



**Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**

---

**Departamento de Engenharia de Transportes**

O Programa Minha Casa Minha Vida no  
município de São Paulo: uma análise de  
inserção urbana a partir de indicadores de  
segregação e acessibilidade

**Beatriz Moura dos Santos**

**São Paulo  
2016**

BEATRIZ MOURA DOS SANTOS

O Programa Minha Casa Minha Vida no  
município de São Paulo: uma análise de  
inserção urbana a partir de indicadores de  
segregação e acessibilidade

Trabalho de Formatura apresentado à Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo para obtenção do título de  
Graduação em Engenharia Civil

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Mariana Abrantes Giannotti

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Luciana de Oliveira Royer

**São Paulo**  
**2016**

## Catalogação na Publicação

Santos, Beatriz Moura dos

O Programa Minha Casa Minha Vida no município de São Paulo: uma análise de inserção urbana a partir de indicadores de segregação e acessibilidade / Beatriz Moura dos Santos - São Paulo, 2016.

101 p.

Trabalho de Formatura – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes.

1. Habitação de Interesse Social. 2. Segregação Urbana. 3. Acessibilidade. 4. Geoprocessamento. 5. Programa Minha Casa Minha Vida. I. Giannotti, Mariana Abrantes, orient. II. Título.

## **Agradecimentos**

Agradeço

às minhas orientadoras, Mariana e Luciana,  
à minha família, Cida, Elias e Bruno,  
ao querido Vitor,  
ao amigo e parceiro deste trabalho, Guilherme,  
aos colegas do laboratório, principalmente Juliana e Pedro,  
aos colegas do trabalho, principalmente Gabriel e Luiz,  
e às amigas de longa data, Camila e Gabriela.

Obrigada por me incentivarem, oferecerem ajudas e ideias para este querido trabalho.

*[Uma moradia adequada] significa, em poucas palavras, que não se trata apenas de um lugar e um teto para poder se abrigar das intempéries, mas muito mais que isso, um ponto de acesso à cidade.*

*(ROLNIK, 2009)*

## Resumo

A questão da moradia digna, envolvendo principalmente a produção de Habitação de Interesse Social (HIS), está presente em diversas escalas, desde municipal até mundial. No Brasil, ainda se encontram dificuldades em oferecer HIS em localizações que garantam melhor qualidade de vida de seus moradores, reforçando ainda mais a estrutura urbana das cidades e a segregação nas mesmas.

Este trabalho tem como objetivo analisar a relação entre os indicadores de acessibilidade e de segregação urbana no contexto da HIS. Explorando o uso e aplicação de geoprocessamento para auxiliar e subsidiar a tomada de decisão de diretrizes, permitindo a melhoria da inserção urbana de empreendimentos de habitação de interesse social.

Para tanto, são analisados os empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida, realizados durante as fases já concluídas no município de São Paulo. Os beneficiários desses empreendimentos são a famílias com renda até 10 salários mínimos e correspondem à totalidade do público alvo do programa. Na análise, foram calculados indicadores de segregação por isolamento e acessibilidade acumulada, além de sua correlação verificada em relação aos empreendimentos.

Somado a isso, aprofundou-se a análise de acessibilidade a partir de um método que busca considerar a competitividade sobre o uso dos equipamentos. Além de apresentar os resultados de acessibilidade ao trabalho, à educação, à saúde e ao lazer separadamente, foi também gerado um indicador global de acessibilidade para uma visão mais integrada. Espera-se que este trabalho possa contribuir para a o arcabouço metodológico relacionado a análise de áreas potenciais para implantação de habitações de interesse social.

Palavras-chave: *habitação de interesse social; segregação urbana; acessibilidade; análise espacial; geoprocessamento; Programa Minha Casa Minha Vida.*

## Abstract

The matter of adequate housing, mainly the production of social housing, is present in different scales, from municipal even worldwide. In Brazil, there are still difficulties in offering social housing at locations that guarantee better quality of life, contributing to the urban structure of the cities and the segregation within.

This work aims to explore the relation between indicators of accessibility and urban segregation. Exploring the applications of geoprocessing to help and subside the decision making process on guidelines, allowing to improve the urban integration of social housing developments.

Therefore, an analysis is made of the developments from the “Minha Casa Minha Vida” program built during the now concluded stages of the program, in the city of São Paulo. The beneficiaries of these developments are families with income inferior to 10 minimum wages, making up for the whole target of the program. In the analysis, the indicators of cumulative accessibility and segregation by isolation were calculated, besides the verification of the hypothesis of their correlation for those developments.

Hence, the accessibility analysis is strengthened using a method that tries to consider the competitively over the facilities. Besides the presentation of the results of accessibility to work, education, health and leisure separately, it was generated a global indicator of accessibility for an integrated vision. This work is expected to contribute to the methodological framework related to the potential areas analysis for a better choice of lots for the development of social housing.

**Keywords:** *social housing; urban segregation; accessibility; cumulative accessibility; 2SFCA method; spatial analysis; geoprocessing; “Minha Casa Minha Vida” program.*

## **Lista de ilustrações**

Figura 1: Dimensões de segregação residencial. Fonte: Feitosa (2005, p. 47) .....	17
Figura 2: Conjuntos de dados artificiais. Fonte: Feitosa (2005, p.68) .....	19
Figura 3: Índice de isolamento local do grupo 1 para largura de banda bw=10m. Fonte: adaptado de Feitosa (2005, p.73).....	20
Figura 4: Índice de isolamento local do grupo 1 para largura de banda bw=30m. Fonte: adaptado de Feitosa (2005, p.73).....	20
Figura 5: Relações entre componentes de acessibilidade. Fonte: Adaptado de GEURS; VAN WEE, 2004, p. 129.....	21
Figura 6: Método da área de captação flutuante: etapa 1 (a) e etapa 2 (b). Fonte: NEUTENS, 2015, p. 17.....	24
Figura 7: Fluxograma de metodologia de cálculo e análise dos índices de segregação .....	28
Figura 8: Renda média dos chefes de família no município de São Paulo .....	30
Figura 9: Índice de Desenvolvimento Humano no município de São Paulo.....	30
Figura 10: Índices locais de isolamento para o grupo de renda inferior a 3 SM.....	33
Figura 11: Índices locais de isolamento para o grupo de IDHM médio .....	34
Figura 12: Áreas de serviço de um empreendimento, para exemplo .....	38
Figura 13: Fluxograma de metodologia de cálculo e análise dos índices de acessibilidade .....	39
Figura 14: Mapa de quantidade de equipamentos de lazer a 45min do ponto.....	40
Figura 15: Mapa de quantidade de equipamentos de educação a 45min do ponto .....	43
Figura 16: Mapa de quantidade de vagas em escolas a 45min do ponto .....	43
Figura 17: Mapa de equipamentos de saúde a 60min do ponto .....	46
Figura 18: Mapa de quantidade de leitos em equipamentos de saúde a 60min do ponto .....	47
Figura 19: Mapa de quantidade empregos a 60min do ponto.....	50
Figura 20: Fluxograma da primeira etapa do método 2SFCA.....	56
Figura 21: Fluxograma da segunda etapa do 2SFCA.....	56
Figura 22: Mapa de acessibilidade a empregos abaixo de 4 SM por população potencial a 60min de TP, método 2SFCA.....	58
Figura 23: Mapa de acessibilidade a leitos por população potencial a 55min de TP, método 2SFCA .....	58
Figura 24: Mapa de acessibilidade a médicos por população potencial a 55min de TP, método 2SFCA .....	59

Figura 25: Mapa de acessibilidade a vagas em creches por população potencial a 10min a pé, método 2SFCA .....	60
Figura 26: Mapa de acessibilidade a vagas em escolas de ensino médio por população potencial a 45min de TP, método 2SFCA .....	61
Figura 27: Mapa de acessibilidade a m <sup>2</sup> de parques por população potencial a 50min de TP, método 2SFCA .....	62
Figura 28: Níveis de hierarquia dos parâmetros .....	64
Figura 29: Mapa de indicador de acessibilidade global .....	68
Figura 30: Mapa de acessibilidade global em comparação com ZEIS-2, ZEIS-3, e ZEIS-5 .....	69

## **Lista de gráficos**

Gráfico 1: <i>Fuzzy membership</i> para curva Gaussiana .....	26
Gráfico 2: <i>Fuzzy membership</i> para a função Large .....	26
Gráfico 3: Distribuição dos empreendimentos por renda e isolamento, divididos por fase .....	35
Gráfico 4: Distribuição dos empreendimentos por IDHM e isolamento, divididos por fase .....	35
Gráfico 5: Distribuição dos empreendimentos por renda e isolamento, divididos por faixa .....	36
Gráfico 6: Distribuição dos empreendimentos por IDHM e isolamento, divididos por faixa .....	36
Gráfico 8: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a equipamentos de lazer, divididos por fase .....	41
Gráfico 9: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a equipamentos de lazer, divididos por faixa .....	42
Gráfico 10: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a equipamentos de educação, divididos por fase .....	44
Gráfico 10: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a vagas escolares, divididos por fase .....	44
Gráfico 12: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a equipamentos de educação, divididos por faixa .....	45
Gráfico 13: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a vagas escolares, divididos por faixa .....	45
Gráfico 14: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a equipamentos de saúde, divididos por fase .....	47
Gráfico 15: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a leitos hospitalares, divididos por fase .....	48
Gráfico 16: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a equipamentos de saúde, divididos por faixa .....	49
Gráfico 17: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a leitos hospitalares, divididos por faixa .....	49
Gráfico 18: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a empregos, divididos por fase .....	50
Gráfico 19: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a empregos, divididos por faixa .....	51
Gráfico 20: Distribuição dos empreendimentos por índices locais de isolamento e oportunidades de lazer a 45min, divididos por fase .....	52

Gráfico 21: Distribuição dos empreendimentos por índices locais de isolamento e oportunidades de empregos a 60min, divididos por fase .....	52
Gráfico 22: Distribuição dos empreendimentos por índices locais de isolamento e oportunidades de lazer a 45min, divididos por faixa.....	53
Gráfico 23: Distribuição dos empreendimentos por índices locais de isolamento e oportunidades de empregos a 60min, divididos por faixa.....	53
Gráfico 24: Diagrama de caixas de índice de segregação por oportunidades de equipamentos de lazer a 45min do empreendimento.....	55
Gráfico 25: Diagrama de caixas de índice de segregação por oportunidades de empregos a 60min do empreendimento .....	55
Gráfico 26: Distribuição dos empreendimentos por índices locais de isolamento e acessibilidade global, divididos por fase .....	66
Gráfico 27: Distribuição dos empreendimentos por índices locais de isolamento e acessibilidade global, divididos por faixa.....	67
Gráfico 28: Diagrama de caixas de índice de segregação por acessibilidade global.....	67
Gráfico 29: Áreas de ZEIS-2, ZEIS-3 e ZEIS-5 por acessibilidade global.....	70

## **Lista de tabelas**

Tabela 1: Proporção dos grupos para os indicadores socioeconômicos adotados.....	29
Tabela 2: Distribuição dos locais dos empreendimentos nos grupos de renda e IDHM .....	31
Tabela 3: Índice de isolamento global dos chefes de família com rendimento inferior a 3 salários mínimos e dos grupos com IDHM médio e alto .....	31
Tabela 4: Limites de tempo de viagem .....	37
Tabela 5: Limites dos decis de índices locais de segregação.....	54
Tabela 6: Matriz de comparação dos principais critérios em relação à acessibilidade .....	64
Tabela 7: Matriz de comparação dos critérios relacionados à acessibilidade a educação .....	64
Tabela 8: Matriz de comparação dos critérios relacionados à acessibilidade a saúde .....	65
Tabela 9: Síntese dos pesos finais .....	65

## **Lista de quadros**

Quadro 1: Faixas de renda do PMCMV por fases.....	6
Quadro 2: Metas quantitativas (unidades e investimento) por fases, faixas de renda e modalidades .....	7
Quadro 3: Agrupamento de variáveis relativas à renda .....	12
Quadro 4: Agrupamento de variáveis relativas à população.....	12
Quadro 5: Classificação de IDHM conforme o Atlas Brasil (PNUD; IPEA; FJP, 2013) .....	13
Quadro 6: Variáveis utilizadas dos microdados da Pesquisa Origem e Destino 2007 .....	16
Quadro 7 – Funções de <i>Fuzzy Membership</i> disponíveis no ArcGIS 10.4 .....	25
Quadro 8: A escala fundamental de números absolutos. Adaptado de SAATY, 2008.....	27
Quadro 9: Motivo de viagem e indicador de acessibilidade .....	39
Quadro 10: Divisão de população por tipo de atividade para cálculo de acessibilidade .....	57
Quadro 11: Parâmetros da função <i>Large</i> .....	63

## Sumário

Resumo .....	vi
Abstract.....	vii
Lista de ilustrações .....	viii
Lista de gráficos.....	x
Lista de tabelas.....	xii
Lista de quadros .....	xiii
1    Introdução .....	1
2    Objetivo.....	3
2.1    Objetivos específicos .....	3
3    Revisão Bibliográfica .....	4
3.1    O problema habitacional do município de São Paulo .....	4
3.2    O Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV).....	5
3.3    A segregação urbana.....	9
3.4    Acessibilidade .....	10
4    Materiais e métodos.....	11
4.1    Dados .....	11
4.1.1    Células .....	11
4.1.2    Censo demográfico - IBGE .....	11
4.1.3    Índice de Desenvolvimento Humano Municipal .....	12
4.1.4    Rede de transportes .....	13
4.1.5    Oportunidades .....	14
4.1.6    Pesquisa de Origem Destino - Metrô .....	15
4.1.7    Minha Casa Minha Vida .....	16
4.2    Medidas de segregação espacial.....	16
4.3    Medidas de acessibilidade .....	21
4.4    Indicador de agregação de acessibilidade .....	24
4.4.1 <i>Fuzzy Logic</i> .....	24
4.4.2 <i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i> .....	27
5    Resultados e análise.....	28
5.1    Segregação.....	28
5.2    Acessibilidade acumulada.....	37
5.2.1    Lazer .....	40

5.2.2	Educação .....	42
5.2.3	Saúde .....	46
5.2.4	Trabalho .....	49
5.3	Segregação x acessibilidade .....	51
5.4	Acessibilidade – 2SFCA .....	56
5.5	Indicador .....	62
5.5.1	Normalização .....	62
5.5.2	Construção do indicador .....	63
5.6	Análise final – Proposta .....	66
6	Conclusão .....	71
7	Bibliografia .....	73
	APÊNDICE .....	76
	ANEXO .....	81

## 1 Introdução

Devido ao intenso processo de urbanização que se iniciou no Brasil na década de 1940, temos hoje mais de 3,2 milhões de domicílios em assentamentos precários e um déficit habitacional de cerca de 5,8 milhões de unidades, sendo a maioria desse déficit composta por famílias de baixa renda (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009).

Desde então, a produção em larga escala de habitações de interesse social localizadas principalmente nas áreas extremas da cidade, a homogeneidade nas tipologias e a defesa do ideal da casa própria, iniciadas durante o período do regime militar com a gestão do Banco Nacional da Habitação (BNH) (BONDUKI, 2014), se tornaram referência para a política habitacional brasileira.

Porém, prover moradia é mais do que apenas distribuir casas e apartamentos às pessoas. Segundo Rolnik (2013, p. 4), o direito à moradia digna inclui a garantia da segurança de permanência, de acessibilidade econômica e acessibilidade urbana. Ou seja, para que uma moradia seja considerada adequada, ela deve permitir acesso a tudo que a cidade oferece: empregos, serviços, infraestrutura e integração no tecido urbano.

Desse mesmo modo, planos habitacionais, tanto no âmbito nacional, quanto municipal, discutem e definem a necessidade de moradia adequada. A moradia digna pode ser entendida como aquela que “garante ao morador a segurança na posse e dispõe de instalações sanitárias adequadas, com condições de habitabilidade, atendida por serviços públicos essenciais – abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, energia elétrica, iluminação pública, coleta de lixo, pavimentação e transporte coletivo, além do acesso aos equipamentos sociais básicos” (SECRETARIA DE HABITAÇÃO, 2011), ou seja, “urbanizada e integrada à cidade” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009).

Em 2009, no âmbito nacional, foi criado o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), com o objetivo de oferecer financiamento e subsídios para a produção de unidades habitacionais para famílias de baixa e média renda, e está iniciando sua terceira fase em 2016. Apesar de não adotar todas as

estratégias previstas no PlanHab, o programa inovou ao atender famílias com renda inferior a três salários mínimos, que até então haviam sido excluídas das políticas habitacionais anteriores(BONDUKI, 2014).

No entanto, o que já foi verificado em outros programas habitacionais e é uma crítica recorrente ao PMCMV, é o fato de que a produção de moradia, por se sujeitar às leis do mercado, não atende totalmente aos interesses do público atendido (BONDUKI, 2014; FERREIRA, 2015; SÍGOLO, 2015). Dessa forma, é importante questionar se os programas habitacionais são adequados às necessidades públicas ou se reproduzem os problemas já existentes da cidade.

Entende-se, portanto, que a moradia até então produzida pelos programas sociais ainda não atende às diretrizes colocadas pelos planos habitacionais atuais, como o PlanHab e planos de habitação municipais. Tendo a produção mais recente de moradias reafirmado a cultura da localização periférica das habitações sociais, com menor quantidade de empregos, equipamentos e infraestrutura (BONDUKI, 2014; ROLNIK et al., 2015; SÍGOLO, 2015).

Esse trabalho pretende, por meio de análise de geoprocessamento com indicadores de acessibilidade e segregação, verificar as condições de inserção dos empreendimentos do PMCMV no município de São Paulo. Além disso, objetiva-se agregar tais índices de modo que auxiliem na escolha de um terreno para que sejam feitas moradias de interesse social adequadas.

## 2 Objetivo

O objetivo deste trabalho é propor um instrumento que possa auxiliar no planejamento urbano e na escolha de terrenos para implantação de empreendimentos de habitação de interesse social no município de São Paulo. Para tal explorar ferramentas de Geoprocessamento aplicadas a análise da inserção urbana dos empreendimentos já realizados do PMCMV, através de indicadores de acessibilidade e de segregação sócio espacial.

### 2.1 Objetivos específicos

São objetivos específicos:

- Estudar os indicadores necessários para a análise da inserção urbana dos empreendimentos;
- Avaliar a inserção dos empreendimentos do programa Minha Casa Minha Vida no município de São Paulo realizados de 2009 a 2014 a partir dos indicadores;
- Verificar a correlação entre os indicadores de acessibilidade e segregação sócio espacial;
- Explorar métodos para os indicadores de acessibilidade.
- Produzir indicador que auxilie na escolha de locais de implantação de empreendimentos futuros.

### 3 Revisão Bibliográfica

#### 3.1 O problema habitacional do município de São Paulo

Um dos maiores problemas atuais das regiões metropolitanas brasileiras é no âmbito habitacional. As cidades que compõem as metrópoles enfrentam um grande déficit, segregação espacial, moradias em situação irregular ou em más condições de habitabilidade; estando a população de condição socioeconômica mais vulnerável sujeita às leis do mercado (ROLNIK et al., 2015).

Segundo o Plano Municipal de Habitação Social da Cidade de São Paulo (PMH) (SECRETARIA DE HABITAÇÃO, 2011), havia em 2009 quase 890 mil residências com algum tipo de inadequação – fundiária, urbanística ou de edificação – e um déficit habitacional de cerca de 227 mil unidades. Esse déficit inclui tanto residências que necessitam de substituição por algum tipo de inadequação quanto a demanda de habitação pela formação de novos núcleos familiares. Ainda segundo o PMH (2011), havia em 2009 mais de 162 mil famílias com renda mensal de até 3 salários mínimos, não tendo, portanto, condições de arcar com despesas relativas a moradia.

O PMH (2011) também cita uma pesquisa da Fundação Seade, de 2008, feita em favelas, núcleos urbanizados e loteamentos irregulares do município, que encontrou muitas uniformidades nas características desses assentamentos irregulares. Por exemplo, em média 70% das famílias dos assentamentos têm renda total máxima de três salários mínimos. Já as famílias com renda superior a cinco salários mínimos compõem apenas 6,0% a 13,0% do total (SECRETARIA DE HABITAÇÃO, 2011).

A falta de oportunidades de acesso à moradia adequada, para essa população, leva ao crescimento de assentamentos irregulares devido à redução de loteamentos legais e ao aumento dos irregulares e clandestinos, induzindo ao processo de “periferização do crescimento metropolitano” (GROSTEIN, 2001, p. 14), o qual causa problemas de ordem urbanística e ambiental na cidade. Assim, com o surgimento de assentamentos cada vez mais distantes, o poder público é forçado a expandir suas redes de infraestrutura e serviços para abastecer essa população. Além disso, como vemos no caso de São Paulo,

ocupações em áreas de mananciais ou de proteção ambiental provocam grave destruição ambiental.

Para tentar sanar esse problema, os governos criam programas habitacionais, que visam atender às demandas da população de baixa renda, sob várias formas. O PMH define os seguintes programas:

- Programa de Urbanização e Regularização Fundiária de Assentamentos;
- Programa Mananciais;
- Programa de Requalificação de Cortiços;
- Programa Parceria Social;
- Programa Locação Social;
- Programa de Provisão Habitacional;
- Programa de Reforma de Edifícios Vazios para uso habitacional.

Este trabalho pretende explorar questões relativas ao Programa de Provisão Habitacional a partir da análise do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV).

### **3.2 O Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV)**

O PMCMV foi lançado pelo Governo Federal em 2009 com o objetivo de reduzir o déficit habitacional do país. Concebido pelos ministérios da Casa Civil e da Fazenda, em conjunto com o setor imobiliário. Outro objetivo para a criação do PMCMV foi a mitigação da crise econômica internacional de 2008 (SANTO AMORE, 2015; MARQUES; RODRIGUES, 2013). Relacionando também uma das diretrizes do PlanHab, o programa surgiu para estimular o setor da construção civil, gerando grande volume de empregos, além de produzir um número expressivo de unidades habitacionais em curtos períodos de tempo (SANTO AMORE, 2015; MARQUES; RODRIGUES, 2013).

Apesar de sua criação ter sido, a princípio, de caráter econômico, a apresentação do programa se baseou em dados quantitativos referentes ao déficit habitacional e, em seu lançamento, pretendia destinar 40% da meta de produção de unidades habitacionais a famílias de renda abaixo de 3 salários mínimos (SANTO AMORE, 2015).

Após atingir a meta de produzir 1 milhão de unidades habitacionais entre abril de 2009 e junho de 2011, o programa iniciou uma nova fase, logo após o término da primeira, com a meta de produzir 2 milhões de unidades habitacionais, finalizando em dezembro de 2014 (SANTO AMORE, 2015). O programa só foi retomado com a terceira fase em março de 2016, com meta inicial de produção de 2 milhões de unidades habitacionais até 2018, além de criar uma nova faixa de renda a ser atendida, porém, foi suspensa em maio do mesmo ano. Como mencionada acima, a produção de habitações era direcionada a diferentes faixas de renda, com diferentes regimes de contratação, formas de subsídio e tipologias, sendo operada pela Caixa Econômica Federal (CEF). Devido ao aumento sistemático dos valores do salário mínimo desde 2003, as faixas foram definidas em reais, tal como discretizadas no quadro abaixo.

Quadro 1: Faixas de renda do PMCMV por fases.

<b>Fase</b>	<b>Faixa</b>	<b>Renda familiar mensal</b>
<b>1</b>	1	Até 1.395,00 reais
	2	De 1.395,01 a 2.790,00 reais
	3	De 2.790,01 a 4.650,00 reais
<b>2</b>	1	Até 1.600,00 reais
	2	De 1.600,01 a 3.100,00 reais
	3	De 3.100,01 a 5.000,00 reais
<b>3</b>	1	Até 1.800,00 reais
	1,5	De 1.800,01 a 2.350,00 reais
	2	De 2.350,01 a 3.600,00 reais
	3	De 3.600,01 a 6.500,00 reais

Fonte: Adaptado de SANTO AMORE, 2015, p. 20 e “Saiba Mais Sobre o Minha Casa Minha Vida”, 2016.

A faixa 1, considerada de Interesse Social, tem a sua demanda ditada pelos governos municipais, que selecionam as famílias aptas a receber o benefício. O pagamento das construtoras vem principalmente do FAR (Fundo de Arrendamento Residencial), que subsidia quase todo o valor da produção das unidades. Essas são entregues diretamente aos beneficiários, evitando a comercialização dos imóveis por parte das construtoras (ROLNIK et al., 2015).

Nas faixas 2 e 3, no chamado mercado popular, as construtoras se encarregam da comercialização das unidades. Os subsídios, conferidos apenas à faixa 2, são menores que os da faixa 1. O financiamento é feito com recursos do FGTS (ROLNIK et al., 2015).

Deve-se ressaltar, tal como Santo Amore (2015), que o programa “‘Minha Casa Minha Vida’ é, antes de tudo, uma “marca”, sob a qual se organiza uma série de subprogramas, modalidades, fundos, linhas de financiamento, tipologias habitacionais, agentes operadores, formas de acesso ao produto “casa própria” – esta sim uma característica que unifica as diferentes experiências” (SANTO AMORE, 2015, p. 15). Temos, então, o Quadro 2, o qual especifica os tipos de modalidade para cada faixa, metas de quantidade de unidades habitacionais e de investimento.

Quadro 2: Metas quantitativas (unidades e investimento) por fases, faixas de renda e modalidades

<b>Fase</b>	<b>Faixa</b>	<b>Modalidade</b>	<b>Unidades hab.</b>	<b>%</b>	<b>Investimento</b>
1		FAR	não especificada	-	-
	1	FDS (Entidades)	30.000	3%	-
		Rural (PNHR)	s/ esp.	-	-
		<b>Faixa 1 – total</b>	<b>400.000</b>	<b>40%</b>	-
	2	FGTS	400.000	40%	-
	3	FGTS	200.000	20%	-
<b>Fase 1 – totais</b>			<b>1.000.000</b>	<b>100%</b>	<b>R\$ 28 bilhões</b>
2		FAR	860.000	43%	-
	1	FDS (Entidades)	60.000	3%	-
		Rural (PNHR)	60.000	3%	-
		Oferta pública	220.000	11%	-
		<b>Faixa 1 – total</b>	<b>1.200.000</b>	<b>60%</b>	-
	2	FGTS	600.000	30%	-
<b>Fase 2 – totais</b>			<b>2.000.000</b>	<b>100%</b>	<b>R\$ 125 bilhões</b>

Fonte: Adaptado de Santo Amore, 2015

Com a baixa participação do poder público local e a necessidade de se produzir as unidades habitacionais com urgência, o protagonismo nas decisões de projeto passou a ser das empreiteiras. Dessa forma, ficaram em segundo plano os interesses públicos e as demandas de desenvolvimento urbano, tornando as unidades em mercadorias cujo objetivo é maximizar o lucro dos empreendedores (ARANTES; FIX, 2009).

