	0	0,105423	0	0
205	352900505000206	192	18	112	58	4	0	0	0,09375	0,583333	0,302083	0,020833	0	0	0,107143	0	0
206	352900505000207	237	15	167	47	7	1	0	0,063291	0,704641	0,198312	0,029536	0,004219	0	0,105083	0,001406	0
207	352900505000208	220	41	149	30	0	0	0	0,186364	0,677273	0,136364	0	0	0	0,092857	0	0
208	352900505000209	224	48	148	26	2	0	0	0,214286	0,660714	0,116071	0,008929	0	0	0,091412	0	0
209	352900505000210	156	13	113	27	2	1	0	0,083333	0,724359	0,173077	0,012821	0,00641	0	0,101648	0,002137	4
210	352900505000211	170	21	96	50	2	1	0	0,123529	0,564706	0,294118	0,011765	0,005882	0	0,105322	0,001961	0
211	352900505000212	142	7	92	38	5	0	0	0,049296	0,647887	0,267606	0,035211	0	0	0,108987	0	0
212	352900505000213	139	9	97	30	3	0	0	0,064748	0,697842	0,215827	0,021583	0	0	0,104488	0	0
213	352900505000214	163	11	96	52	4	0	0	0,067485	0,588957	0,319018	0,02454	0	0	0,109553	0	0
214	352900505000215	267	20	157	77	13	0	0	0,074906	0,588015	0,28839	0,048689	0	0	0,110041	0	0
215	352900505000216	312	33	208	63	8	0	0	0,105769	0,666667	0,201923	0,025641	0	0	0,102259	0	0
216	352900505000217	182	10	114	52	6	0	0	0,054945	0,626374	0,285714	0,032967	0	0	0,109367	0	0
217	352900505000218	140	34	61	38	6	1	0	0,242857	0,435714	0,271429	0,042857	0,007143	0	0,101701	0,002381	0
218	352900505000219	236	12	108	104	11	1	0	0,050847	0,457627	0,440678	0,04661	0,004237	0	0,118846	0,001412	2
219	352900505000220	206	32	108	61	4	1	0	0,15534	0,524272	0,296117	0,019417	0,004854	0	0,104485	0,001618	2

220	352900505000221	230	15	145	67	3	0	0	0,065217	0,630435	0,291304	0,013043	0	0	0,107246	0	1
221	352900505000222	182	12	114	50	5	1	0	0,065934	0,626374	0,274725	0,027473	0,005495	0	0,108582	0,001832	1
222	352900505000223	13	5	8	0	0	0	0	0,384615	0,615385	0	0	0	0	0,076923	0	0
223	352900505000224	319	47	221	49	2	0	0	0,147335	0,69279	0,153605	0,00627	0	0	0,096134	0	0
224	352900505000225	273	39	177	52	5	0	0	0,142857	0,648352	0,190476	0,018315	0	0	0,09925	0	0
225	352900505000226	177	7	100	56	12	2	0	0,039548	0,564972	0,316384	0,067797	0,011299	0	0,116492	0,003766	0
226	352900505000227	217	31	107	64	15	0	0	0,142857	0,493088	0,294931	0,069124	0	0	0,109063	0	0
227	352900505000228	227	11	129	74	12	1	0	0,048458	0,568282	0,325991	0,052863	0,004405	0	0,114118	0,001468	0
228	352900505000229	497	21	234	204	35	1	2	0,042254	0,470825	0,410463	0,070423	0,002012	0,004024	0,120533	0,003353	0
229	352900505000230	230	13	169	45	3	0	0	0,056522	0,734783	0,195652	0,013043	0	0	0,103106	0	0
230	352900505000231	251	22	169	59	1	0	0	0,087649	0,673307	0,23506	0,003984	0	0	0,102637	0	0
231	352900505000232	242	18	177	46	1	0	0	0,07438	0,731405	0,190083	0,004132	0	0	0,101141	0	0
232	352900505000233	452	85	290	73	4	0	0	0,188053	0,641593	0,161504	0,00885	0	0	0,094817	0	0
233	352900505000234	271	37	121	101	12	0	0	0,136531	0,446494	0,372694	0,04428	0	0	0,110701	0	0
234	352900505000235	188	8	61	84	30	5	0	0,042553	0,324468	0,446809	0,159574	0,026596	0	0,133485	0,008865	2
235	352900505000236	332	21	219	85	6	1	0	0,063253	0,659639	0,256024	0,018072	0,003012	0	0,106569	0,001004	1
236	352900505000237	272	29	156	83	4	0	0	0,106618	0,573529	0,305147	0,014706	0	0	0,106092	0	1
237	352900505000238	223	24	141	50	8	0	0	0,107623	0,632287	0,224215	0,035874	0	0	0,104207	0	0
238	352900505000239	486	14	228	209	28	5	2	0,028807	0,469136	0,430041	0,057613	0,010288	0,004115	0,122085	0,006173	0
239	352900505000240	179	10	99	59	10	1	0	0,055866	0,553073	0,329609	0,055866	0,005587	0	0,114392	0,001862	0
240	352900505000241	210	46	106	47	10	1	0	0,219048	0,504762	0,22381	0,047619	0,004762	0	0,10068	0,001587	0
241	352900505000242	246	21	123	88	11	3	0	0,085366	0,5	0,357724	0,044715	0,012195	0	0,114208	0,004065	0
242	352900505000243	274	19	98	118	33	6	0	0,069343	0,357664	0,430657	0,120438	0,021898	0	0,127042	0,007299	0
243	352900505000244	199	9	113	69	8	0	0	0,045226	0,567839	0,346734	0,040201	0	0	0,113424	0	0
244	352900505000245	179	27	89	52	10	1	0	0,150838	0,497207	0,290503	0,055866	0,005587	0	0,108007	0,001862	3
245	352900505000246	268	16	173	68	9	2	0	0,059701	0,645522	0,253731	0,033582	0,007463	0	0,108742	0,002488	1
246	352900505000247	204	27	114	56	6	1	0	0,132353	0,558824	0,27451	0,029412	0,004902	0	0,105509	0,001634	0
247	352900505000248	398	24	237	125	12	0	0	0,060302	0,595477	0,31407	0,030151	0	0	0,110194	0	0
248	352900505000249	337	37	212	79	6	2	1	0,109792	0,62908	0,234421	0,017804	0,005935	0,002967	0,104281	0,003956	0
249	352900505000250	230	64	115	49	2	0	0	0,278261	0,5	0,213043	0,008696	0	0	0,092961	0	0
250	352900505000251	229	16	156	53	4	0	0	0,069869	0,681223	0,231441	0,017467	0	0	0,104596	0	1
251	352900505000252	204	16	154	32	1	1	0	0,078431	0,754902	0,156863	0,004902	0,004902	0	0,10014	0,001634	0

252	352900505000253	316	45	235	35	1	0	0	0,142405	0,743671	0,110759	0,003165	0	0	0,094033	0	0
253	352900505000254	201	14	166	20	1	0	0	0,069652	0,825871	0,099502	0,004975	0	0	0,097133	0	0
254	352900505000255	355	27	282	43	3	0	0	0,076056	0,794366	0,121127	0,008451	0	0	0,098189	0	0
255	352900505000256	318	19	218	77	4	0	0	0,059748	0,685535	0,242138	0,012579	0	0	0,105121	0	0
256	352900505000257	257	22	193	40	2	0	0	0,085603	0,750973	0,155642	0,007782	0	0	0,099314	0	0
257	352900505000258	262	34	162	63	3	0	0	0,129771	0,618321	0,240458	0,01145	0	0	0,101599	0	0
258	352900505000259	20	0	16	4	0	0	0	0	0,8	0,2	0	0	0	0,104762	0	0