Assim, os aspectos de qualidade construtiva e urbanística são colocados em segundo plano, especialmente na faixa 1, na qual o lucro das empreiteiras é menor. Os terrenos escolhidos são afastados o suficiente para que o custo da terra seja baixo, mas ainda são ligados à malha urbana, de forma a não exigir expansão das redes de infraestrutura (BONDUKI, 2014; ROLNIK et al., 2015).

Ferreira (2015) constata que, mesmo que a produção de empreendimentos de baixa qualidade contribua para o espraiamento urbano e a homogeneização das periferias, o PMCMV é visto como um avanço para as partes envolvidas, devido à alta produção de unidades habitacionais.

Para Arantes e Fix (2009), falta incentivo para ocupação de imóveis vagos, em regiões centrais da cidade, ou para a produção de empreendimentos menores, em locais já dotados de infraestrutura e inseridos na malha urbana. Para a lógica da produção, o que importa é a execução de novas unidades, em larga escala. Segundo Ferreira (2015), apesar do PMCMV incentivar a reabilitação de imóveis desocupados em áreas centrais, nada se concretizou, pois não atende aos interesses das empreiteiras.

A literatura crítica ao programa afirma ainda que, ao invés de promover a integração dos empreendimentos à malha urbana, o PMCMV reforça os padrões de segregação da cidade, produzindo grandes áreas homogêneas e monofuncionais, mantendo a ideia de que o lugar dos pobres é na periferia da cidade (ROLNIK et al., 2015). Podemos ver na distribuição dos empreendimentos da faixa 1 como isso ocorre, já que a maioria dos empreendimentos se localiza ou em outros municípios da RMSp, ou nas periferias extremas do município (MARQUES; RODRIGUES, 2013; ROLNIK et al., 2015).

Ainda segundo Marques e Rodrigues (2013), entretanto, o programa não aumenta a segregação da periferia. Pois, em termos de inserção e acessibilidade, os empreendimentos da faixa 1 apresentam padrões semelhantes à produção do poder público (COHAB e CDHU), enquanto nas faixas 2 e 3 os empreendimentos têm melhor qualidade nesses aspectos.

### **3.3 A segregação urbana**

Segregação urbana, para Feitosa et al (2007), “é um conceito usado para indicar a separação entre diferentes grupos sociais em um ambiente urbano” (FEITOSA et al., 2007, p. 2). Portanto, indicadores de segregação permitem um melhor entendimento dos problemas urbanos e auxiliam na configuração de políticas públicas.

Para Villaça (2011), o estudo da segregação no espaço urbano está intimamente atrelado à desigualdade social e à dominação política, econômica e ideológica que se dá por meio desta. Ainda, o autor propõe a hipótese de que a segregação não deve ser avaliada apenas na questão residencial, mas também a segregação de empregos, comércio e serviços (VILLAÇA, 2011).

Na análise de Marques e Torres (2004), a população da RMSP foi dividida em 10 grupos com características socioeconômicas distintas, de acordo com o Censo Demográfico de 2000. Os três grupos mais pobres (piores indicadores de renda e escolaridade), que totalizavam 7,1 milhões de pessoas, tendiam a se localizar nas porções mais externas da região, enquanto que os grupos mais ricos eram encontrados nas regiões centrais. Marques e Torres (2004) discutem ainda que apesar de haver uma maior complexidade nas periferias do que sugere parte da literatura sobre o assunto (teorias de distribuição concêntrica dos grupos sociais nas cidades brasileiras), com certa heterogeneidade nas periferias, isso não descarta a existência de um forte processo de segregação que mantém os pobres nas periferias da cidade.

Assim, como a produção do espaço na cidade é construída majoritariamente pelas classes dominantes; os locais para a concentração dos empregos, comércio e serviços são definidos por elas a fim de privilegiar suas famílias, deixando a população pobre sujeita às suas necessidades (SÍGOLO, 2015; VILLAÇA, 2011). Então, aumenta-se o tempo de viagem da classe menos

privilegiada, devido ao sistema precário do transporte coletivo, além da dificuldade de acesso às suas atividades, por conta do espaço construído da cidade (SÍGOLO, 2015; VILLAÇA, 2011).

### **3.4 Acessibilidade**

Acessibilidade é definida “como potencial de alcançar as oportunidades espacialmente distribuídas” (PÁEZ; SCOTT; MORENCY, 2012). Entende-se por oportunidades, tanto as vagas disponíveis para que a pessoas possam desenvolver determinada atividade, como vaga em escolas, empregos e equipamentos de saúde, como também a própria infraestrutura que as contém, como equipamentos públicos, estabelecimentos de trabalho, etc..

Este conceito é usado em diferentes áreas, tais como planejamento de transportes e planejamento urbano, sendo, então, importante para a política urbana, além de poder ser usado como indicador social, “se mostrar a disponibilidade de oportunidades sociais e econômicas para os indivíduos” (GEURS; VAN WEE, 2004, p. 131). Páez, Scott e Morency (2012) concluem, também, que enquanto houver problemas de distâncias nas cidades, acessibilidade será um fator relevante a ser estudado.

Desse modo, para a análise de inserção dos empreendimentos do MCMV no município de São Paulo - caracterizado pela sua complexa rede e com espaços heterogêneos em sua totalidade – é necessário que se estude e compare a quantidade de oportunidades envolvidas para os mesmos.

## 4 Materiais e métodos

### 4.1 Dados

Inicialmente, devemos discutir sobre os dados utilizados no trabalho. Sendo eles dados secundários, ou seja, não foram levantados exclusivamente para este estudo, citaremos suas fontes, sua organização e como serão usados na análise que se seguirá.

#### 4.1.1 Células

A unidade de área a ser analisada para o índice de segregação é essencial para o seu cálculo, para tal, é comum o uso de setores censitários, devido a informação já atrelada à área.

No entanto, o uso de setores censitários pode suavizar o resultado de acessibilidade, além de não permitir uma análise detalhada do município. Assim, a área trabalhada é celular, com 250m x 250m, possibilitando a comparação entre os indicadores calculados.

#### 4.1.2 Censo demográfico - IBGE

O IBGE realiza o Censo Demográfico a cada 10 anos, coletando informações de cunho socioeconômico sobre a população do país. A partir da base de Resultados do Universo por setor censitário (IBGE, 2011), foram usados dados como renda (base ResponsavelRenda\_SP1) e população (base Pessoa03\_SP1).

No caso da renda, a base caracteriza a renda do setor através de dez categorias, que são: sem rendimento; até 1/2 SM; de 1/2 a 1 SM; de 1 a 2 SM; de 2 a 3 SM; de 3 a 5 SM; de 5 a 10 SM; de 10 a 15 SM; de 15 a 20 SM; acima de 20 SM. Assim, a renda é discretizada pela quantidade de pessoas responsáveis, pelo total de rendimento nominal mensal, por gênero e pelos moradores de domicílios particulares permanentes. Para o estudo, as variáveis foram agrupadas de modo que a análise seja feita com faixas de renda semelhantes às do PMCMV, conforme o Quadro 3.

Quadro 3: Agrupamento de variáveis relativas à renda

AGRUPAMENTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO
ATÉ 3 SM	V001 a V004	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal até 3 SM
DE 3 A 5 SM	V005	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de 3 SM a 5 SM
DE 5 A 10 SM	V006	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de 5 SM a 10 SM
DE 10 A 20 SM	V007 a V008	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de 10 SM a 20 SM
ACIMA DE 20 SM	V009	Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal com mais de 20 SM

Já no caso da população, a base caracteriza a população residente do setor tanto pelo fator étnico quanto pela idade, por gênero e alfabetizadas. Para o estudo, somente é necessário o fator da idade, a qual interfere nas atividades que são feitas durante o dia, como o trabalho e estudo. Portanto, foram agrupadas as variáveis do seguinte modo:

Quadro 4: Agrupamento de variáveis relativas à população

AGRUPAMENTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO
POPULAÇÃO	V001	Total de pessoas residentes
POPULAÇÃO - CRECHE	V007 a V011	Pessoas residentes de 0 a 4 anos
POPULAÇÃO - ENSINO MÉDIO	V022 a V026	Pessoas residentes de 15 a 19 anos
POPULAÇÃO - TRABALHO	V032 a V081	Pessoas residentes de 18 a 69 anos

#### 4.1.3 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Em 2012, o PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) Brasil, o Ipea (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) e a Fundação João Pinheiro decidiram adaptar a metodologia do IDH Global para os municípios brasileiros, calculando o IDH Municipal (IDHM). Ele é calculado a partir de 3 dimensões: IDHM Longevidade, IDHM Educação e IDHM Renda. De acordo com o Atlas Brasil (PNUD; IPEA; FJP, 2013), o IDHM é um bom contraponto ao PIB, pois foca a visão do desenvolvimento nas pessoas, ao invés de se limitar

ao crescimento econômico. Ele também estimula a criação de políticas públicas municipais para melhorar as condições de vida das pessoas.

O IDHM foi calculado para cada setor censitário do município de São Paulo pelo doutorando Adeylson Guimarães Ribeiro, da Faculdade de Saúde Pública (FSP) da USP, para sua tese de doutorado. Como a tese ainda não foi concluída, os dados foram cedidos para uso do Laboratório de Geoprocessamento (LabGeo) da EPUSP.

O índice varia de 0 a 1; quanto mais próximo de 1, mais desenvolvida é a região. Neste trabalho, foi usada a divisão de faixas de IDHM definida pelo Atlas Brasil, conforme o quadro abaixo:

Quadro 5: Classificação de IDHM conforme o Atlas Brasil (PNUD; IPEA; FJP, 2013)

CLASSE	MÍNIMO	MÁXIMO
MUITO BAIXO	0	0,499
BAIXO	0,500	0,599
MÉDIO	0,600	0,699
ALTO	0,700	0,799
MUITO ALTO	0,800	1,000

#### 4.1.4 Rede de transportes

A partir do trabalho do Tomasiello (2016), foram utilizadas as redes de transporte público e de modo caminhada para a análise de acessibilidade, de modo que seja possível verificar a disponibilidade de transporte.

O modo caminhada foi criado para o auxílio da rede de transportes público, já que é necessário caminhar tanto para acessá-lo quanto para chegar ao destino depois de desembarcar (TOMASIELLO, 2016). Para a criação da rede, foi utilizada a base de dados do Centro de Estudos da Metrópole (CEM) com os logradouros do município de São Paulo, a qual foram adicionados os atributos de sentido da via em que é permito circular com o modo, como mão dupla, e velocidade, a qual foi atribuída 5 km/h segundo o estudo realizado por Owen e Levinson (2005 apud TOMASIELLO, 2016).

A partir de dados fornecidos pela SPTrans e também da mesma base de dados do CEM, a rede de transporte público criada tem informações como tempo de

viagem, tempo de espera e caminhada até o ponto de ônibus, além de permitir a escolha de horário e dia da semana em que ocorre a viagem (TOMASIELLO, 2016). Para este trabalho, todas as análises foram para as 7 horas da manhã de quarta-feira.

#### **4.1.5 Oportunidades**

Como já definido no item 3.4, oportunidades são locais ou possibilidades em que as pessoas possam desenvolver determinada atividade. O trabalho foi organizado entre oportunidades de trabalho, educação, lazer e saúde, cujos banco de dados estão organizados a seguir.

##### **4.1.5.1 Trabalho**

No caso do trabalho, será utilizado o Banco de Dados da RAIS (Relação Anual de Informações) de 2012, o qual foi editado e georreferenciado a partir das informações dos bairros e quantidade de vínculos empregatícios do CLT por um pós-graduando vinculado ao LabGeo (Laboratório de Geoprocessamento). Foram usados os empregos totais referentes a 2012 e os empregos abaixo de 4 salários mínimos.

##### **4.1.5.2 Educação**

Para educação, foram utilizados os dados extraídos do site GeoSampa, os quais tem como fonte “o Cadastro da Secretaria Municipal de Educação (...) acrescidas das unidades de ensino obtidas dos cadastros da Secretaria Estadual de Educação e do Sistema Educacenso (MEC) na área da Cidade de São Paulo” (GEOSAMPA, 2015) referentes a 2014. Para o cálculo de acessibilidade, além do posicionamento dos estabelecimentos, também foram usadas as informações referentes a quantidade de vagas em creches e no ensino médio.

No caso de ensino médio, foram também agregadas as notas das escolas no Enem (Exame Nacional do Ensino Médio) de 2015, tendo-se como restrição somente as notas das escolas que:

1. possuírem pelo menos 10 (dez) alunos concluintes do ensino médio regular seriado participantes do Enem 2015; e
2. possuírem pelo menos 50% de alunos participantes do Enem 2015, de acordo com os dados do Censo Escolar 2015.

Assim, para as escolas sem este resultado foram atribuídas as médias das escolas públicas e escolas particulares.

#### **4.1.5.3 Saúde**

Assim como no caso de educação, os dados foram extraídos do site GeoSampa e contém os “estabelecimentos de saúde municipais, estaduais, federais e privados da Cidade de São Paulo. Compreende ambulatórios especializados, UBS, Postos de Saúde, Centros de Saúde, Hospitais, Pronto-Socorro, unidades DST/AIDS e Laboratórios” (GEOSAMPA, 2015) referentes a 2015. Tais dados foram obtidos do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), do qual foram utilizadas as informações de quantidade de leitos e médicos por estabelecimento, além de seu posicionamento.

#### **4.1.5.4 Lazer**

Estabelecimentos de esportes (clubes, centros olímpicos, clubes da comunidade, campos de futebol, quadras e estádios, referentes a 2014) e culturais (salas de teatro, salas de cinema, show e concertos, bibliotecas, museu, centros culturais e galeria de artes, referentes a 2015) foram organizados pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e obtidos no site do GeoSampa (GEOSAMPA, 2015). Foram também considerados parques municipais, urbanos e lineares existentes e também em implantação, e estaduais urbanos organizados por Takaesu (2014), em seu trabalho de dissertação.

#### **4.1.6 Pesquisa de Origem Destino - Metrô**

Para obter a referência de tempo de viagem para obter o indicador de acessibilidade, foi necessário o uso dos dados da Pesquisa de Origem – Destino de 2007 desenvolvida pela Companhia do Metropolitano de São Paulo. Esta é uma pesquisa domiciliar, com o intuito de permitir a análise de comportamento de viagem dos moradores da Região Metropolitana de São Paulo. Para este trabalho, foram usadas as seguintes variáveis do banco de microdados:

Quadro 6: Variáveis utilizadas dos microdados da Pesquisa Origem e Destino 2007

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO
<b>IDADE</b>	Quantidade de anos do entrevistado
<b>MOTIVO_D</b>	Atividade a ser executada no destino
<b>MODOPRIN</b>	Modo principal utilizado pelo entrevistado

#### 4.1.7 Minha Casa Minha Vida

Os dados dos empreendimentos do PMCMV já implantados no município, em formato de arquivo Shapefile, foram fornecidos para uso do Laboratório de Geoprocessamento (LabGeo) pelo Laboratório Espaço Público e Direito à Cidade (LabCidade) da FAUUSP. A partir de análises de geoprocessamento, serão estudadas as características dos empreendimentos em relação aos indicadores aqui citados.

#### 4.2 Medidas de segregação espacial

Para a análise de segregação, foi usada uma medida de segregação revisada por Feitosa (FEITOSA, 2005) em sua dissertação de mestrado.

Essa medida, em sua versão espacial, apresenta dois eixos que permitem avaliar a segregação residencial, propostas por Reardon e O'Sullivan (2004): dispersão (ou agrupamento) e exposição (ou isolamento). A figura abaixo mostra como essas dimensões se relacionam com o arranjo espacial dos grupos populacionais.

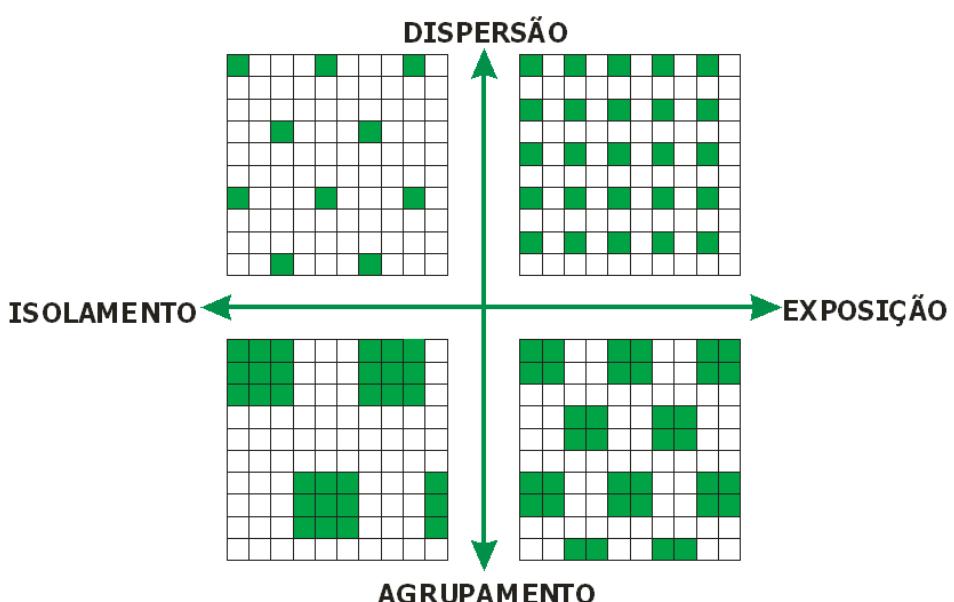


Figura 1: Dimensões de segregação residencial. Fonte: Feitosa (2005, p. 47)

O eixo dispersão/agrupamento refere-se ao quanto equilibradamente distribuídos encontram-se os diferentes grupos no espaço residencial (REARDON; O'SULLIVAN, 2004). O outro, exposição/isolamento, diz respeito à capacidade de encontro entre membros de grupos distintos (ou do mesmo grupo, no caso do isolamento) (REARDON; O'SULLIVAN, 2004).

Podemos dizer, então, que qualquer mudança de um indivíduo de uma área com menor representação de seu grupo para uma área com maior representação desse grupo diminuiria a dispersão total da cidade (REARDON; O'SULLIVAN, 2004).

O índice considerado na análise desse trabalho foi o índice de isolamento ( $\check{Q}_m$ ). Para o cálculo desse índice espacial, é necessário obter a intensidade populacional local de cada unidade de área. A intensidade populacional local da área  $j$  considera tanto a população de  $j$  quanto a das unidades vizinhas e representa a soma da população de todas as áreas, ponderada por sua proximidade à área  $j$  (FEITOSA, 2005). Ela é calculada pela equação:

$$\check{L}_j = \sum_{j=1}^J d(N_j)$$

Onde  $N_j$  é a população da área  $j$ ,  $J$  é o número de áreas  $j$  consideradas na área de estudo, e  $d(\bullet)$  é a função de proximidade da vizinhança de  $j$ , que indica a influência de cada área sobre a área  $j$ , de acordo com a distância entre seus centroides (FEITOSA, 2005).

Da mesma forma, temos a intensidade populacional local do grupo  $m$  na área  $j$ :

$$\check{L}_{jm} = \sum_{j=1}^J d(N_{jm})$$

Em que  $N_{jm}$  é o número de indivíduos pertencentes ao grupo  $m$  na área  $j$  (FEITOSA, 2005).

O índice de exposição do grupo  $m$  ao grupo  $n$  representa a proporção média do grupo  $n$  nas unidades de área (inclusive vizinhos) habitadas por indivíduos do grupo  $m$ . Ou seja, define a capacidade de que os indivíduos do grupo  $m$  encontrem indivíduos do grupo  $n$ . O índice de isolamento espacial do grupo  $m$  pode ser visto como um caso particular do índice de exposição, que indica a exposição do grupo  $m$  a si próprio. O índice varia de 0 (mínimo isolamento) a 1 (máximo isolamento). (FEITOSA, 2005)

O índice de isolamento é calculado pela seguinte equação:

$$\check{Q}_m = \sum_{j=1}^J \frac{N_{jm}}{N_m} \left( \frac{\check{L}_{jm}}{\check{L}_j} \right)$$

Sendo  $N_{jm}$  a população do grupo  $m$  na área  $j$ ,  $N_m$  a população total do grupo  $m$  na área de estudo,  $\check{L}_{jm}$  a intensidade populacional local do grupo  $m$  na área  $j$ , e  $\check{L}_j$  a intensidade populacional local na área  $j$  (FEITOSA, 2005).

Entretanto, a segregação não é um processo que ocorre de forma homogênea na cidade. Para avaliar a distinção dos graus de segregação em cada área da cidade, devemos usar índices locais, indicando as medidas locais através de mapas. A soma dos índices locais de todas as unidades de área resulta no índice global da cidade. A versão local do índice de isolamento está mostrada a seguir:

$$\check{q}_{jm} = \frac{N_{jm}}{N_m} \left( \frac{\check{L}_{jm}}{\check{L}_j} \right)$$

Com as variáveis já descritas acima.

Para facilitar a compreensão do significado desses índices, Feitosa (2005) criou conjuntos de dados artificiais. A figura abaixo mostra a área de estudo, composta por 144 unidades de área de mesma dimensão (10x10m), na qual foram distribuídos quatro grupos populacionais de mesma proporção.

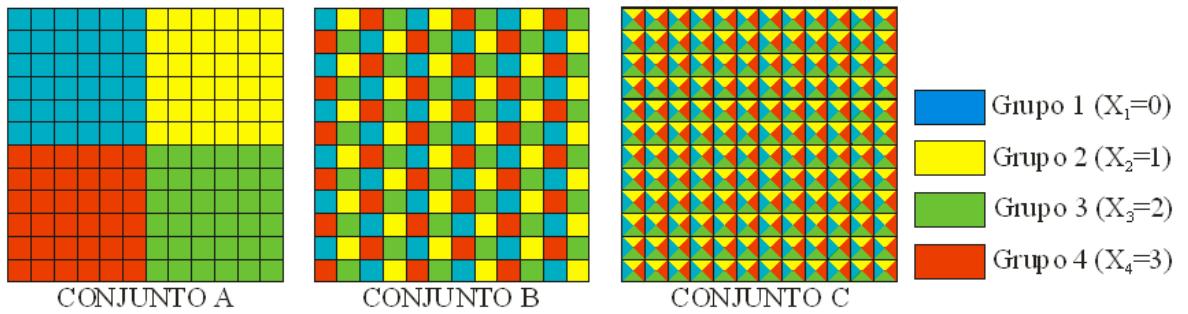


Figura 2: Conjuntos de dados artificiais. Fonte: Feitosa (2005, p.68)

Nessa figura temos que o conjunto A apresenta um arranjo com segregação extrema, no conjunto B cada unidade de área ainda é ocupada por apenas um grupo, porém de forma mais integrada, e no conjunto C cada unidade de área tem a mesma composição populacional da área toda.

Para a análise desses conjuntos, Feitosa (2005) usou funções gaussianas para o cômputo da vizinhança, com larguras de banda de 10m e 30m. As larguras de banda da função gaussiana são usadas para definir o efeito da vizinhança sobre a unidade de área analisada.

O uso de larguras maiores tende a suavizar os dados ao incluir pontos muito distantes do analisado, enquanto larguras de banda menores dão mais ênfase a variações locais. É recomendado experimentar várias larguras de banda para determinar o valor adequado para a análise (O'SULLIVAN; WONG, 2007).

A seguir estão apresentados os mapas de índices de isolamento do grupo 1 para os três conjuntos de dados, para as larguras de banda de 10m e 30m, com os respectivos índices globais.

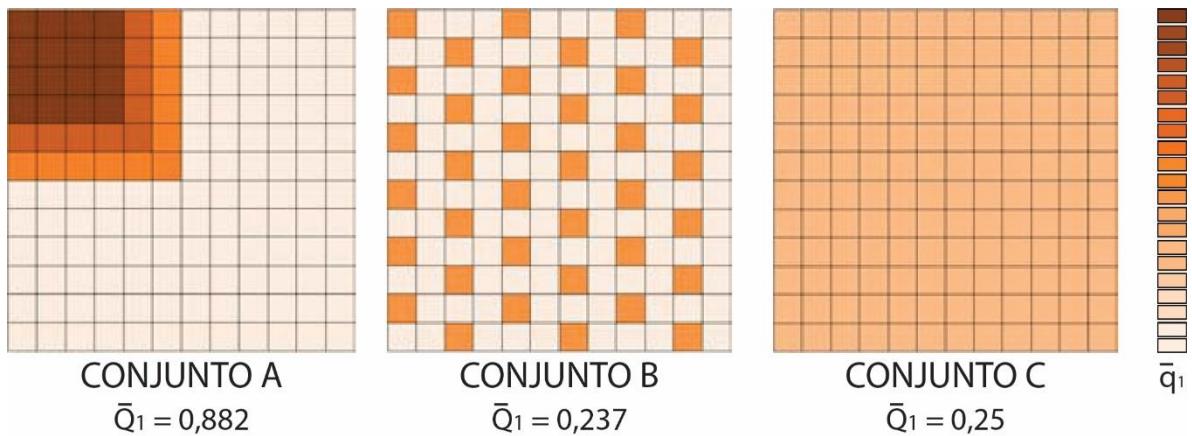


Figura 3: Índice de isolamento local do grupo 1 para largura de banda  $bw=10m$ . Fonte:  
adaptado de Feitosa (2005, p.73)

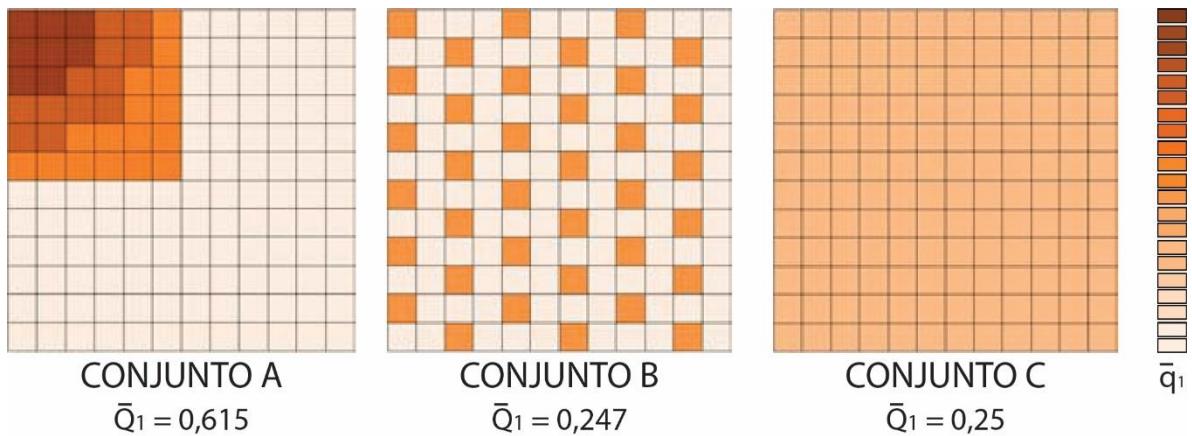


Figura 4: Índice de isolamento local do grupo 1 para largura de banda  $bw=30m$ . Fonte:  
adaptado de Feitosa (2005, p.73)

Nos mapas das figuras 3 e 4, é possível observar que, no conjunto A, o isolamento nas áreas onde há indivíduos do grupo 1 decresce na direção do centro da área de estudo. Isso ocorre porque nessas áreas há vizinhos de outros grupos, reduzindo a exposição do grupo 1 a si próprio. Esse decréscimo é acentuado quando se aumenta a largura de banda. Já nos conjuntos B e C, apesar de terem índices globais muito próximos, a contribuição dos índices locais é diferente: ela ocorre apenas nas áreas onde há indivíduos do grupo 1. O fato de o índice de isolamento ser próximo do valor da proporção dos grupos na área (0,25) indica um arranjo integrado, pois significa que é um contato equitativo entre os membros de um grupo e membros dos demais (FEITOSA, 2005).

### 4.3 Medidas de acessibilidade

Medidas de acessibilidade, segundo Geurs e van Wee (2004, p. 128), dividem a acessibilidade em quatro componentes:

1. *Uso do solo*, que contém a “quantidade, qualidade e distribuição espacial das oportunidades (...) e também a demanda dessas oportunidades em suas origens”;
2. *Transporte*, a qual “descreve o sistema de transporte expresso na dificuldade do indivíduo para cobrir a distância entre uma origem e um destino usando um tipo específico de transporte”;
3. *Temporal*, “reflete as restrições temporais”, por exemplo o horário comercial em que muitos estabelecimentos trabalham;
4. *Individual*, “reflete as necessidades (...), habilidades (...) e oportunidades dos indivíduos”, dependendo, portanto, da idade do indivíduo, disponibilidade para modos de transporte e orçamento para viagens, por exemplo.

Na figura abaixo temos representadas as relações entre as componentes supracitadas e a acessibilidade.

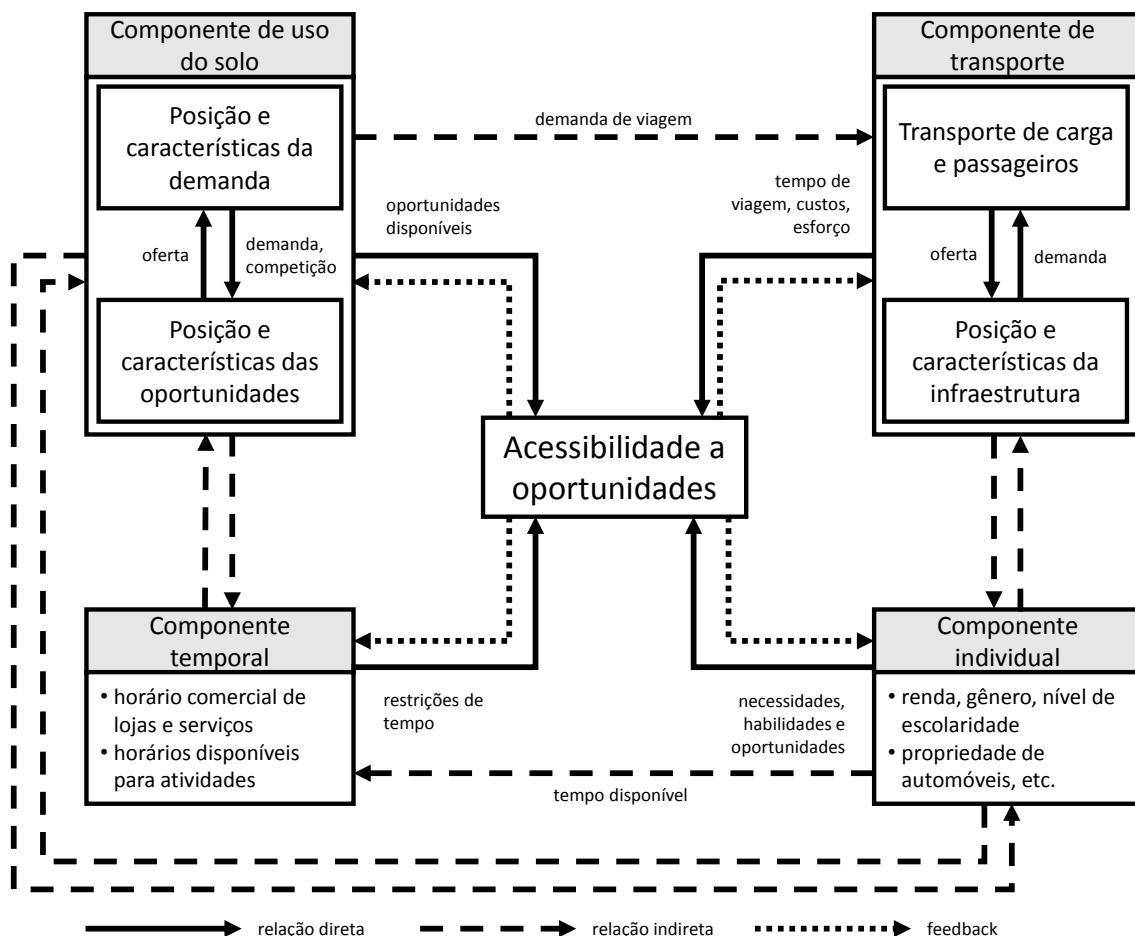


Figura 5: Relações entre componentes de acessibilidade. Fonte: Adaptado de GEURS; VAN WEE, 2004, p. 129.

Medidas de acessibilidade podem ser classificadas em três categorias: atividades acumuladas, baseadas em modelos gravitacionais e baseadas na utilidade (GEURS; VAN WEE, 2004; PÁEZ; SCOTT; MORENCY, 2012).

Assim, temos o indicador referente às atividades acumuladas, como classificada por Geurs e van Wee (2004) e Paéz, Scott e Morrency (2012), onde:

$$A_{ik} = \sum_j g(W_{jk})f(c_{ij})$$

Sendo  $A_{ik}$  a acessibilidade a partir do ponto  $i$  para oportunidades do tipo  $k$ , com  $W_{jk}$  o número de oportunidades do tipo  $k$  na região  $j$  e  $c_{ij}$  o custo generalizado<sup>1</sup> para a pessoa se deslocar de  $i$  para  $j$ . Define-se a função  $f(\bullet)$  como a área de serviço a partir do ponto  $i$ . No caso analisado, determina-se  $f(c_{ij})$  a partir da condição  $c_{ij} \leq \gamma_i$ , sendo  $\gamma_i$  o limite de tempo arbitrado para análise determinar a área de influência, então  $f(c_{ij}) = 1$ , se  $c_{ij} \leq \gamma_i$ , e  $f(c_{ij}) = 0$ , caso contrário.

Já o modelo gravitacional, tem a seguinte formulação geral proposta por Hansen (1959):

$$A_i = \sum_j \frac{a_j}{f(c_{ij})}$$

Sendo  $a$  o tamanho ou a qualidade do equipamento, por exemplo o número de vagas,  $f(\bullet)$ , neste caso, é a função de decaimento, a qual depende da distância, tempo de viagem ou custo generalizado  $c_{ij}$ , ou seja, quanto mais distante ou quanto maior o tempo para chegar a uma oportunidade, menor será o impacto da mesma para o indicador de acessibilidade do local analisado.

A partir do modelo acima, métodos foram propostos, tal como o *2 step floating catchment area method* (2SFCA – método em duas etapas de áreas de captação flutuantes, tradução livre), que atualmente é comumente aplicado na área de saúde (NEUTENS, 2015). O método, como o próprio nome sugere, é composto por duas etapas, a primeira computa o total de população que está

---

<sup>1</sup> Custo generalizado pode ser definido, na área de transportes, por uma função que pondera, por exemplo, o tempo de viagem, o tempo de espera, o tempo de caminhada e a tarifa a ser paga, no caso de transporte público.

dentro da área de captação do equipamento público para o cálculo da taxa de oferta por demanda, já a segunda, obtém a taxa de oferta por demanda somando as taxas dos equipamentos que estão contidos na área de captação calculadas na primeira etapa (NEUTENS, 2015). Assim, temos as equações abaixo:

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_r\}} P_k} f(d_{kj})$$

Onde  $P_k$  é a população da zona  $k$  cujo centroide está contido na área de captação,  $S_j$  é o número de oportunidades disponíveis no local  $j$ ,  $d_{kj}$  é a distância entre  $k$  e  $j$  e  $f(\bullet)$  é a função de decaimento que depende da distância entre os pontos, logo,  $R_j$  é a taxa de oportunidades por população calculada na primeira etapa. Logo, a acessibilidade ( $A_i$ ) do ponto  $i$  é obtida com a segunda etapa seguindo a equação:

$$A_i = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_r\}} R_j f(d_{ij})$$

Neutens (2015) adapta, a partir do trabalho de Luo e Wang (2003), um exemplo simplificado para facilitar a compreensão do método. Foi considerado que em cada uma das 14 zonas há uma residência e que  $s_1$  e  $s_2$  são equipamentos de saúde, conforme a Figura 6.

Para a primeira etapa (6a), são feitas as áreas de captação a uma determinada distância  $d_r$  em relação aos equipamentos de saúde e, assim, são somadas as populações que estão contidas a área de influência, resultando em 5 para  $s_1$  e 4 para  $s_2$ . Assim, as taxas  $R_1$  e  $R_2$  serão  $1/5$  e  $1/4$ , respectivamente.

Já na segunda etapa (6b), com a mesma distância  $d_r$ , é desenhada a área de captação para a zona 9, a partir de seu centroide. Assim, são somadas as taxas dos equipamentos que se encontram dentro da área, resultando em na acessibilidade do ponto 9 ( $A_9$ ), que é  $9/20$ .

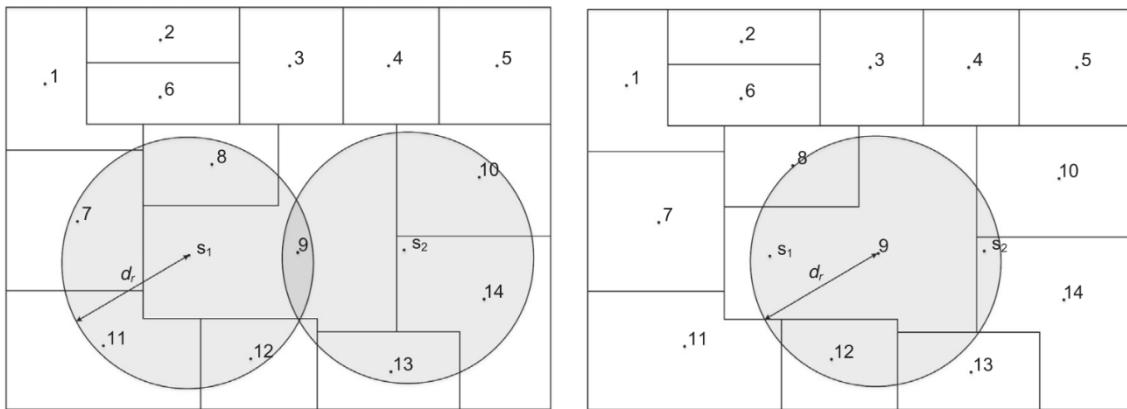


Figura 6: Método da área de captação flutuante: etapa 1 (a) e etapa 2 (b). Fonte: NEUTENS, 2015, p. 17.

O método de acessibilidade acumulada permite, para uma análise preliminar, o cálculo de acessibilidade a oportunidades a determinada distância ou tempo de viagem. No entanto, não computa, tal como no método 2SFCA, a demanda da área de influência da oportunidade em si. Ainda assim, no segundo método é possível contabilizar duas vezes a demanda que requisita determinada oportunidade, não podendo, portanto, considerar a taxa calculada como tradução da competição existente.

No presente trabalho, para a verificação de correlação entre acessibilidade e segregação, será usado o primeiro método como medida de acessibilidade, já para a segunda parte, em que será calculado o indicador, será utilizado o método 2SFCA.

#### 4.4 Indicador de agregação de acessibilidade

A partir dos resultados obtidos, fez-se um indicador que agregue as informações espaciais de acessibilidade, considerando a possível competitividade calculada. Assim, primeiro fez-se uma padronização dos resultados, através do *Fuzzy Logic* e, então, aplicado o método *Analytic Hierarchy Process*, ambos explicados abaixo.

##### 4.4.1 *Fuzzy Logic*

Além da normalização dos resultados em uma escala de 0 a 1, o *Fuzzy Logic* permite que a mesma seja feita a partir de um valor de referência e a partir de uma função escolhida.

Os valores entre 0 e 1 definem o quanto é provável que a observação pertença ao grupo. Assim, temos o Quadro 7, com a definição de cada função disponível no ArcGIS 10.4 (2016).

Quadro 7 – Funções de *Fuzzy Membership* disponíveis no ArcGIS 10.4

FUNÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>GAUSSIANA</b>	Define a função a partir de uma distribuição de Gauss ou normal
<b>LARGE</b>	Define a função em que quanto maior o valor, mais próxima está de 1
<b>MSLARGE</b>	Define a função a partir dos valores de média e desvio padrão, em que quanto maior o valor, mais próxima está de 1
<b>SMALL</b>	Define a função em que quanto menor o valor, mais próxima está de 1
<b>MSSMALL</b>	Define a função a partir dos valores de média e desvio padrão, em que quanto menor o valor, mais próxima está de 1
<b>LINEAR</b>	Define a função a partir de uma transformação linear na qual o usuário define os valores de mínimo e máximo
<b>NEAR</b>	Define a função no entorno de um valor fornecido pelo usuário.

A função Gaussiana é definida pela função:

$$\mu(x) = e^{-f1(x-f2)^2}$$

Onde  $f1$  é o *spread*, ou seja, o espalhamento da função, definido entre 0.1 e 1 e quanto maior o valor, mais inclinada é a função;  $f2$  é o *midpoint*, valor em que a função  $\mu(x)$  atinge 1 e  $x$  é o valor do atributo a ser normalizado. Temos o exemplo de aplicação no gráfico abaixo:

## Fuzzy membership para curva Gaussiana

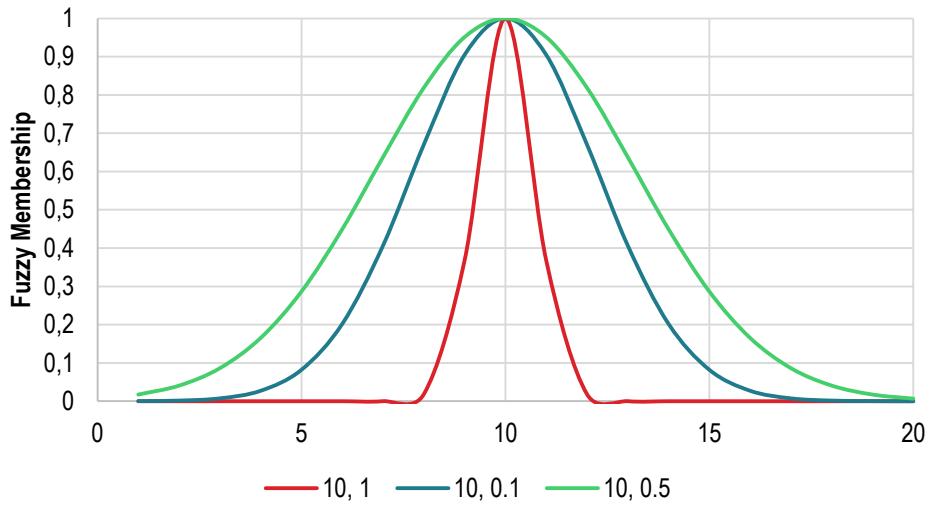


Gráfico 1: *Fuzzy membership* para curva Gaussiana

Já a função *Large*, representa a seguinte função, com os mesmos parâmetros que a função Gaussiana, diferenciando em seu *midpoint*, o qual representa o valor de  $x$  que atinge 0.5. Abaixo, temos um exemplo para entender seu comportamento.

$$\mu(x) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x}{f_2}\right)^{-f_1}}$$

## Fuzzy membership para função Large

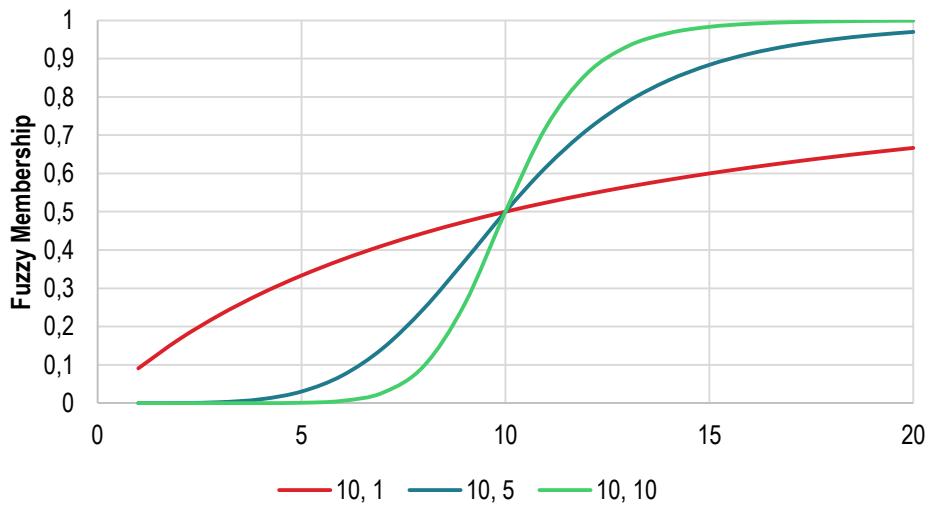


Gráfico 2: *Fuzzy membership* para a função Large

Temos, então, para a *Small* o comportamento semelhante ao da *large*, no qual enquanto a *large* atinge valores baixos, a *small* atinge valores maiores, e enquanto os valores da primeira são maiores, a segunda tem valores baixos.

$$\mu(x) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x}{f2}\right)^{f1}}$$

#### 4.4.2 Analytic Hierarchy Process (AHP)

O método AHP auxilia na escolha entre diferentes alternativas que contém mais de um parâmetro que pode influenciar a decisão. Para tanto, os parâmetros devem ser comparados pelo nível de importância aos pares, usando a escala recomendada por Saaty (2008), apresentada abaixo.

Quadro 8: A escala fundamental de números absolutos. Adaptado de SAATY, 2008.

INTENSIDADE DA IMPORTÂNCIA	DEFINIÇÃO	DESCRIÇÃO
1	Igual importância	Duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância moderada	Experiência ou julgamento está um pouco a favor de uma sobre a outra
5	Forte importância	Experiência ou julgamento está um fortemente a favor de uma sobre a outra
7	Importância muito forte	Uma atividade é favorecida muito fortemente sobre a outra; sua dominação é observada na prática
9	Extrema importância	É evidente o favorecimento de uma atividade em relação à outra
INVERSO		Se uma atividade A tem como importância em relação à B um dos valores acima, então B terá o inverso da importância de A

Após a comparação entre os parâmetros, os pesos são somados para cada linha e divididos pelo total da soma de todas as linhas (SAATY, 2008). Para o presente trabalho, estes pesos são utilizados para a construção do indicador, o qual resume as análises feitas previamente.

## 5 Resultados e análise

### 5.1 Segregação

Para a análise de indicadores socioeconômicos e índices de segregação, foram usados três softwares, citados a seguir.

Primeiramente, para o cálculo das intensidades populacionais locais, foi utilizado o Segreg (“Segreg”, 2004), um software em DOS disponibilizado por Flávia da Fonseca Feitosa. A intensidade populacional local, como já dito, é a variável básica para se obter os índices de isolamento.

Depois, a partir do TerraSegreg (KOSCHITZKI; SILVA, 2007), um plug-in do programa TerraView, e com os dados de saída do software anterior, pode-se calcular os índices de segregação desejados. O índice global, que consiste em um único valor, é exibido em uma janela, enquanto os índices locais, um para cada setor censitário, são fornecidos em um banco de dados.

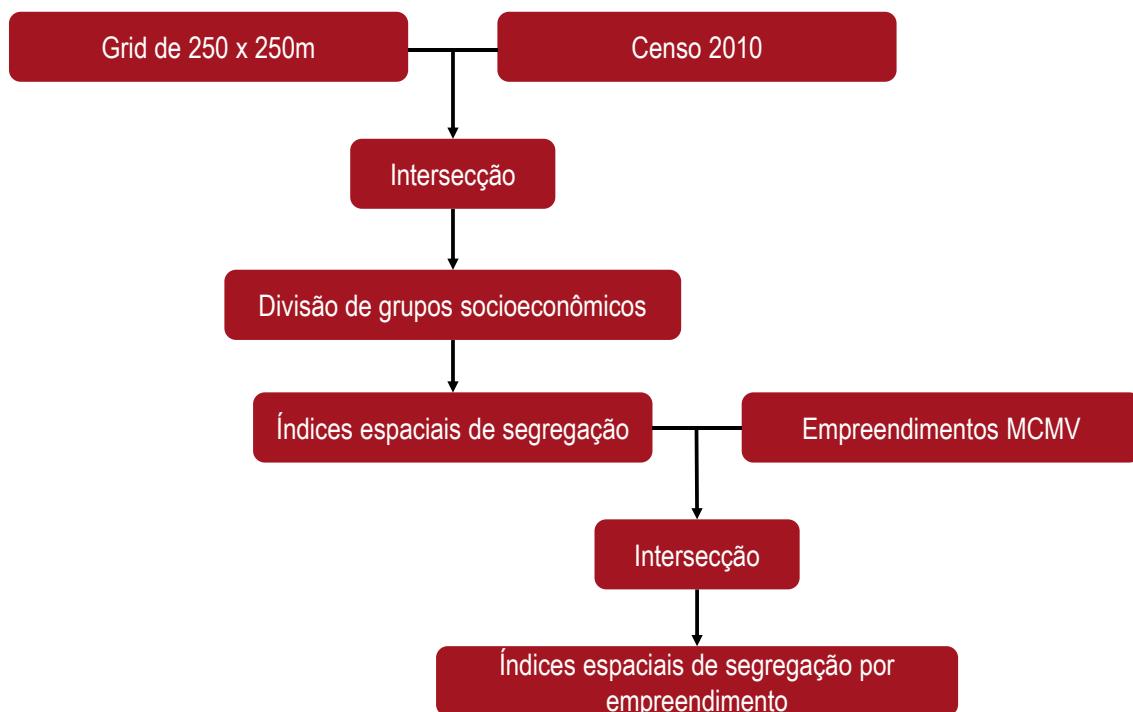


Figura 7: Fluxograma de metodologia de cálculo e análise dos índices de segregação

O uso de indicadores socioeconômicos para a análise de segregação urbana permite verificar o grau de integração (ou ausência dela) entre os diferentes grupos socioeconômicos na cidade.

Neste trabalho, usamos os indicadores de renda do chefe de família e IDH municipal, como já descritos previamente. Ambos os indicadores foram divididos em cinco grupos.

Para a renda, foram criados a partir dos dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010), os seguintes grupos: 0 a 3 salários mínimos (SM); 3 a 5 SM; 5 a 10 SM; 10 a 20 SM; e acima de 20 SM. Estes grupos foram definidos de forma a facilitar a comparação com as faixas de renda do PMCMV.

Para o IDHM, foi usada a classificação do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil: muito baixo (inferior a 0,500); baixo (de 0,500 a 0,599); médio (de 0,600 a 0,699); alto (de 0,700 a 0,799); muito alto (0,800 e acima).

A tabela abaixo indica as proporções de cada grupo no município de São Paulo:

Tabela 1: Proporção dos grupos para os indicadores socioeconômicos adotados

INDICADORES SOCIOECONÔMICOS			
RENDA DOS CHEFES DE FAMÍLIA		IDH MUNICIPAL	
Grupo	Proporção ( $\tau_n$ )	Grupo	Proporção ( $\tau_n$ )
0 a 3 SM	68,54%	Muito baixo	0,02%
3 a 5 SM	11,91%	Baixo	0,19%
5 a 10 SM	11,26%	Médio	49,06%
10 a 20 SM	5,53%	Alto	41,45%
Acima de 20 SM	2,77%	Muito alto	9,29%

Na Figura 8, podemos ver que a população de alta e média renda se concentra no quadrante Sudoeste do município. Já a baixa renda tem concentrações nos setores Norte, Sul e Leste.

Assim como a anterior, na Figura 9, o IDH alto é encontrado nas regiões centrais e diminui à medida que se caminha para os extremos da cidade. Podemos ver como, em ambos os casos, não há empreendimentos da faixa 1 nas regiões com os melhores indicadores. E mesmo os empreendimentos das faixas 2 e 3 mais próximos ao centro que os outros tendem a se localizar mais nas regiões de transição do que no setor mais favorecido.

A Tabela 2 mostra quais grupos socioeconômicos predominam nas unidades de área ocupadas pelos empreendimentos do PMCMV, quantificando-os.