259	352900505000260	222	17	126	72	6	1	0	0,076577	0,567568	0,324324	0,027027	0,004505	0	0,110253	0,001502	1
260	352900505000261	256	14	172	64	6	0	0	0,054688	0,671875	0,25	0,023438	0	0	0,106771	0	0
261	352900505000262	395	21	230	124	19	0	1	0,053165	0,582278	0,313924	0,048101	0	0,002532	0,112719	0,001688	1
262	352900505000263	414	45	282	80	7	0	0	0,108696	0,681159	0,193237	0,016908	0	0	0,100874	0	0
263	352900505000264	135	13	54	47	15	4	2	0,096296	0,4	0,348148	0,111111	0,02963	0,014815	0,124868	0,019753	7
264	352900505000265	220	22	157	34	5	2	0	0,1	0,713636	0,154545	0,022727	0,009091	0	0,101299	0,00303	0
265	352900505000266	72	5	46	19	1	0	1	0,069444	0,638889	0,263889	0,013889	0	0,013889	0,108466	0,009259	0
266	352900505000267	314	52	213	46	3	0	0	0,165605	0,678344	0,146497	0,009554	0	0	0,095238	0	0
267	352900505000268	285	55	98	96	31	4	1	0,192982	0,34386	0,336842	0,108772	0,014035	0,003509	0,115121	0,007018	1
268	352900505000269	253	23	199	30	1	0	0	0,090909	0,786561	0,118577	0,003953	0	0	0,096932	0	0
269	352900505000270	54	10	42	2	0	0	0	0,185185	0,777778	0,037037	0	0	0	0,088183	0	0
270	352900505000271	300	18	216	59	7	0	0	0,06	0,72	0,196667	0,023333	0	0	0,103968	0	0
271	352900505000272	264	54	133	64	13	0	0	0,204545	0,503788	0,242424	0,049242	0	0	0,101732	0	0
272	352900505000273	323	17	203	99	4	0	0	0,052632	0,628483	0,306502	0,012384	0	0	0,108507	0	0
273	352900505000274	247	16	167	64	0	0	0	0,064777	0,676113	0,259109	0	0	0	0,104492	0	0
274	352900505000275	279	60	171	47	1	0	0	0,215054	0,612903	0,168459	0,003584	0	0	0,093361	0	0
275	352900505000276	358	100	188	62	8	0	0	0,27933	0,52514	0,173184	0,022346	0	0	0,092312	0	0
276	352900505000277	175	18	147	10	0	0	0	0,102857	0,84	0,057143	0	0	0	0,093061	0	0
277	352900505000278	76	6	61	7	0	1	1	0,078947	0,802632	0,092105	0	0,013158	0,013158	0,100251	0,013158	0
278	352900505000279	22	4	18	0	0	0	0	0,181818	0,818182	0	0	0	0	0,08658	0	0
279	352900505000287	180	7	102	63	8	0	0	0,038889	0,566667	0,35	0,044444	0	0	0,114286	0	0
280	352900505000290	436	69	307	59	1	0	0	0,158257	0,704128	0,135321	0,002294	0	0	0,094364	0	0
281	352900505000291	234	20	179	34	1	0	0	0,08547	0,764957	0,145299	0,004274	0	0	0,098494	0	0
282	352900505000292	206	13	177	15	1	0	0	0,063107	0,859223	0,072816	0,004854	0	0	0,096163	0	0
283	352900505000293	296	21	227	44	3	1	0	0,070946	0,766892	0,148649	0,010135	0,003378	0	0,100386	0,001126	1

284	352900505000294	29	0	0	19	8	2	0	0	0	0,655172	0,275862	0,068966	0	0,162562	0,022989	3
285	352900505000295	218	16	124	68	10	0	0	0,073394	0,568807	0,311927	0,045872	0	0	0,110965	0	0
286		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