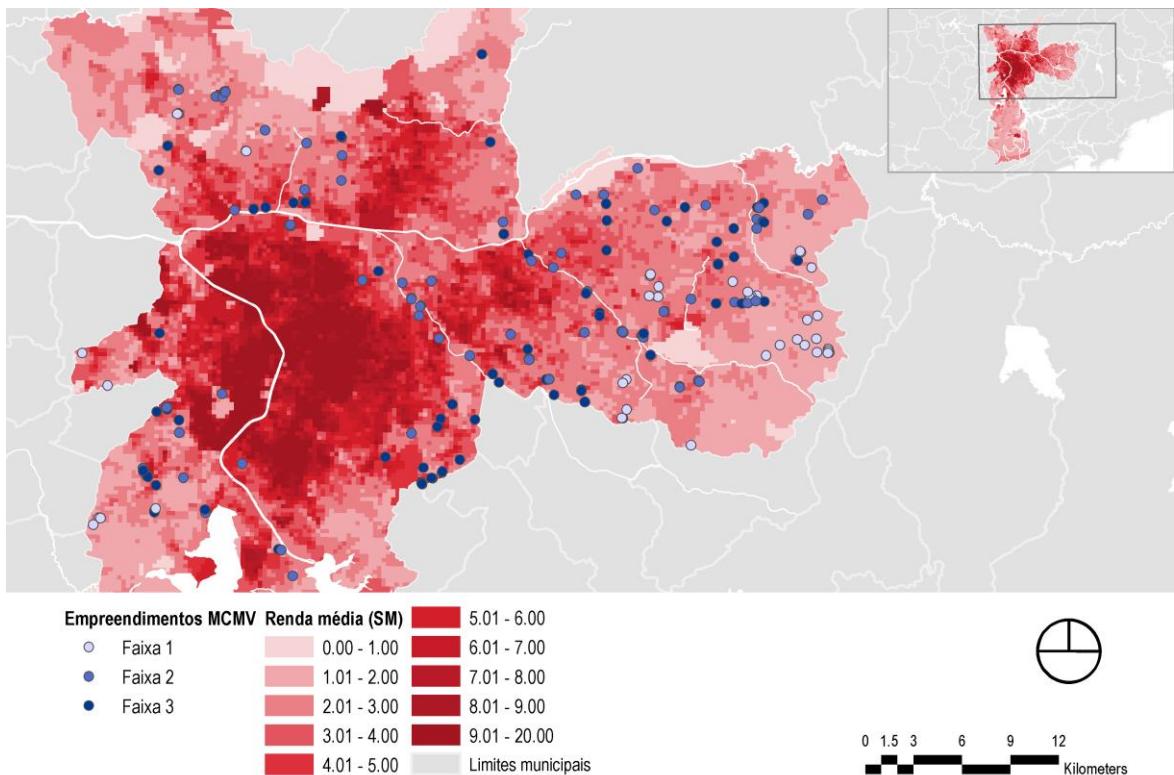


Figura 8: Renda média dos chefes de família no município de São Paulo

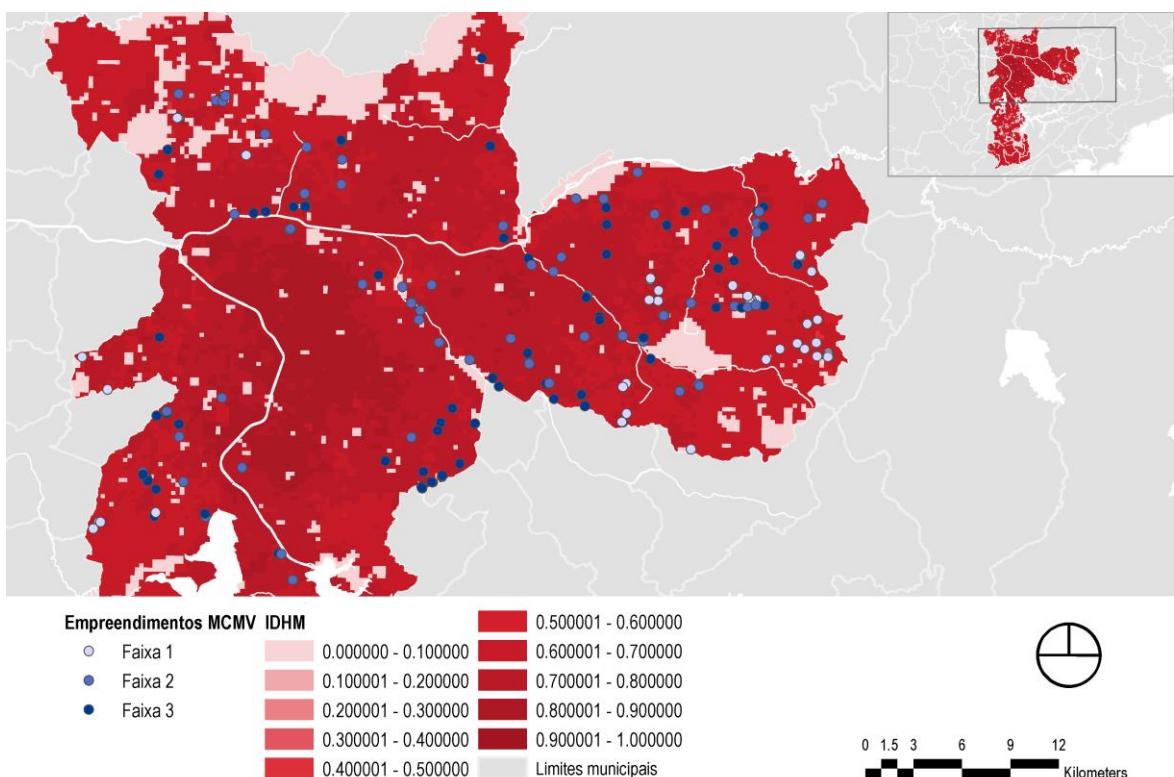


Figura 9: Índice de Desenvolvimento Humano no município de São Paulo

Tabela 2: Distribuição dos locais dos empreendimentos nos grupos de renda e IDHM

INDICADOR	GRUPO	QUANTIDADE DE EMPREENDIMENTOS			
		Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Total
IDHM	<b>Muito baixo</b>	0	0	0	0
	<b>Baixo</b>	0	0	0	0
	<b>Médio</b>	34	31	22	87
	<b>Alto</b>	12	45	55	112
	<b>Muito Alto</b>	0	0	0	0
RENDAS	<b>0 a 3 SM</b>	44	40	30	114
	<b>3 a 5 SM</b>	2	34	37	73
	<b>5 a 10 SM</b>	0	2	10	12
	<b>10 a 20 SM</b>	0	0	0	0
	<b>Acima de 20 SM</b>	0	0	0	0

Para a segregação espacial para esses indicadores, inicialmente testamos três larguras de banda ( $b_w$ ) para a função de vizinhança. Como já discutido, quanto maior a largura de banda aplicada, maior a influência de vizinhanças mais distantes no cálculo da segregação.

Por uma análise dos dados dos empreendimentos, foi determinado que, em média, eles se localizam em unidades de área com renda dos chefes de família abaixo de 3 salários mínimos. Quanto ao IDHM, os empreendimentos da faixa 1 se localizam em unidades com IDHM médio, enquanto os das faixas 2 e 3 estão em unidades com IDHM alto.

Abaixo temos a Tabela 3 com os índices globais de isolamento para os dois indicadores, para as larguras de banda de 500m, 1000m e 2000m:

Tabela 3: Índice de isolamento global dos chefes de família com rendimento inferior a 3 salários mínimos e dos grupos com IDHM médio e alto

$b_w$ (m)	$\bar{q}_m$		
	Renda abaixo de 3 SM	IDHM médio	IDHM alto
500	0,757	0,828	0,736
1000	0,748	0,773	0,665
2000	0,739	0,732	0,617

Como era esperado, o isolamento diminui à medida que a largura de banda aumenta. Aumentar a largura de banda significa supor que a interação entre os grupos ocorre em distâncias maiores, logo, necessariamente o isolamento diminui (O'SULLIVAN; WONG, 2007).

Também é possível verificar que o isolamento dos grupos de IDHM médio é superior ao dos grupos de IDHM alto, motivo pelo qual focou-se no IDHM médio para análise. Além disso, o índice de isolamento cai mais rapidamente para o IDHM do que para a renda com o aumento da largura de banda. Isso significa que, à medida em que as distâncias aumentam, crescem com mais intensidade as interações entre grupos de faixas de IDHM distintos.

Para a análise visual dos índices locais de isolamento, usamos apenas uma das larguras de banda. Segundo O'Sullivan e Wong (2007), a largura de banda adequada não deve ser tão pequena que não inclua a vizinhança dos setores, mas não tão grande que inclua vizinhos demais. Nesse caso, adotamos a distância de 1000m para garantir que seja considerado um efeito de vizinhança razoável.

Apesar dos dois grupos terem índices de isolamento muito próximos, as figuras acima mostram que as contribuições locais desse isolamento ocorrem de forma distinta.

Para o grupo com renda inferior a 3 salários mínimos, a contribuição para o índice global de isolamento se dá principalmente nas extremidades Sul e Leste do município, com uma menor participação da zona Norte. A contribuição das regiões centrais é pequena, já que aí há pouca população pertencente a esse grupo. No caso do grupo de IDHM médio, o isolamento ocorre nas mesmas regiões, porém com muito mais intensidade e concentração. O índice local, que

é nulo em praticamente toda a região central, indica que nesses locais não há população pertencente a esse grupo. A contribuição para o índice global de isolamento se dá de forma menos equilibrada do que em comparação com o caso da renda.

Os mapas dos índices locais de isolamento estão apresentados a seguir.

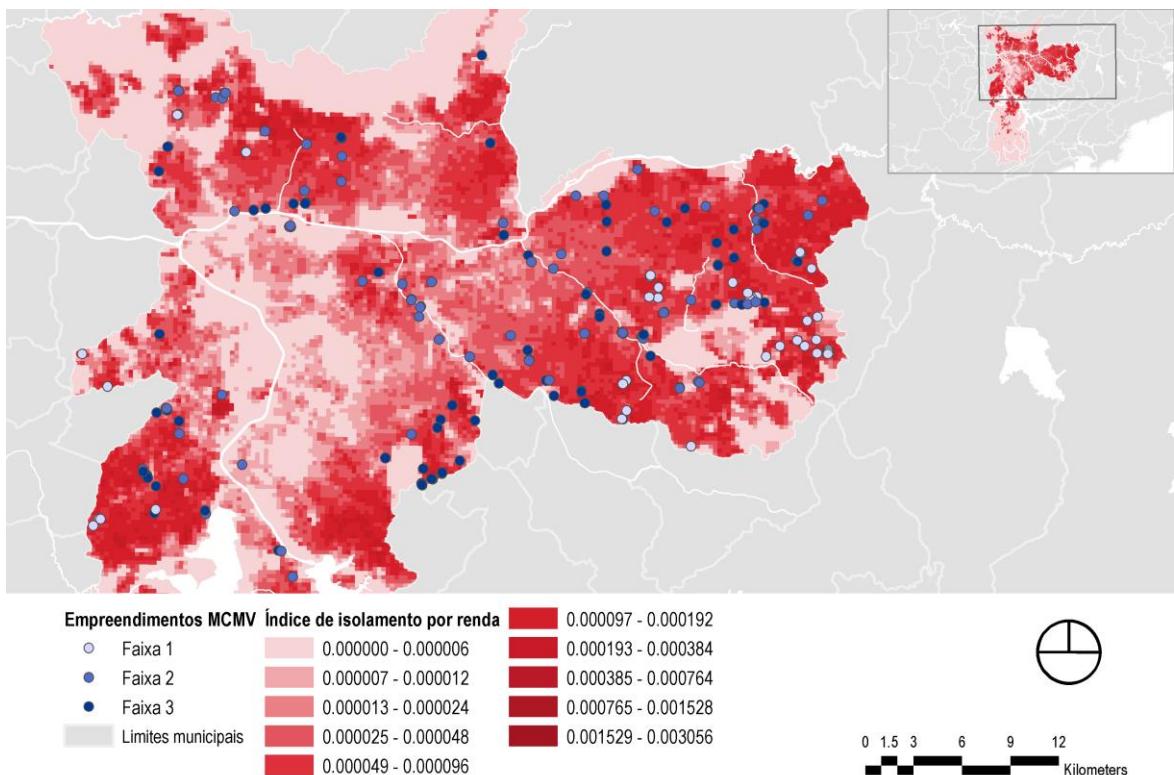


Figura 10: Índices locais de isolamento para o grupo de renda inferior a 3 SM

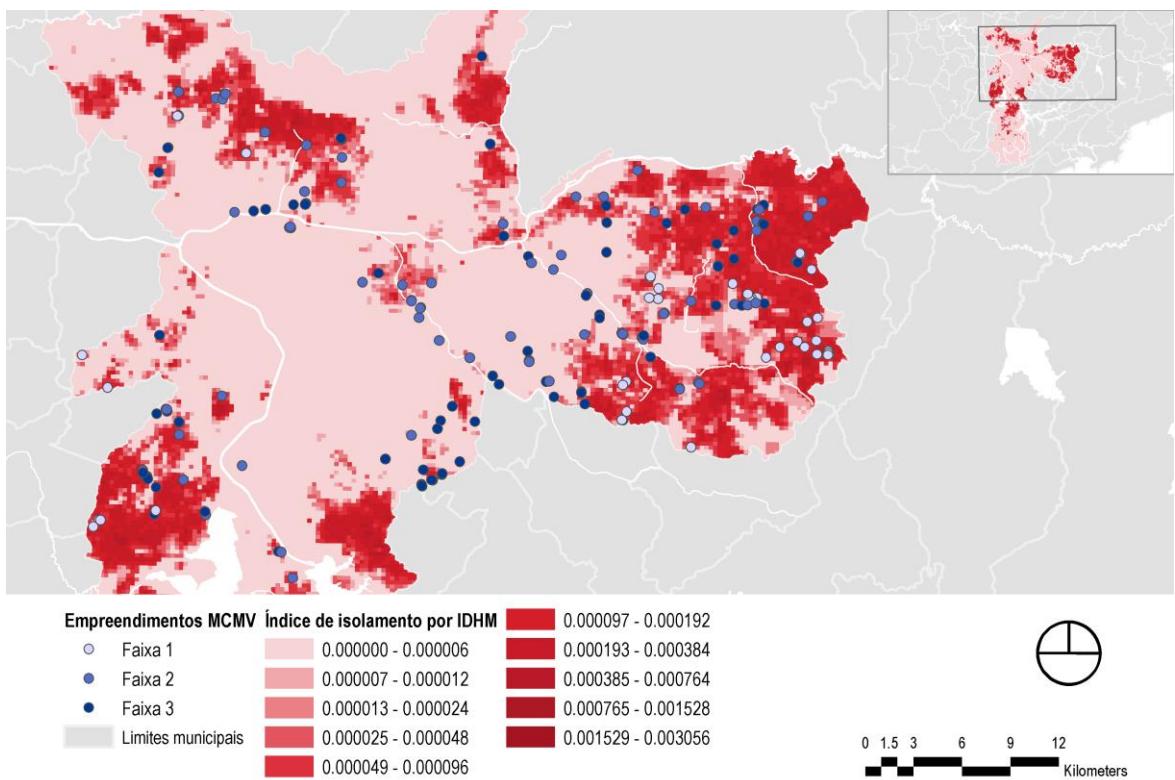


Figura 11: Índices locais de isolamento para o grupo de IDHM médio

É possível constatar que muitos dos empreendimentos do PMCMV estão em regiões de isolamento desses grupos socioeconômicos. Há concentrações de empreendimentos nos locais das regiões Norte, Sul e especialmente Leste, onde os índices de isolamento são mais elevados. Isso significa, na prática, que esses empreendimentos foram colocados em locais homogêneos, com concentração de baixa renda e dos índices de desenvolvimento humano mais baixos do município, com baixíssimo contato com indivíduos pertencentes a outros grupos.

Isso ocorre com mais intensidade nos empreendimentos da faixa 1, já que alguns empreendimentos das faixas 2 e 3 se localizam em áreas mais integradas.

A partir disso, comparou-se as diferentes faixas e fases do programa, para verificar em quais modalidades se encontram os empreendimentos nas piores condições de localização em relação à segregação. Os gráficos a seguir mostram a distribuição dos empreendimentos estudados em relação às faixas de renda ou IDHM e níveis de isolamento das unidades de área nas quais se encontram.

### Isolamento dos empreendimentos por fase

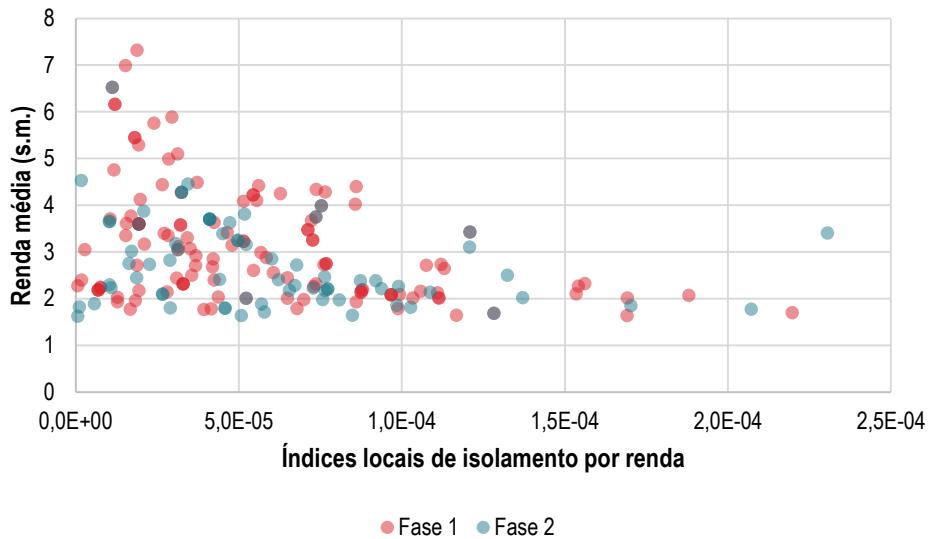


Gráfico 3: Distribuição dos empreendimentos por renda e isolamento, divididos por fase

### Isolamento dos empreendimentos por fase

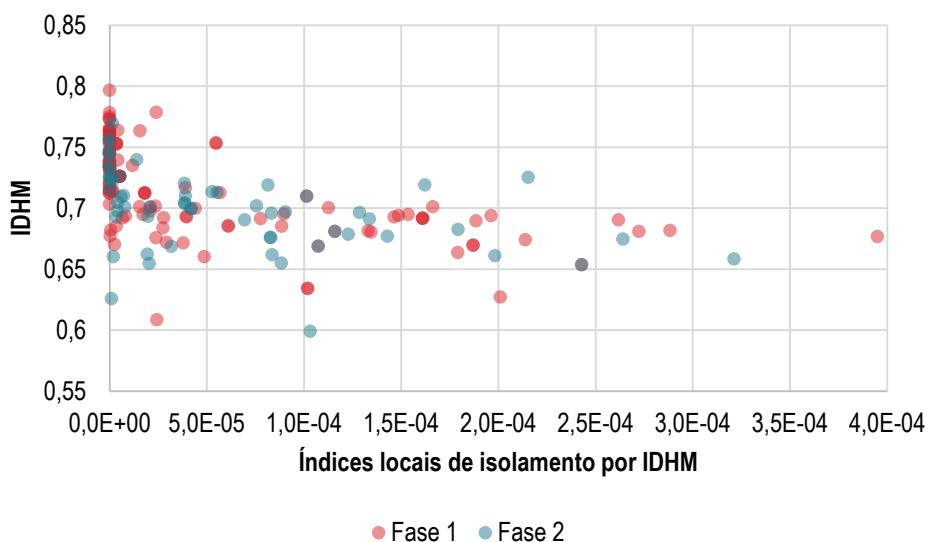


Gráfico 4: Distribuição dos empreendimentos por IDHM e isolamento, divididos por fase

Podemos ver, no Gráfico 3, que em média os empreendimentos da primeira fase do programa se encontram mais integrados e em regiões menos homogêneas que os empreendimentos da segunda fase, mais isolados, em relação às faixas de renda. O mesmo não é verificado em relação ao IDHM, no Gráfico 4, onde não há uma distinção clara entre as fases ao longo do gráfico.

Os gráficos abaixo mostram a mesma distribuição dos anteriores, porém com os empreendimentos divididos entre as Faixas 1, 2 e 3 do programa.

### Isolamento dos empreendimentos por faixa

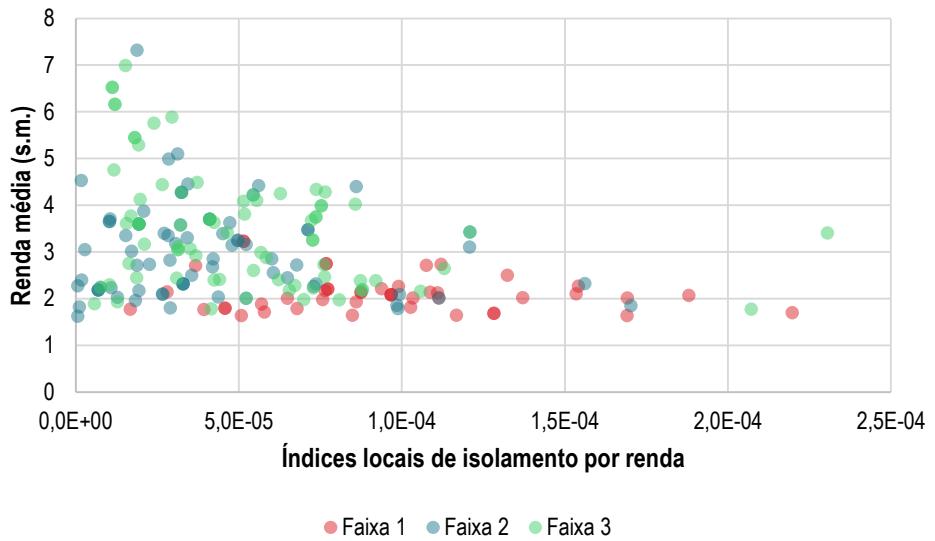


Gráfico 5: Distribuição dos empreendimentos por renda e isolamento, divididos por faixa

### Isolamento dos empreendimentos por faixa

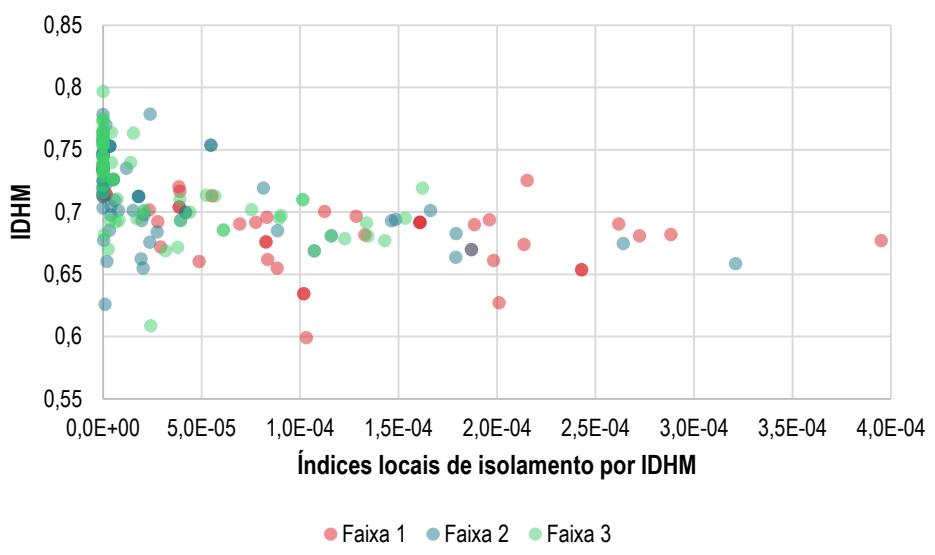


Gráfico 6: Distribuição dos empreendimentos por IDHM e isolamento, divididos por faixa

Vemos, no Gráfico 5, que os empreendimentos da Faixa 1 estão mais concentrados em regiões de baixa renda e alto isolamento, ou seja, locais homogêneos e segregados. Já os empreendimentos das Faixas 2 e 3 estão em locais mais integrados, em especial os da Faixa 3, nas regiões com os índices de isolamento mais baixos. No Gráfico 6 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, verifica-se uma semelhança entre o isolamento nos

empreendimentos das faixas 2 e 3, enquanto os da faixa 1 têm índices de isolamento mais altos.

Essa verificação faz sentido se for considerado que, na inspeção visual dos mapas apresentados nessa seção, os empreendimentos da Faixa 1 tendem a se localizar em áreas com os piores indicadores socioeconômicos e com índices de isolamento mais elevados, enquanto que nas outras faixas as condições são ligeiramente melhores.

Dessa análise, pode-se concluir, primeiramente, que a renda média dos chefes de família é uma variável que tem uma maior correlação com o isolamento dos grupos de situação mais vulnerável do que o IDHM. Isso se deve, provavelmente, à distribuição homogênea da população entre os grupos de IDHM, como observado na Tabela 1 (pág. 29), diferentemente da desproporcionalidade entre os grupos de renda.

Também é constatada uma diferença já esperada entre as faixas do programa: em que os empreendimentos das faixas de mais baixa renda estão implantados em regiões mais homogêneas e segregadas, conforme a literatura estudada já havia antecipado.

## 5.2 Acessibilidade acumulada

Uma das decisões a ser tomada no cálculo dos indicadores de acessibilidade é a referência do tempo médio que será adotado como parâmetro para a contagem dos equipamentos. Nesse sentido, buscando analisar o comportamento de viagem das pessoas, utilizou-se o método sugerido pelo *Department for Transport Business Plan* do Reino Unido. Nele, recomenda-se a análise dos tempos de viagem da população por motivo e modo, assim, o tempo limite para acessar um tipo de atividade é determinado a partir da mediana dos tempos de viagem para o motivo analisado (DEPARTMENT FOR TRANSPORT BUSINESS PLAN, 2014).

Desse modo, para a determinação dos limites de tempos de viagem, como explicado acima, foram utilizados os dados da Pesquisa Origem-Destino do Metrô de 2007. Temos, então, o seguinte resultado, a partir de viagens feitas com transporte público:

Tabela 4: Limites de tempo de viagem

**MOTIVO DE VIAGEM TEMPO LIMITE (MIN)**

LAZER	45
EDUCAÇÃO	45
SAÚDE	55
TRABALHO	60

A partir dos limites acima e utilizando a rede de transporte público para o município de São Paulo, foram criadas as áreas de serviço para todos os empreendimentos do programa Minha Casa Minha Vida utilizando o software ArcGIS. As áreas de serviço correspondem a áreas de influência em que, a partir do ponto analisado, pode-se chegar em determinado tempo. Abaixo, temos um exemplo das áreas de serviço para um empreendimento do PMCMV, no extremo leste do município próximo à fronteira com o município de Mauá, para as faixas de 0 a 15min, 15 a 30min, 30 a 45min e 45 a 60min, conforme Figura 12.

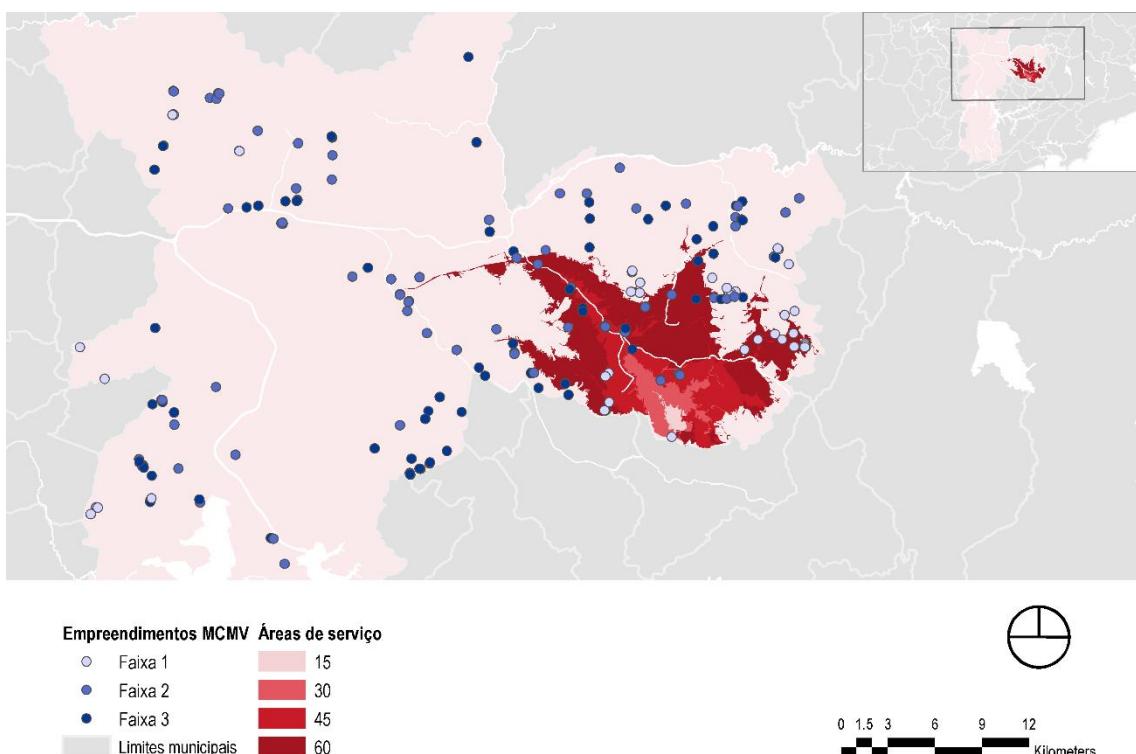


Figura 12: Áreas de serviço de um empreendimento, para exemplo

Para melhor comparação e análise, criou-se um grid de quadrados de 250mx250m e, a partir dos centroides de cada quadrado, foram processadas as áreas de serviço tanto para 45min, quanto para 60min.

Tendo as áreas de serviço necessárias, ainda utilizando o ArcGIS, foi feita uma união entre os arquivos de dados de equipamentos de saúde, que contém quantidade de leitos, equipamentos de cultura e esportes, para viagens motivo lazer, equipamentos de educação, que contém quantidade de vagas nas escolas, e também empregos.

Sendo possível, então, fazer uma agregação tanto a partir dos empreendimentos do MCMV, quanto para os quadrados do grid, para a exportação e montar os mapas com os indicadores e gráficos para a análise.

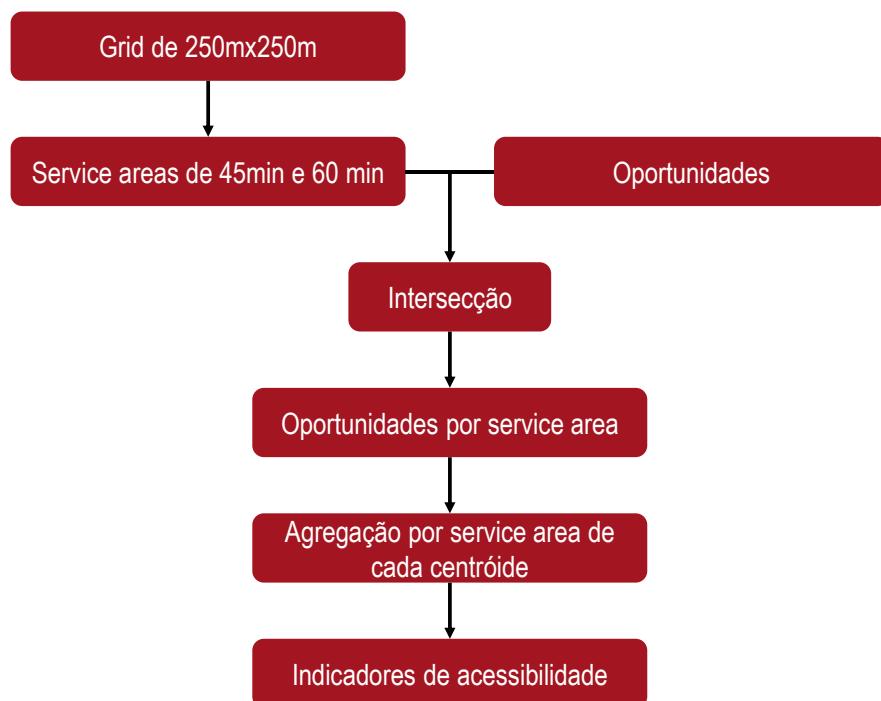


Figura 13: Fluxograma de metodologia de cálculo e análise dos índices de acessibilidade

Os indicadores de acessibilidade analisados neste trabalho estão relacionados aos motivos de viagem segundo o quadro a seguir:

Quadro 9: Motivo de viagem e indicador de acessibilidade

**MOTIVO DE VIAGEM INDICADOR DE ACESSIBILIDADE**

LAZER	Quantidade de equipamentos de cultura e esportes a 45min do ponto
EDUCAÇÃO	Quantidade de equipamentos de educação (escolas) a 45min do ponto

## SAÚDE

Quantidade de vagas em escolas a 45min do ponto

## TRABALHO

Quantidade de equipamentos de saúde a 60min do ponto

Quantidade de leitos em equipamentos de saúde a 60min do ponto

Quantidade de empregos a 60min do ponto

### 5.2.1 Lazer

A partir do desenvolvimento descrito acima, no caso das viagens motivo lazer, temos o mapa da Figura 14. A base de equipamentos de lazer, como explicado anteriormente, contém tanto equipamentos de esportes, como clubes, quadras, campos de futebol e CEUs, quanto equipamentos de cultura, como bibliotecas, centros culturais, museus, cinema e teatro.

Entende-se que a presença de campos de futebol no banco de dados possibilita uma alteração significativa nos resultados, pois qualquer campo de futebol existente, seja com maior infraestrutura ou não, é contabilizado. Porém, os resultados mostram que, mesmo com esta consideração, regiões diferentes do quadrante sudoeste não foram totalmente beneficiadas em relação ao nível de acessibilidade.

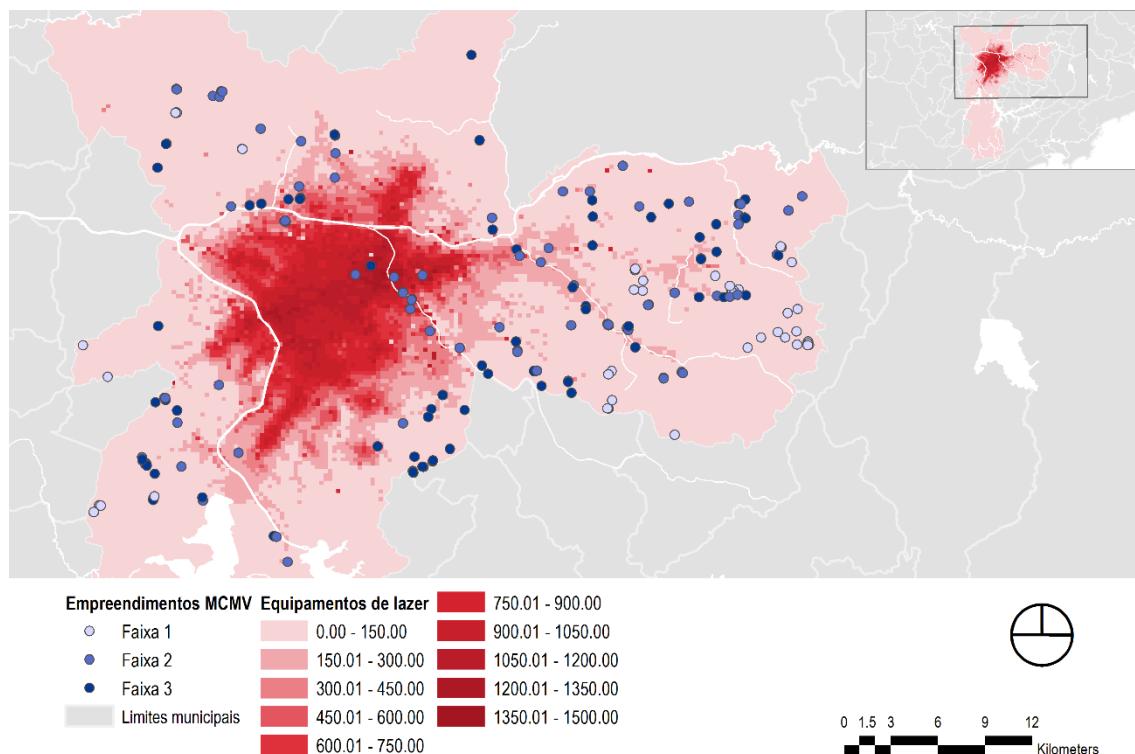


Figura 14: Mapa de quantidade de equipamentos de lazer a 45min do ponto

A partir do mapa acima, percebe-se que a maioria dos equipamentos de lazer concentram-se principalmente no centro expandido da cidade. Desse modo, poucos são os empreendimentos do programa que atingem altos valores para o indicador em questão, devido à localização, mesmo dos conjuntos de habitação de mercado popular, que tende a ser fora do centro expandido da cidade. O que é possível observar nos gráficos abaixo, nos quais não há um padrão de indicadores tanto para as diferentes fases, quanto para diferentes faixas.

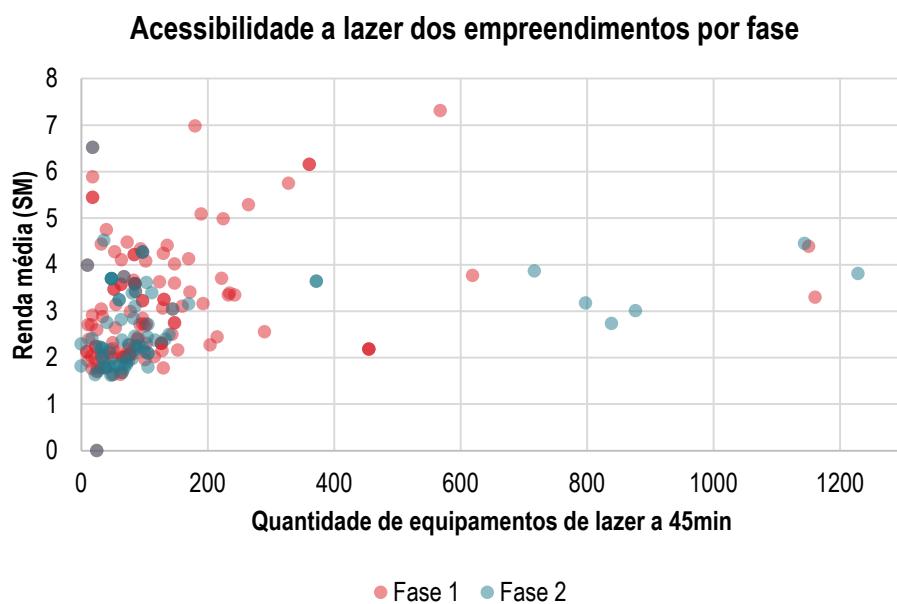


Gráfico 7: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a equipamentos de lazer, divididos por fase

## Acessibilidade a lazer dos empreendimentos por faixa

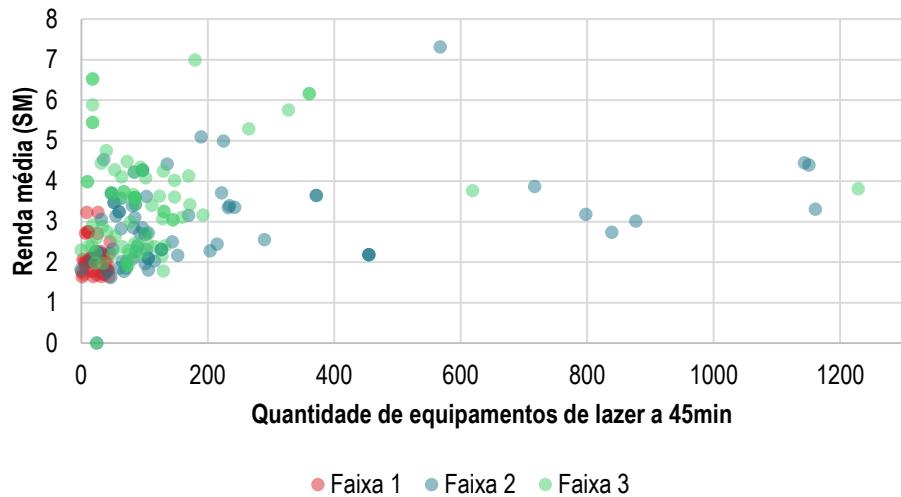


Gráfico 8: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a equipamentos de lazer, divididos por faixa

### Educação

Já para educação, temos os dois mapas a seguir, os quais tem como objetivo auxiliar na análise de quantidade de escolas, tanto públicas quanto particulares, que estão ao alcance do morador do local analisado, quanto a quantidade de vagas nessas escolas contadas anteriormente.

É interessante observar, que mesmo com maior alcance de quantidade tanto de escolas quanto de vagas em relação aos equipamentos de lazer, ainda há uma baixa cobertura em algumas regiões da cidade, como no extremo leste próximo à Cidade Tiradentes e nas zonas sul e oeste.

Outro fator a se considerar e que não é analisado no mapa é a qualidade das escolas estudadas. Ou seja, mesmo que haja áreas na zona leste que tenham um mesmo nível de alcance de equipamentos de educação que áreas mais centrais, o nível de ensino dessas escolas pode ser diferente, tendo, então, níveis de qualidade diferentes para pessoas com o mesmo nível de alcance.

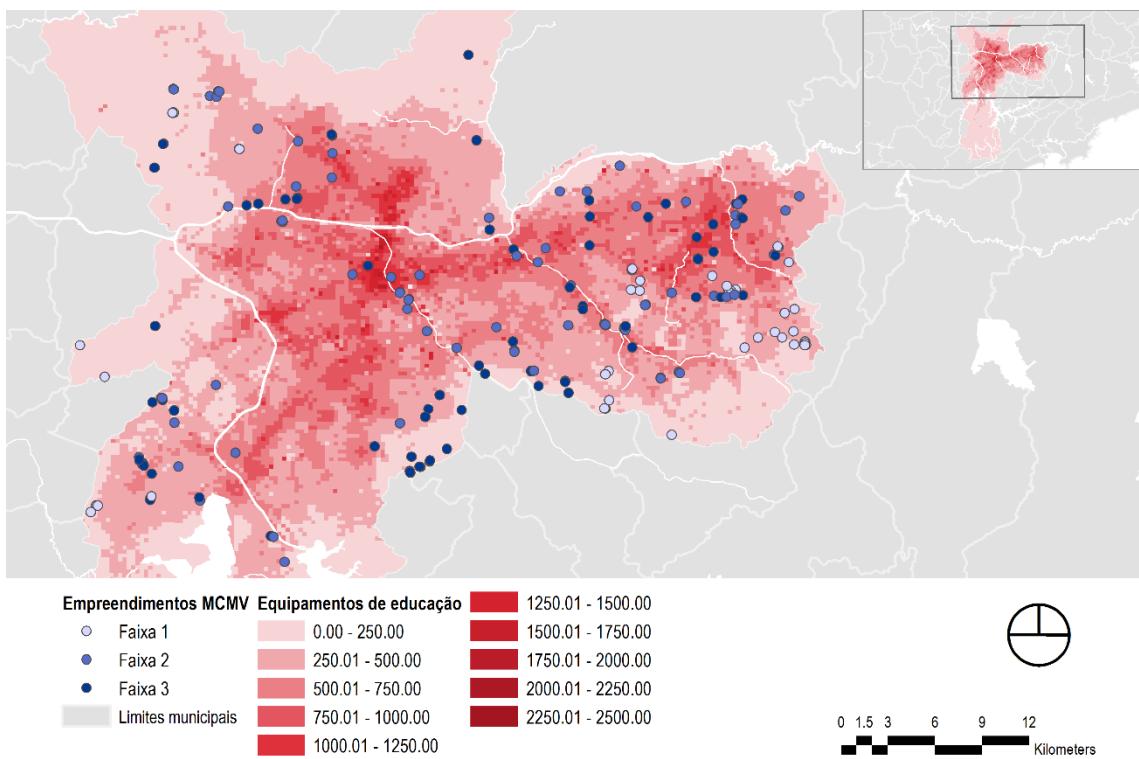


Figura 15: Mapa de quantidade de equipamentos de educação a 45min do ponto

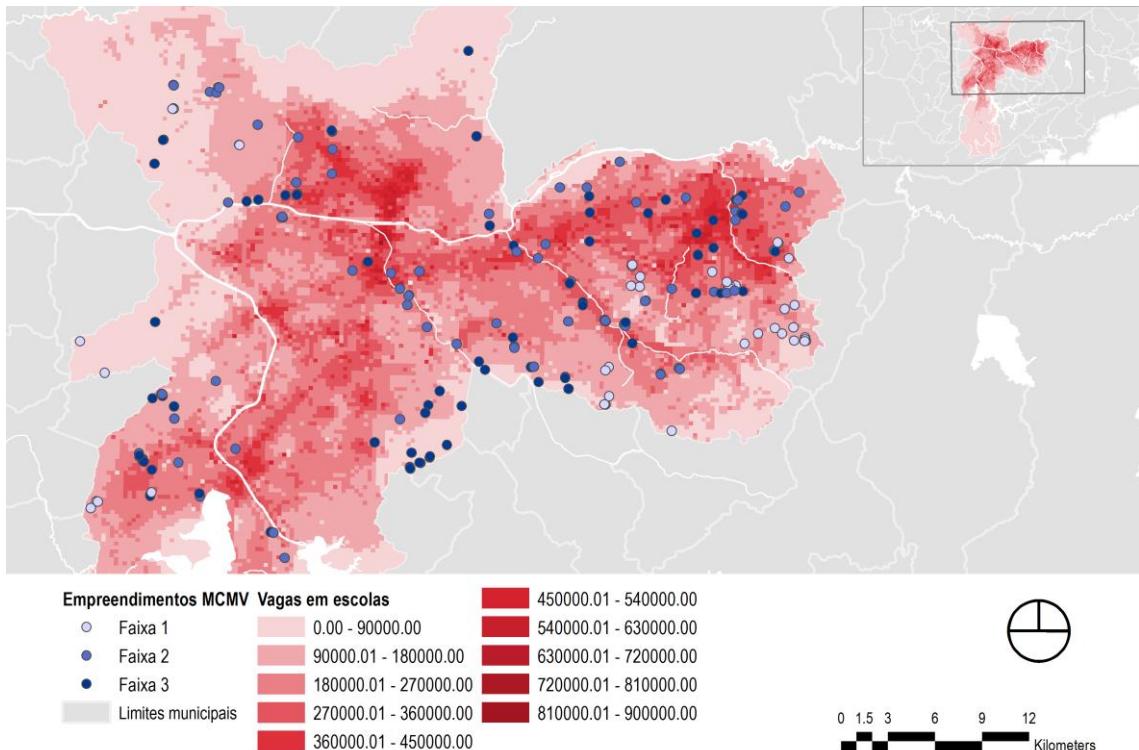


Figura 16: Mapa de quantidade de vagas em escolas a 45min do ponto

Como já discutido, devido a melhor distribuição espacial dos equipamentos na cidade, as duas fases estudadas têm acesso a essas atividades de maneira

mais equilibrada. Além disso, percebe-se que não há uma alta diferenciação entre os indicadores relativos às escolas e os relativos às vagas nas mesmas devido ao comportamento dos mesmos nos gráficos abaixo.

### Acessibilidade a educação dos empreendimentos por fase

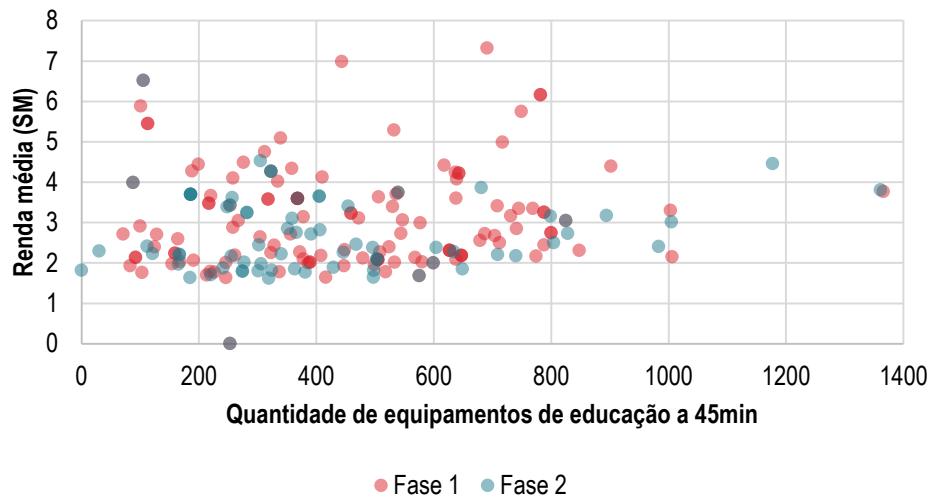
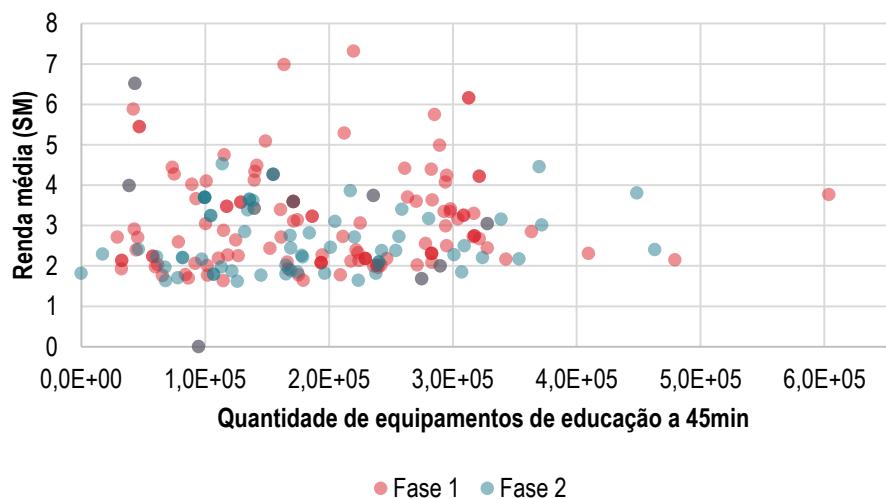


Gráfico 9: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a equipamentos de educação, divididos por fase

### Acessibilidade a vagas em escola dos empreendimentos por fase



No entanto, com a diferenciação por faixas é possível verificar que a faixa 1 tem uma leve concentração em indicadores com acessibilidade menor,

enquanto as faixas 2 e 3 não possuem uma diferenciação entre elas além da possível com a faixa 1.

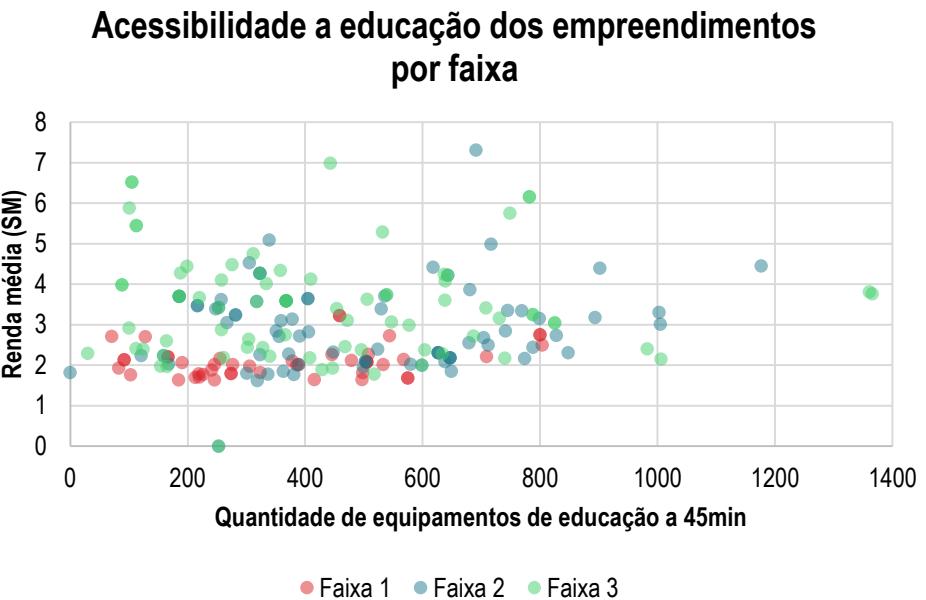


Gráfico 11: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a equipamentos de educação, divididos por faixa

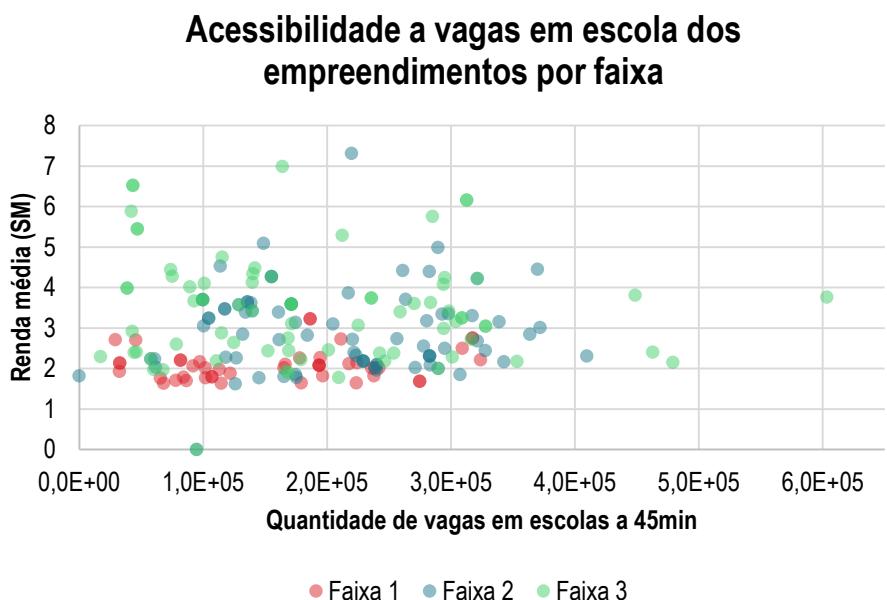


Gráfico 12: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a vagas escolares, divididos por faixa

### 5.2.3 Saúde

A partir dos mapas abaixo, vê-se que, apesar da distribuição dos equipamentos de saúde ser semelhante à dos equipamentos de educação, a disponibilidade de vagas para a atividade desenvolvida neles é diferente. Isto ocorre devido a diferenciação entre os equipamentos de saúde usados no banco de dados, sendo que nem todos possuem leitos como os hospitais.

É necessário ressaltar que o banco de dados utilizado considera todos os equipamentos disponíveis no sistema, sem diferenciá-los. Portanto, hospitais com atendimento especializado têm o mesmo peso que Unidades Básicas de Saúde. Esta diferenciação, apesar de importante, não foi possível ser feita devido a limitações de dados e tempo deste trabalho de formatura, porém não impede a análise sobre as restrições espaciais sobre as quais os empreendimentos estão sujeitos diante dos locais em que foram construídos.

Desse modo, justifica-se a maior concentração de leitos dentro do centro expandido, já que a maior quantidade de hospitais do município localiza-se nesta região.

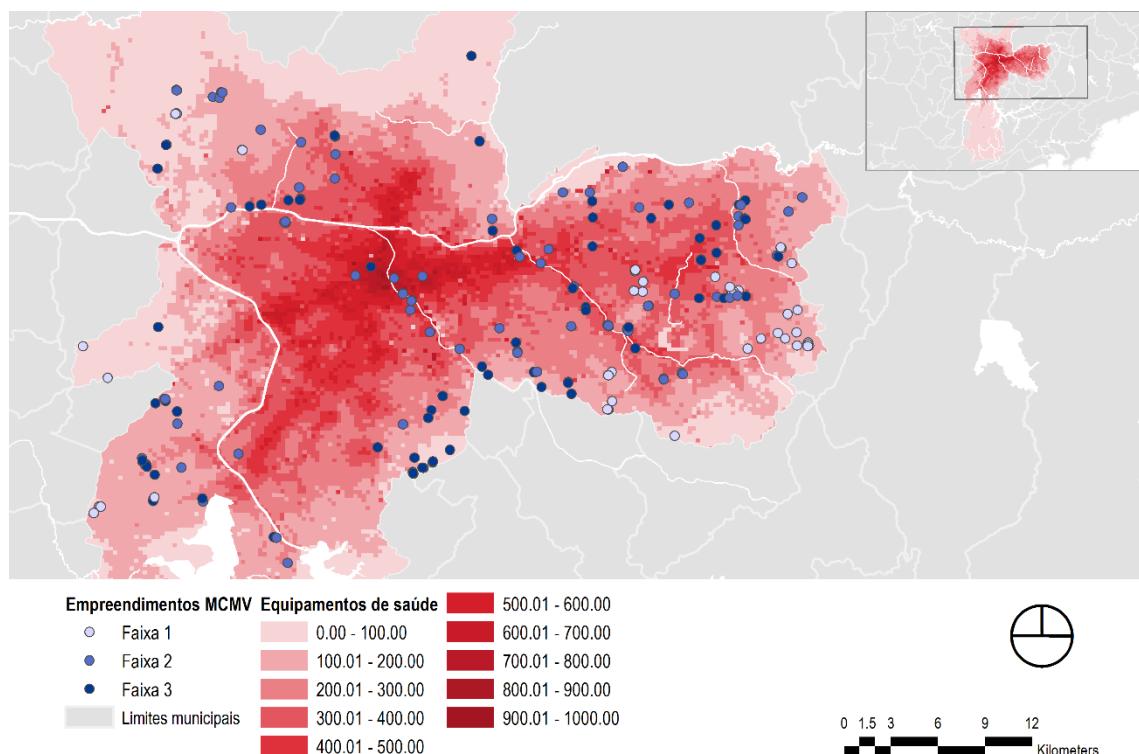


Figura 17: Mapa de equipamentos de saúde a 60min do ponto

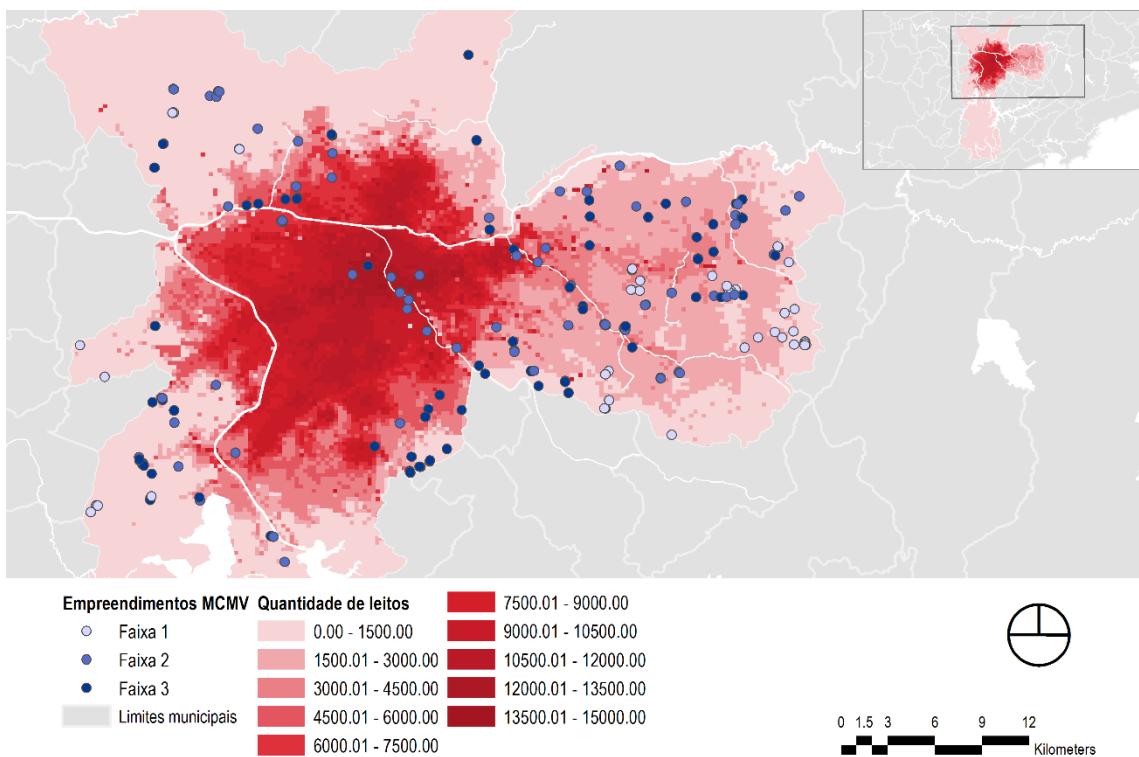


Figura 18: Mapa de quantidade de leitos em equipamentos de saúde a 60min do ponto

### Acessibilidade a saúde dos empreendimentos por fase

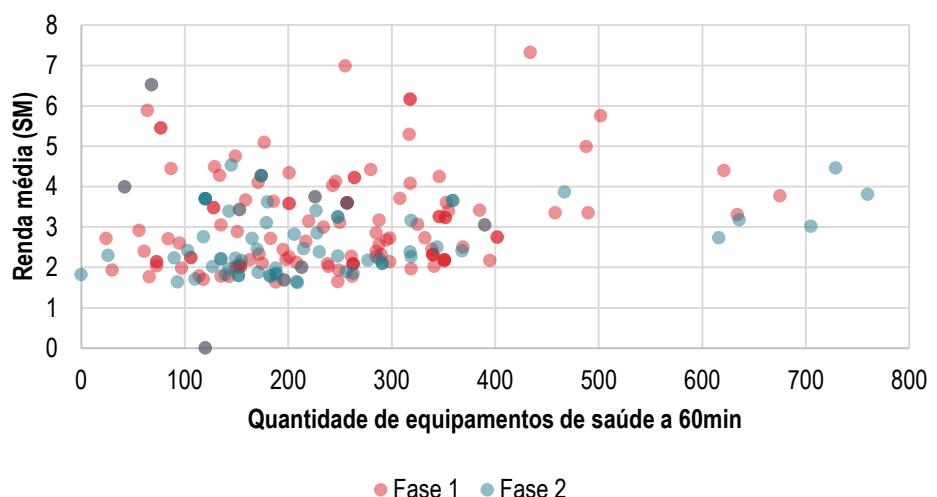


Gráfico 13: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a equipamentos de saúde, divididos por fase

## Acessibilidade a leitos dos empreendimentos por fase

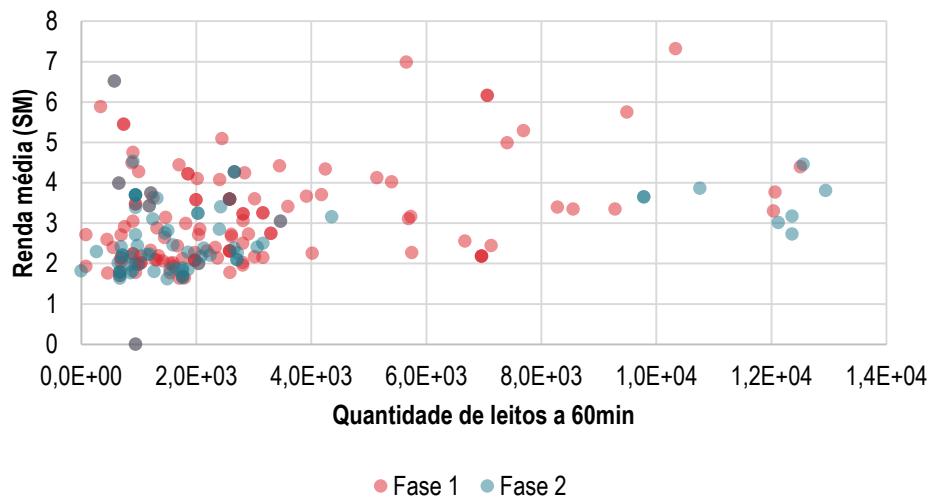


Gráfico 14: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a leitos hospitalares, divididos por fase

Da mesma maneira que ocorre para os indicadores de outras atividades, não há diferença ou um padrão que seja facilmente identificável quando observada as duas fases. O que, já é diferente no caso das faixas, percebe-se que os empreendimentos da faixa 1 tendem a ter menor quantidade de oportunidades a equipamentos de saúde que empreendimentos das outras faixas, embora no caso dos leitos tenha uma menor diferença em relação às outras faixas.

### Acessibilidade a saúde dos empreendimentos por faixa

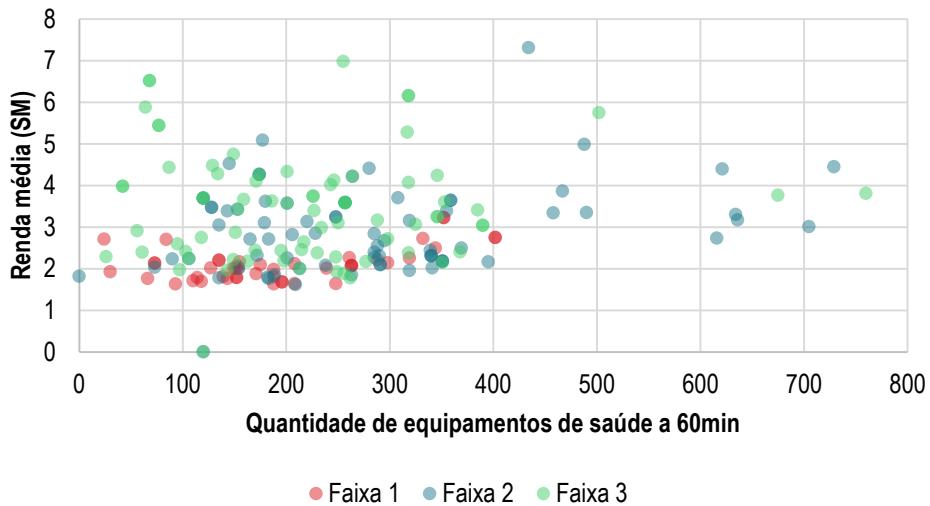


Gráfico 15: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a equipamentos de saúde, divididos por faixa

### Acessibilidade a leitos dos empreendimentos por faixa

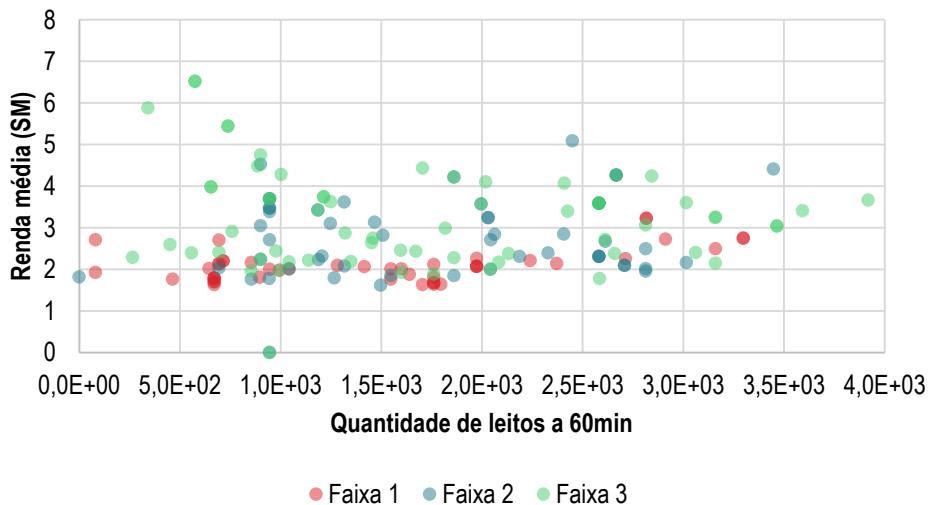


Gráfico 16: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a leitos hospitalares, divididos por faixa

#### 5.2.4 Trabalho

No caso de trabalho, temos a mesma situação que é encontrada no mapa referente a quantidade de leitos e ao de cultura, sendo que o centro expandido é a região em que se tem a maior possibilidade de chegar em algum emprego dentro do tempo limite. É importante ressaltar, no entanto, a limitação da base

de dados de emprego disponível que não leva em consideração empregos informais e as implicações deste fato na interpretação dos resultados.

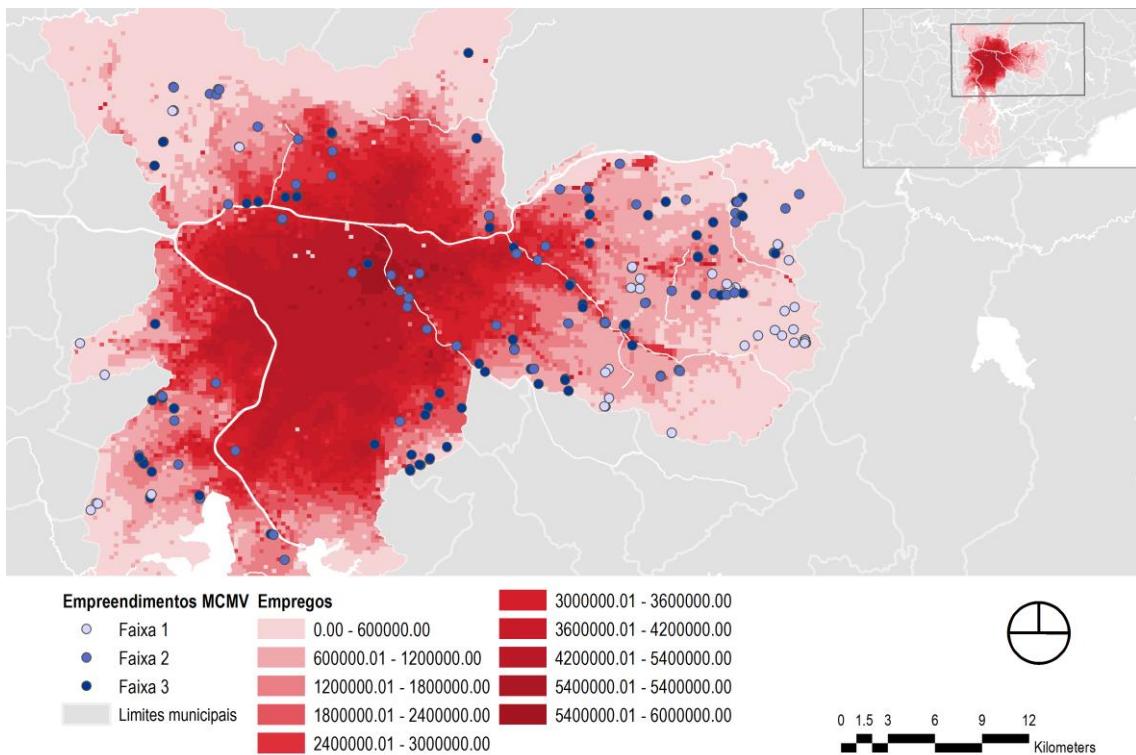


Figura 19: Mapa de quantidade empregos a 60min do ponto

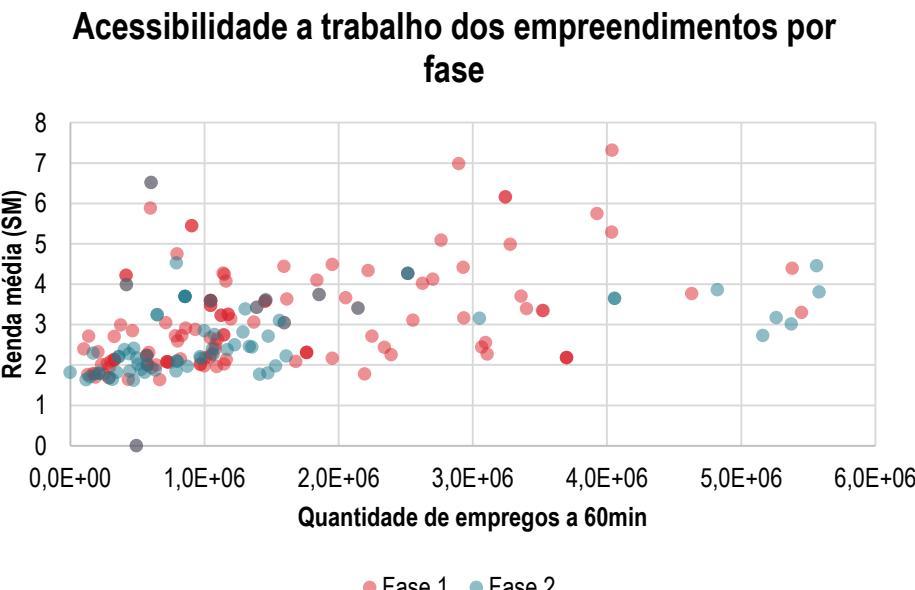


Gráfico 17: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a empregos, divididos por fase

Em relação às fases, observa-se que o indicador é maior principalmente para a fase 1, enquanto a fase 2 se concentra em indicadores entre 0 a 1,5 milhões. O que é refletido nas faixas, enquanto os empreendimentos da faixa 2 têm os maiores índices, a faixa 1 está concentrada nos mais baixos, enquanto a faixa 3 é intermediária.

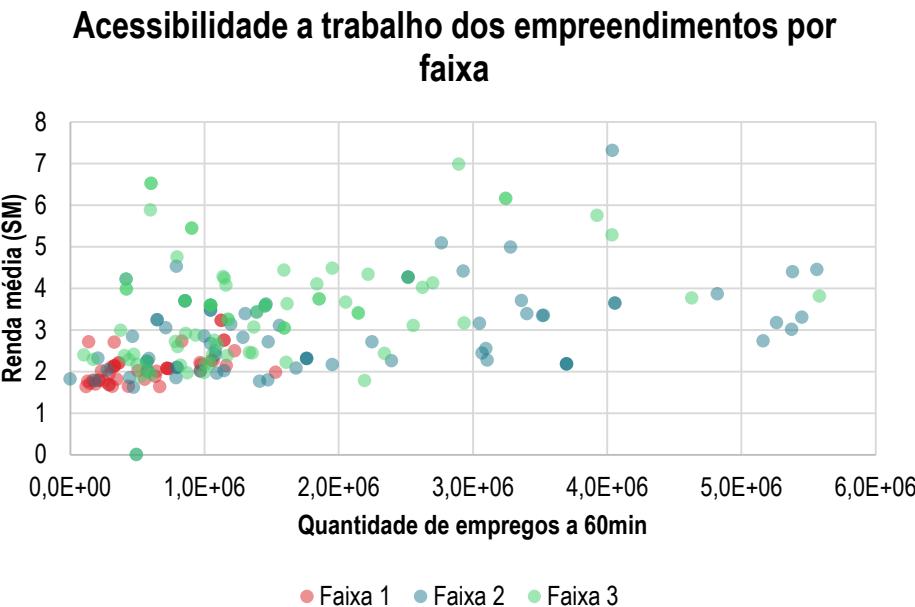


Gráfico 18: Distribuição dos empreendimentos por renda e acessibilidade a empregos, divididos por faixa

### 5.3 Segregação x acessibilidade

A partir das análises de segregação e acessibilidade acima, será feita uma comparação entre os resultados de segregação por isolamento calculado a partir da renda e os de acessibilidade a empregos e lazer. Tais medidas foram escolhidas, devido aos resultados semelhantes, possibilitando maior correlação entre os mesmos, além de serem mais relevantes em relação aos empreendimentos analisados.

No primeiro momento, estudando os indicadores separadamente, temos a indicação da diferença entre as fases 1 e 2, além da comprovação da maior diferença da faixa 1 quando comparada às faixas 2 e 3, com a semelhança entre as duas últimas. No entanto, para melhor análise de ambos os indicadores, foram feitos gráficos em que os relacionassem.

Assim, percebe-se nos gráficos abaixo, tanto para acessibilidade a lazer, quanto a empregos menores índices de segregação por isolamento para empreendimentos da fase 1, sendo os quais obtiveram melhores indicadores de acessibilidade.

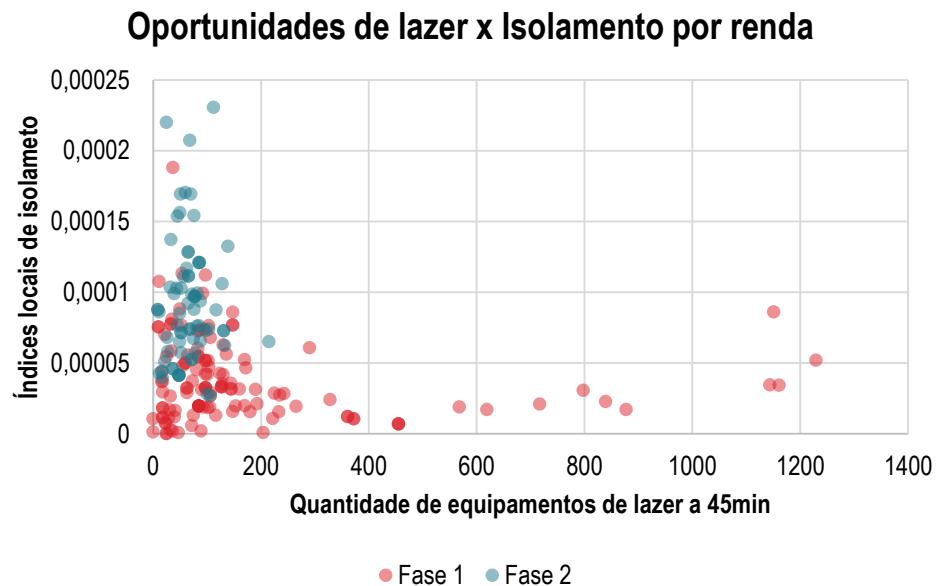


Gráfico 19: Distribuição dos empreendimentos por índices locais de isolamento e oportunidades de lazer a 45min, divididos por fase

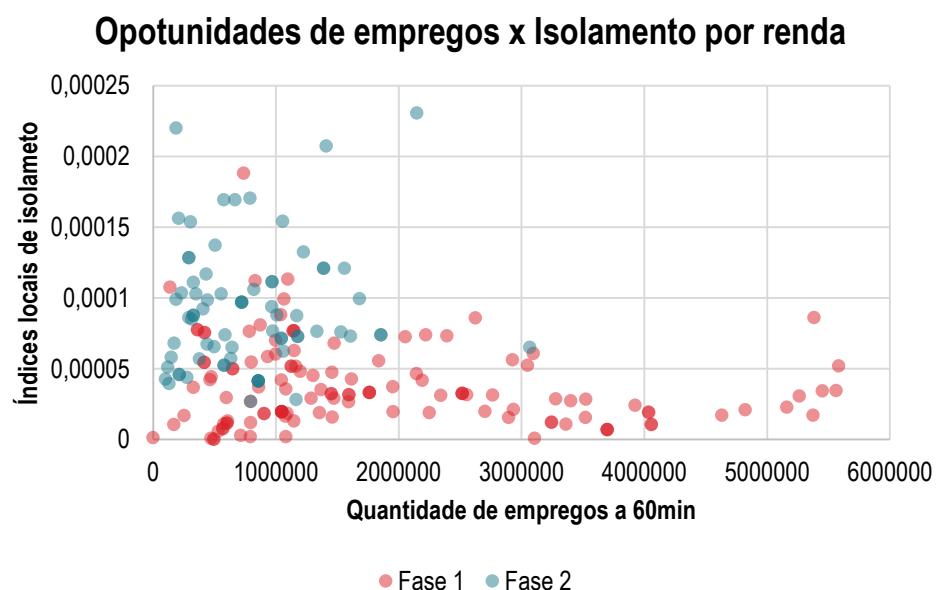


Gráfico 20: Distribuição dos empreendimentos por índices locais de isolamento e oportunidades de empregos a 60min, divididos por fase

Ao observar o mesmo gráfico, mas sob a ótica das faixas dos empreendimentos do Minha Casa Minha Vida, vemos que os empreendimentos

da faixa 1 são os que têm menores índices locais de isolamento e também de acessibilidade, quando comparados aos das faixas 2 e 3. Já as duas últimas faixas, sob a perspectiva dos indicadores estudados, não têm diferenças entre si.

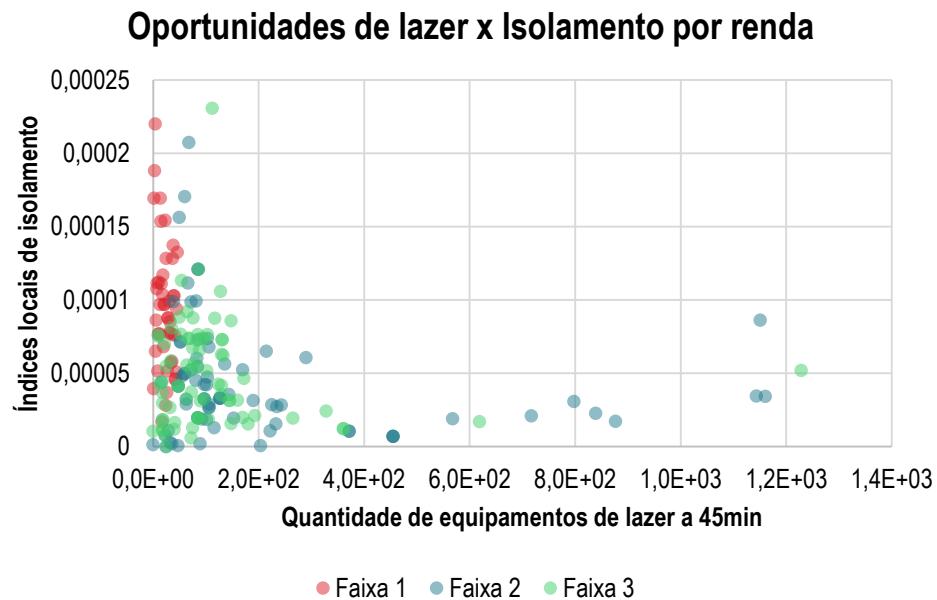


Gráfico 21: Distribuição dos empreendimentos por índices locais de isolamento e oportunidades de lazer a 45min, divididos por faixa

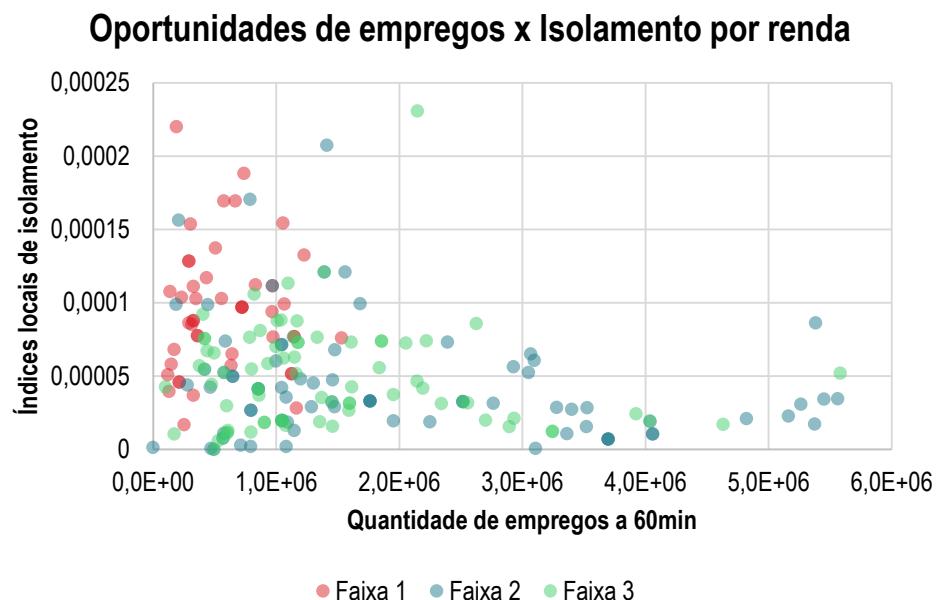


Gráfico 22: Distribuição dos empreendimentos por índices locais de isolamento e oportunidades de empregos a 60min, divididos por faixa

Fez-se, ainda, um diagrama de caixas<sup>2</sup> a partir dos indicadores, enquanto em sua abscissa temos os decis dos índices locais de segregação, classificados na Tabela 5, no eixo das ordenadas temos o indicador de acessibilidade a lazer ou a empregos.

Tabela 5: Limites dos decis de índices locais de segregação

DECIL	LIMITE SUPERIOR	QUANTIDADE DE EMPREENDIMENTOS
1	1.1272E-05	19
2	1.9317E-05	20
3	2.9031E-05	20
4	3.6789E-05	20
5	4.8045E-05	20
6	6.0140E-05	20
7	7.3707E-05	19
8	8.7596E-05	20
9	1.1207E-04	21
10	2.3053E-04	20

Assim, vemos que em ambos os gráficos faixas de índice de isolamento maiores, como a 9 e a 10, tendem a ter uma maior concentração de empreendimentos com menor acessibilidade tanto a equipamentos de lazer quanto a empregos. Enquanto que faixas de menor isolamento, como a 1 e a 2, têm maior amplitude para os indicadores de acessibilidade.

Além disso, observa-se que, mesmo com alta concentração, os decis 4 e 6, no caso de acessibilidade a lazer, e novamente o 6, no caso de acessibilidade a empregos, têm altos níveis máximos de indicadores. Sendo isto possível caso algum empreendimento se localize próximo a uma linha de metrô ou trem.

Logo, ainda que qualitativamente, é possível inferir que há correlação entre os indicadores relacionados, sendo que quanto maior o nível de segregação, menor será a variação do alcance potencial de empregos e lazer ao alcance da população daquela região.

<sup>2</sup> O diagrama permite visualizar a distribuição dos indicadores de acessibilidade para cada grupo de decil, apresentando, de baixo para cima, o valor mínimo (primeira barra de erro), o primeiro quartil (início da caixa), a mediana (traço dentro da caixa), o terceiro quartil (final da caixa) e o valor máximo (segunda barra de erro).

### Isolamento por renda x Oportunidades de lazer

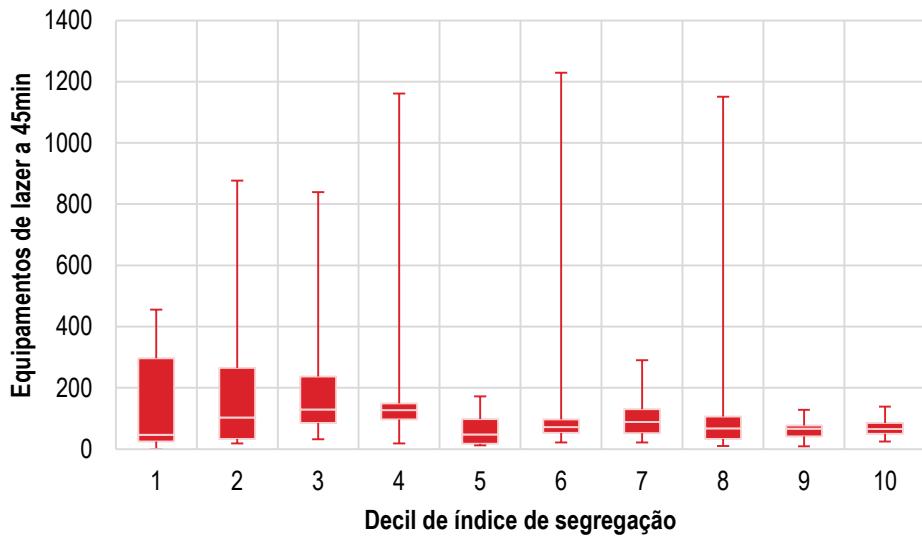


Gráfico 23: Diagrama de caixas de índice de segregação por oportunidades de equipamentos de lazer a 45min do empreendimento

### Isolamento por renda x Oportunidades a empregos

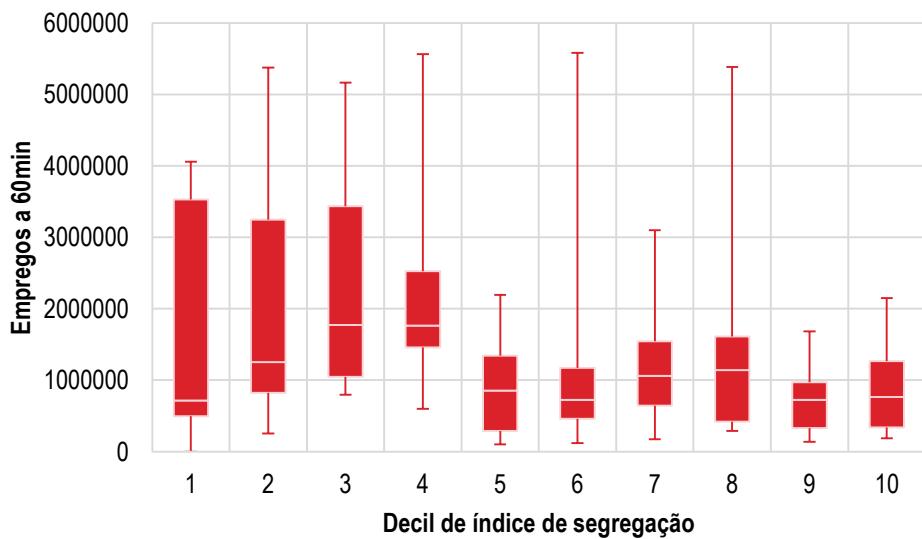


Gráfico 24: Diagrama de caixas de índice de segregação por oportunidades de empregos a 60min do empreendimento

Analizada a relação de segregação e acessibilidade, é importante, tal como discutido por Villaça (2011), não só analisar a segregação residencial, mas também a segregação de outras atividades (VILLAÇA, 2011, p. 41). Entende-se, portanto, que a acessibilidade estudada neste trabalho se relaciona tanto aos outros tipos de segregação quanto a parâmetro de melhor inserção urbana para habitação.

## 5.4 Acessibilidade – 2SFCA

Observou-se que, após a análise dos resultados de acessibilidade, fatores como demanda e qualidade não foram considerados. Assim, foram pesquisados métodos de cálculo que acrescentassem estes parâmetros, sendo escolhido, o método 2SFCA, que foi explicado no item 4.3.

O método considera a quantidade de oportunidades e a população em seu cálculo resultando em uma taxa aproximada de competição, como já discutido. Assim, o processamento seguiu as seguintes etapas.

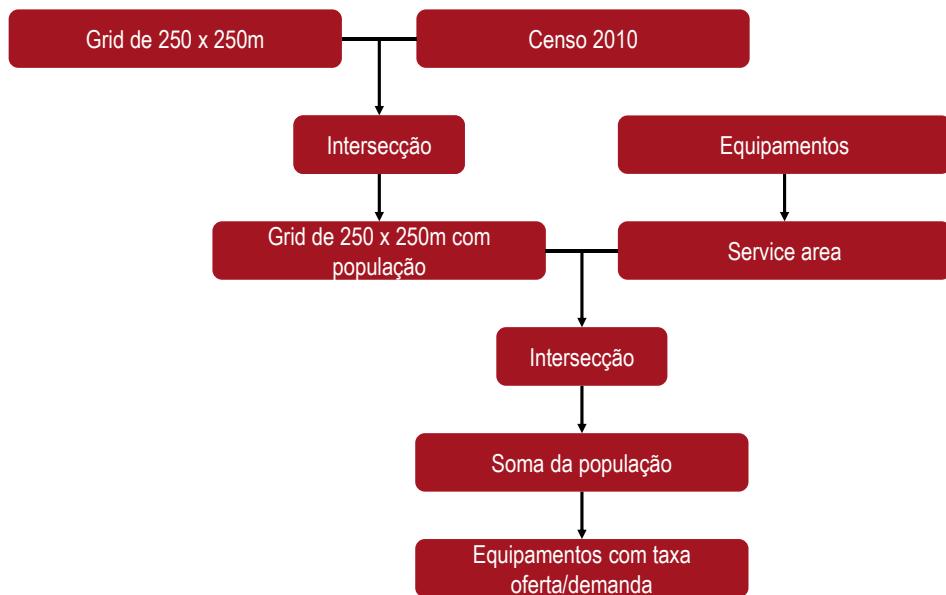


Figura 20: Fluxograma da primeira etapa do método 2SFCA

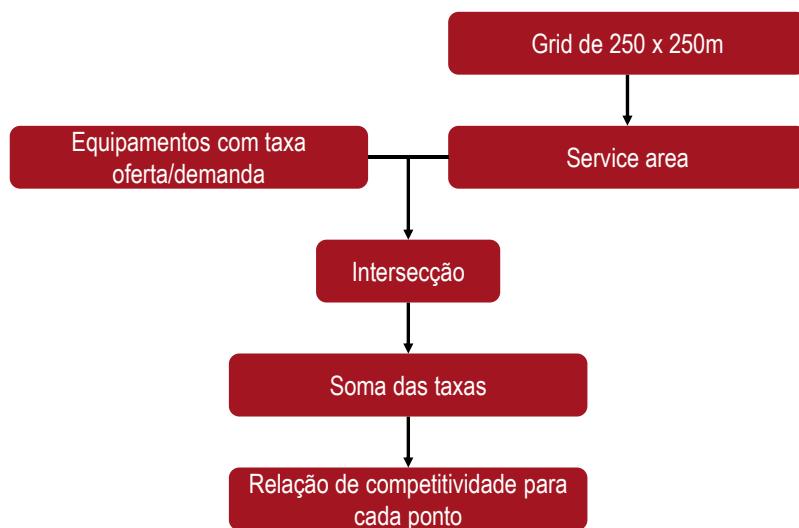


Figura 21: Fluxograma da segunda etapa do 2SFCA

No caso de oportunidades, ao invés de quantidade de estabelecimentos, foram considerados parâmetros que aparecem em critérios de verificação de atendimento, a partir dos dados disponíveis. Assim, para a segunda parte do trabalho, foi calculada a acessibilidade a m<sup>2</sup> de parques municipais e estaduais, a vagas em creches e escolas de ensino médio, a leitos, médicos e a empregos.

Já para população, é necessário se ater às faixas de idade para cada tipo de atividade, pois nem toda a população está apta a trabalhar, por exemplo. É importante frisar que os dados são secundários, impedindo a separação correta da população, sendo aqui considerada como população potencial. Assim, temos a seguinte divisão, relacionada ao item 4.1.2:

Quadro 10: Divisão de população por tipo de atividade para cálculo de acessibilidade

GRUPO	DESCRÍÇÃO	ACESSIBILIDADE
<b>POPULAÇÃO</b>	Total de pessoas residentes	A m <sup>2</sup> de parques, a leitos e a médicos
<b>POPULAÇÃO - CRECHE</b>	Pessoas residentes de 0 a 4 anos	A vagas em creches
<b>POPULAÇÃO - ENSINO MÉDIO</b>	Pessoas residentes de 15 a 19 anos	A vagas em escolas de ensino médio
<b>POPULAÇÃO - TRABALHO</b>	Pessoas residentes de 18 a 69 anos	A vagas em empregos

Os índices de acessibilidade a atividades que não tiveram nenhum parâmetro alterado, como empregos abaixo de 4 SM, leitos e médicos, tiveram alta correlação com os índices calculados previamente com o diferente método, 0,93 em relação a acessibilidade a empregos, 0,91 em relação a acessibilidade a leitos e 0,91 em relação a acessibilidade a equipamentos de saúde, respectivamente. Temos, então, os seguintes mapas:

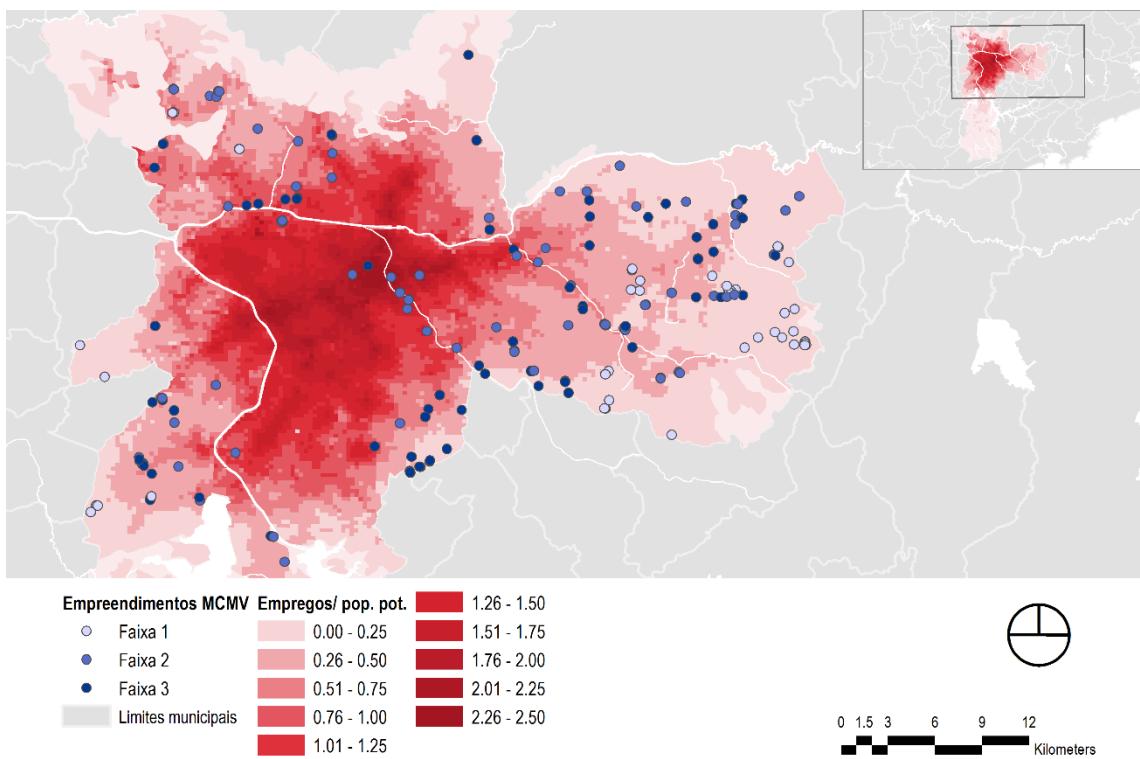


Figura 22: Mapa de acessibilidade a empregos abaixo de 4 SM por população potencial a 60min de TP, método 2SFCA

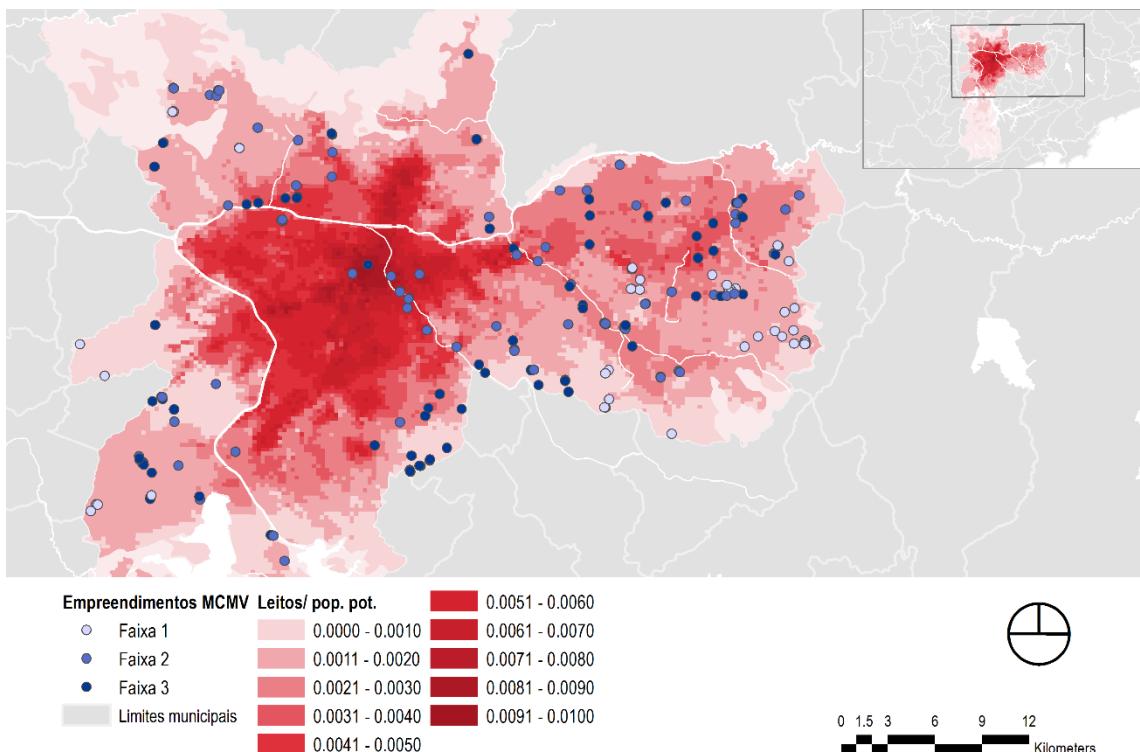


Figura 23: Mapa de acessibilidade a leitos por população potencial a 55min de TP, método 2SFCA

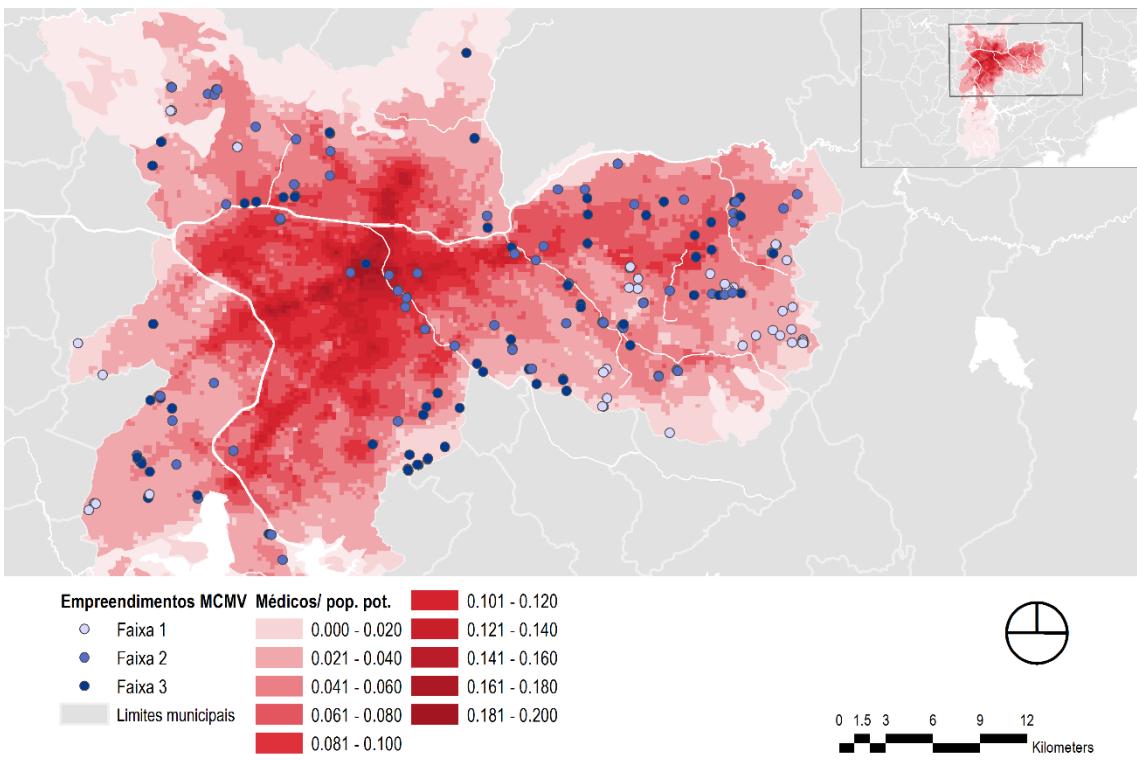


Figura 24: Mapa de acessibilidade a médicos por população potencial a 55min de TP, método 2SFCA

No caso de vagas em creches e em escolas de ensino médio, a baixa correlação (abaixo de 0,01) com o índice de acessibilidade a equipamentos de educação e a vagas de alunos deve-se a dois fatores. Para creches, a acessibilidade foi calculada a partir da rede de caminhada, com o limite de 10min para a área de captação, conforme a recomendação do *Department for Transport Business Plan*.

Percebe-se, pela Figura 25, que a acessibilidade a creches, quando considerada a população, é dispersa, não apresentando áreas de maior concentração, tal como observadas nos mapas anteriores.

Já para escolas de ensino médio, foi considerada a qualidade das mesmas, a partir das médias obtidas no Enem. Para tanto, as vagas das escolas foram contabilizadas a partir de uma curva de probabilidade, a qual foi obtida através das notas de corte dos principais cursos participantes do SISU (Sistema de Seleção Unificada) de 2016, primeiro semestre. Resultando na Figura 26, a qual evidencia a alta acessibilidade em relação a vagas de escolas de ensino

médio no quadrante sudoeste, devido à ponderação feita com as notas do Enem.

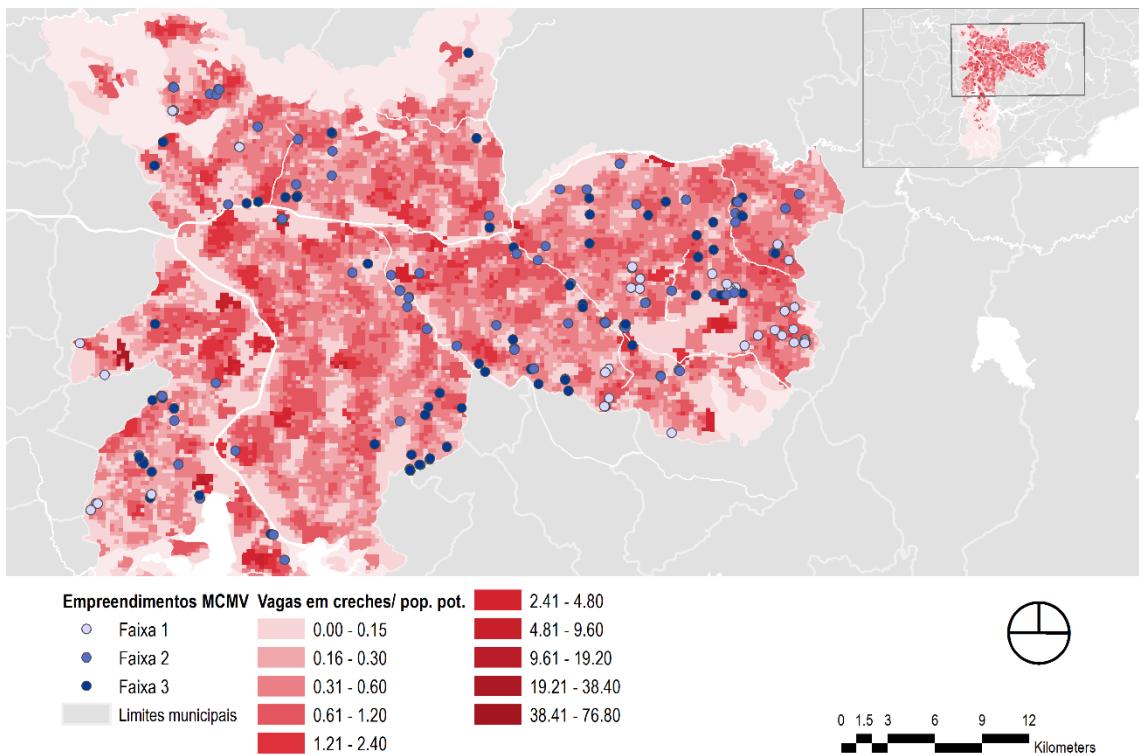


Figura 25: Mapa de acessibilidade a vagas em creches por população potencial a 10min a pé, método 2SFCA

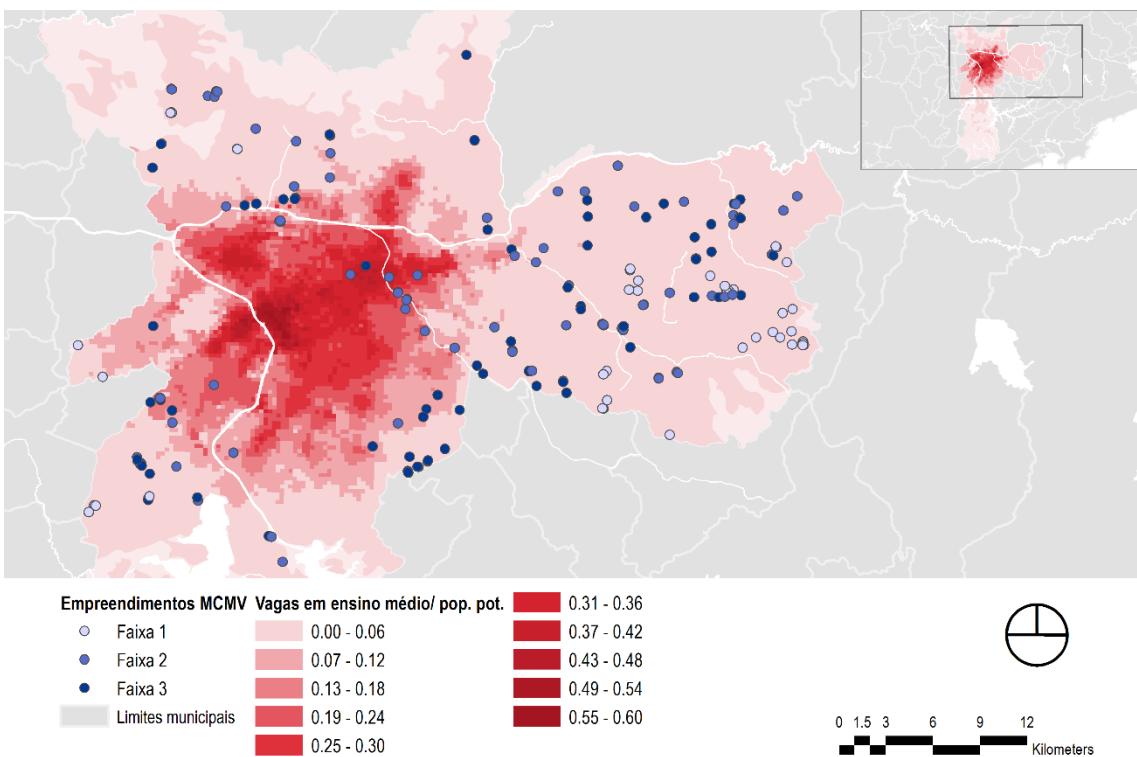


Figura 26: Mapa de acessibilidade a vagas em escolas de ensino médio por população potencial a 45min de TP, método 2SFCA

Para lazer, devido à falta de informações de equipamentos de cultura e esportes passíveis de comparação no cálculo de acessibilidade, utilizou-se a área de parques como fator de oportunidade, resultando na baixa correlação com a acessibilidade calculada antes (abaixo de 0,1).

Diferentemente de outros resultados, a acessibilidade a áreas de parques por população potencial tem maior índice na zona leste e norte, devido à proximidade de maiores parques, tais como o Parque Ecológico do Tietê, na zona leste, e os parques municipais próximos à Cantareira.

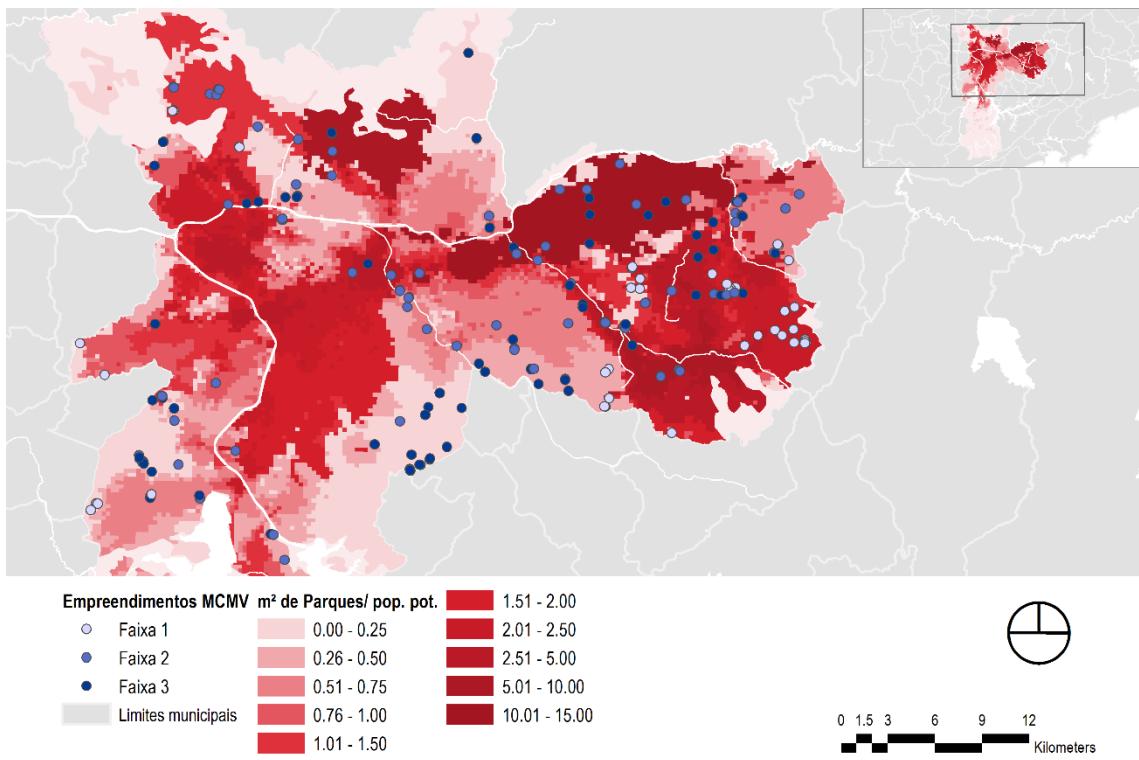


Figura 27: Mapa de acessibilidade a m<sup>2</sup> de parques por população potencial a 50min de TP, método 2SFCA

## 5.5 Indicador

Buscando a definição de um indicador que agregue os índices calculados para auxiliar na determinação de regiões que tenham melhores condições de acessibilidade e menor segregação urbana, em relação ao isolamento, foi feita uma integração dos índices conforme descrito a seguir.

### 5.5.1 Normalização

Como os índices calculados estão em diferentes escalas, normalizou-se os indicadores de acessibilidade através da função *Large*, pois entende-se que quanto maior o nível de acessibilidade, melhor é a localização. Utilizando, então, os seguintes parâmetros da função:

Quadro 11: Parâmetros da função *Large*

ÍNDICE	MIDPOINT	SPREAD
ACESSO A EMPREGOS	1 emprego/1 hab.	5
ACESSO A LEITOS	2,5 leitos/1000 hab.	5
ACESSO A MÉDICOS	5 médicos/100 hab.	5
ACESSO A CRECHES	1 vaga/1 hab.	5
ACESSO A PARQUES	9 m <sup>2</sup> /1 hab.	5

Como o acesso a vagas de ensino médio foi ponderado a partir da possibilidade de entrar em uma universidade a partir da pontuação do Enem, os resultados foram abaixo de 1, o qual seria considerado como *midpoint*, por ser considerado que é necessário ter pelo menos 1 vaga para 1 pessoa. Assim, a normalização desta variável foi a partir da função linear, em que o máximo valor torna-se 1 e o mínimo, 0.

### 5.5.2 Construção do indicador

Por estarmos agregando uma grande quantidade de índices, dificilmente a determinação dos pesos, de forma arbitrária, poderá ser feita de maneira objetiva. Assim, foi utilizado o método AHP, que resulta na escala de ponderação a partir de comparações de importância, aos pares, de cada parâmetro.

Neste trabalho, foi utilizado o *template* feito por Klaus Goepel (2013), o qual permite a entrada de múltiplas respostas e fornece a ponderação necessária para a construção do indicador, sendo  $A_G$  o indicador global de acessibilidade,  $w_i$ , o peso a ser determinado para a atividade  $i$ .

$$A_G = \sum_i w_i A_i$$

Para a aplicação do método, percebeu-se que a análise deve ser feita em diferentes níveis de hierarquia (Figura 28), pois algumas atividades analisadas são compostas por mais de um índice calculado.

Portanto, as comparações feitas foram entre as atividades do nível 2, entre os índices de acesso a vagas de creches e vagas de ensino médio e entre os índices de acesso a leitos e acesso a médicos, separadamente.

A partir da hierarquização e determinação dos pares de comparação, uma banca de especialistas na área de planejamento urbano e de transportes foi consultada, possibilitando melhor análise para ponderação dos parâmetros que compõem o indicador global. Assim, temos matrizes de comparação para os diferentes níveis e subcritérios com os correspondentes pesos e consenso entre os consultados.

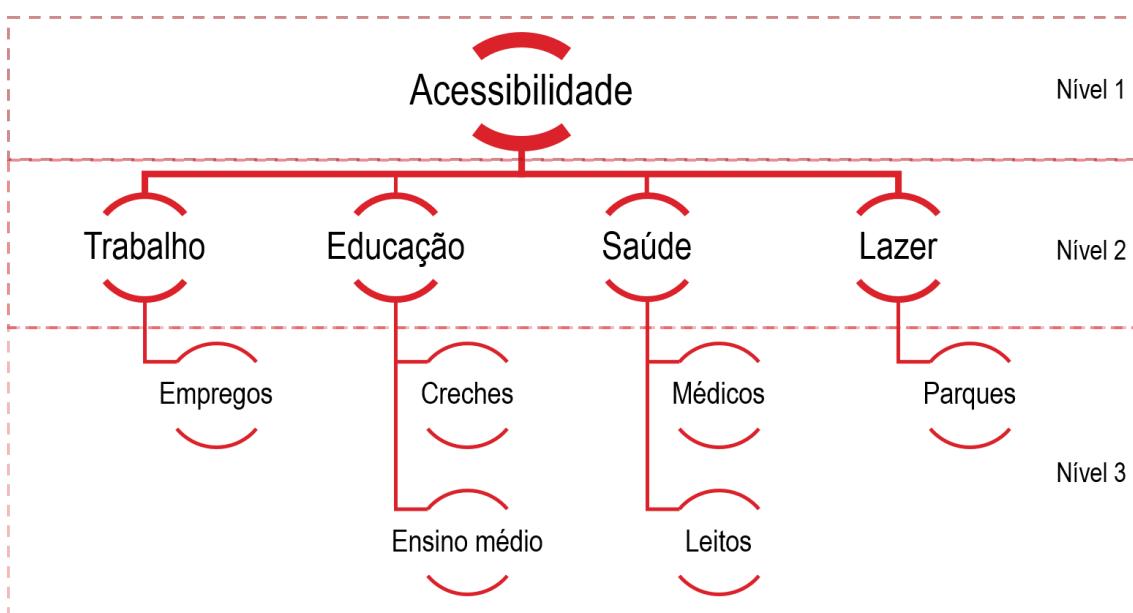


Figura 28: Níveis de hierarquia dos parâmetros

Tabela 6: Matriz de comparação dos principais critérios em relação à acessibilidade

	TRABALHO	EDUCAÇÃO	SAÚDE	LAZER	PESOS
TRABALHO	-	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	7	<b>57.45%</b>
EDUCAÇÃO	$\frac{2}{7}$	-	$3\frac{1}{3}$	$5\frac{1}{2}$	<b>26.74%</b>
SAÚDE	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{3}$	-	$\frac{6}{7}$	<b>8.52%</b>
LAZER	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{6}$	$1\frac{1}{6}$	-	<b>7.29%</b>

Com taxa de consistência de 6.3% e consenso de 74.6%.

Tabela 7: Matriz de comparação dos critérios relacionados à acessibilidade a educação

		CRECHES	ENSINO MÉDIO	PESOS
CRECHES	-	5 3/4	85.18%	
ENSINO MÉDIO	1/6	-	14.79%	

Com taxa de consistência de 0.1% e consenso de 98.4%.

Tabela 8: Matriz de comparação dos critérios relacionados à acessibilidade a saúde

		MÉDICOS	LEITOS	PESOS
MÉDICOS	-	4	80.16%	
LEITOS	1/4	-	19.81%	

Com taxa de consistência de 0.1% e consenso de 88.1%.

A partir das ponderações acima, os pesos finais são obtidos a partir da multiplicação entre os pesos de nível 1 e 2, para cada índice, resultando na Tabela 9.

Tabela 9: Síntese dos pesos finais

ÍNDICE	PESO NÍVEL 1	PESO NÍVEL 2	PESO FINAL
ACESSO A EMPREGOS	57.45%	-	57.45%
ACESSO A CRECHES	26.74%	85.18%	22.78%
ACESSO A ENSINO MÉDIO	26.74%	14.79%	3.95%
ACESSO A MÉDICOS	8.52%	80.16%	6.83%
ACESSO A LEITOS	8.52%	19.81%	1.69%
ACESSO A PARQUES	7.29%	-	7.29%

Assim, temos o indicador abaixo:

$$A_G = 0.5745A_e + 0.2278A_c + 0.0395A_{em} + 0.0683A_m + 0.0169A_l + 0.0729A_{pq}$$

Sendo:

- $A_G$ : indicador de acessibilidade global
- $A_e$ : índice de acessibilidade a empregos
- $A_c$ : índice de acessibilidade a vagas em creches
- $A_{em}$ : índice de acessibilidade a vagas em escolas de ensino médio
- $A_m$ : índice de acessibilidade a médicos
- $A_l$ : índice de acessibilidade a leitos
- $A_{pq}$ : índice de acessibilidade a m<sup>2</sup> de parques

## 5.6 Análise final – Proposta

A partir do indicador construído, tem-se como resultado a Figura 29, na qual é possível observar a relevância da infraestrutura presente no quadrante sudoeste e a exclusão dos empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida em relação à acessibilidade global calculada.

Verifica-se que, quando comparado com o indicador de segregação por isolamento, há maior dispersão em relação às fases de construção dos empreendimentos, o que diverge das análises feitas no item 5.3. No entanto, há uma maior quantidade de empreendimentos da fase 1 que têm maior nível de acessibilidade global, quando comparados aos da fase 2.

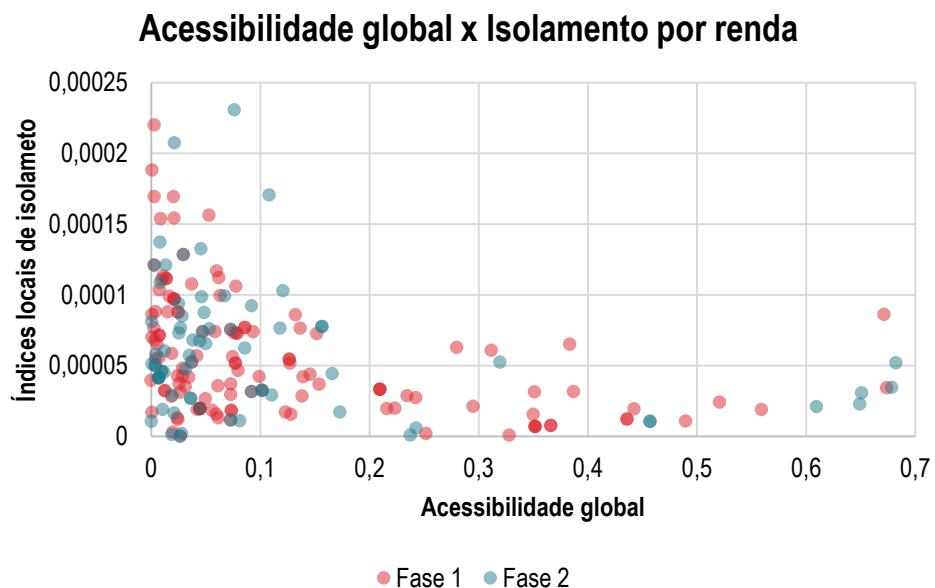


Gráfico 25: Distribuição dos empreendimentos por índices locais de isolamento e acessibilidade global, divididos por fase

No caso da distribuição dos empreendimentos por faixas, vê-se que os empreendimentos da faixa 1 têm menor nível de acessibilidade e maior probabilidade de segregação. Enquanto empreendimentos da faixa 2 e 3 têm menores índices de segregação por isolamento e maiores níveis de acessibilidade.

Quando comparados pelo diagrama de caixas, os empreendimentos com índices de segregação menores, ou seja, localizados em regiões mais heterogêneas em relação à renda do domicílio, têm maior probabilidade de

estar em maiores níveis de acessibilidade. Porém, observa-se que tais níveis são abaixo de 50%, ou seja, ainda que melhores posicionados em relação à segregação, o nível de acessibilidade é abaixo do aceitável.

### Acessibilidade global x Isolamento por renda

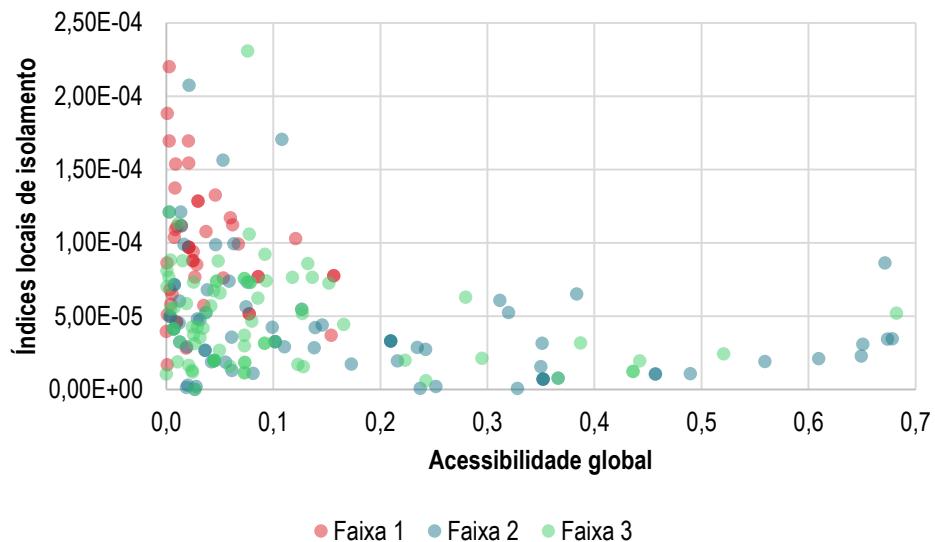


Gráfico 26: Distribuição dos empreendimentos por índices locais de isolamento e acessibilidade global, divididos por faixa

### Isolamento por renda x Acessibilidade global

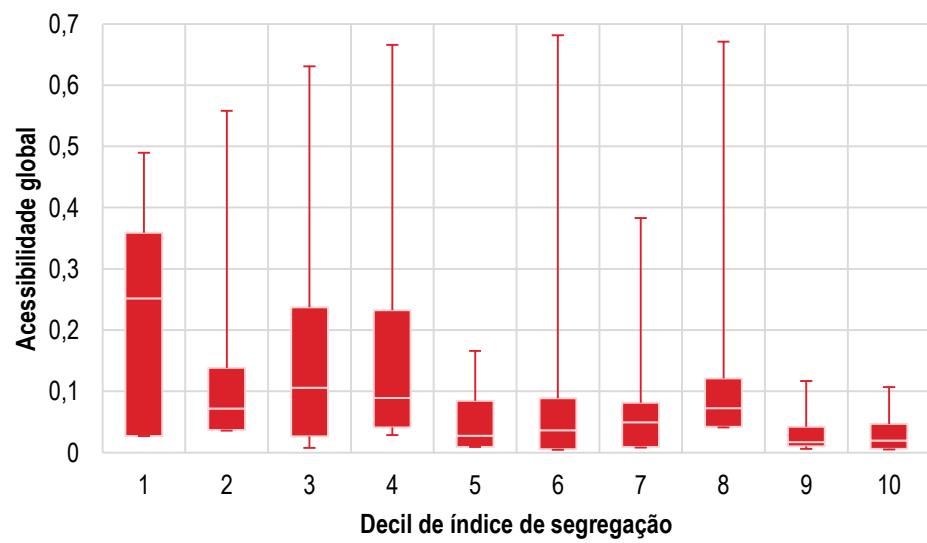


Gráfico 27: Diagrama de caixas de índice de segregação por acessibilidade global

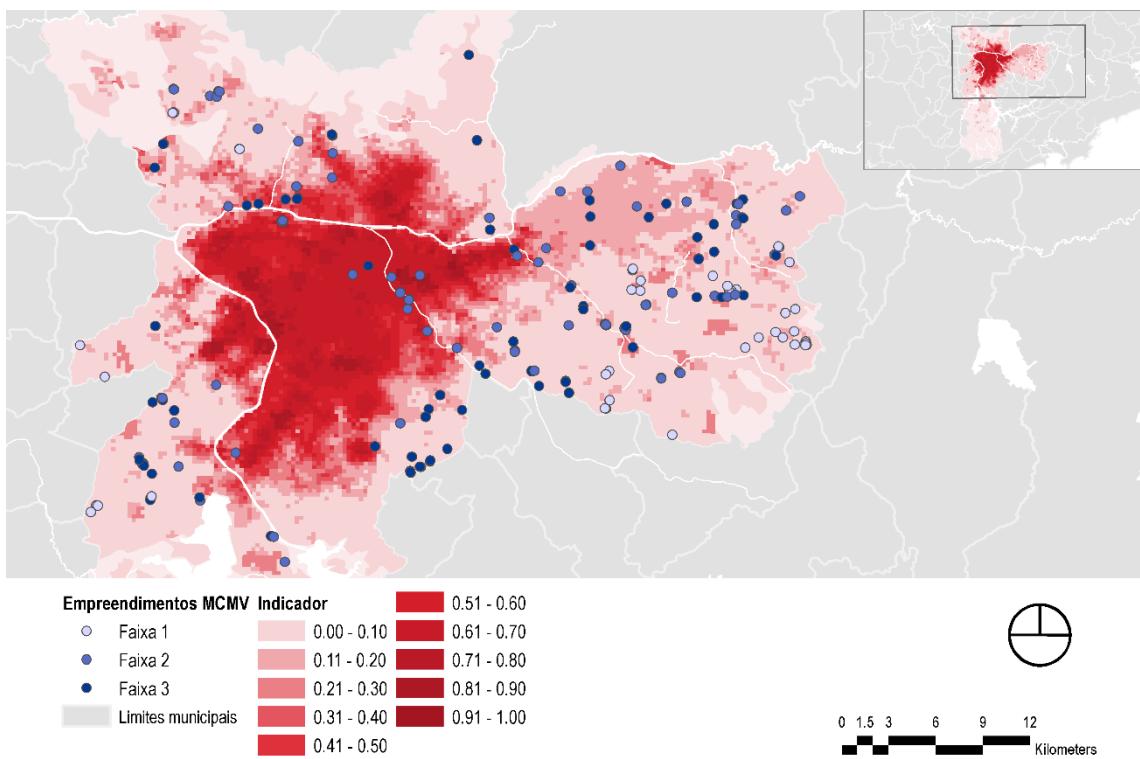


Figura 29: Mapa de indicador de acessibilidade global

Comparou-se, então, com as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) que têm maior potencial de construção de novos conjuntos de habitação de interesse social, sendo elas: a ZEIS-2 (terrenos vazios ou subutilizados, para famílias de até 6 SM); ZEIS-3 (também terrenos vazios ou subutilizados, para famílias de até 6 SM); e ZEIS-5 (terrenos vazios ou subutilizados e se adequam a família com renda de até 10 SM) (CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2016).

A partir do mapa da Figura 30, percebe-se uma concentração, principalmente de ZEIS-3, em regiões com maior acessibilidade global na área central e no entorno do rio Tamanduateí.

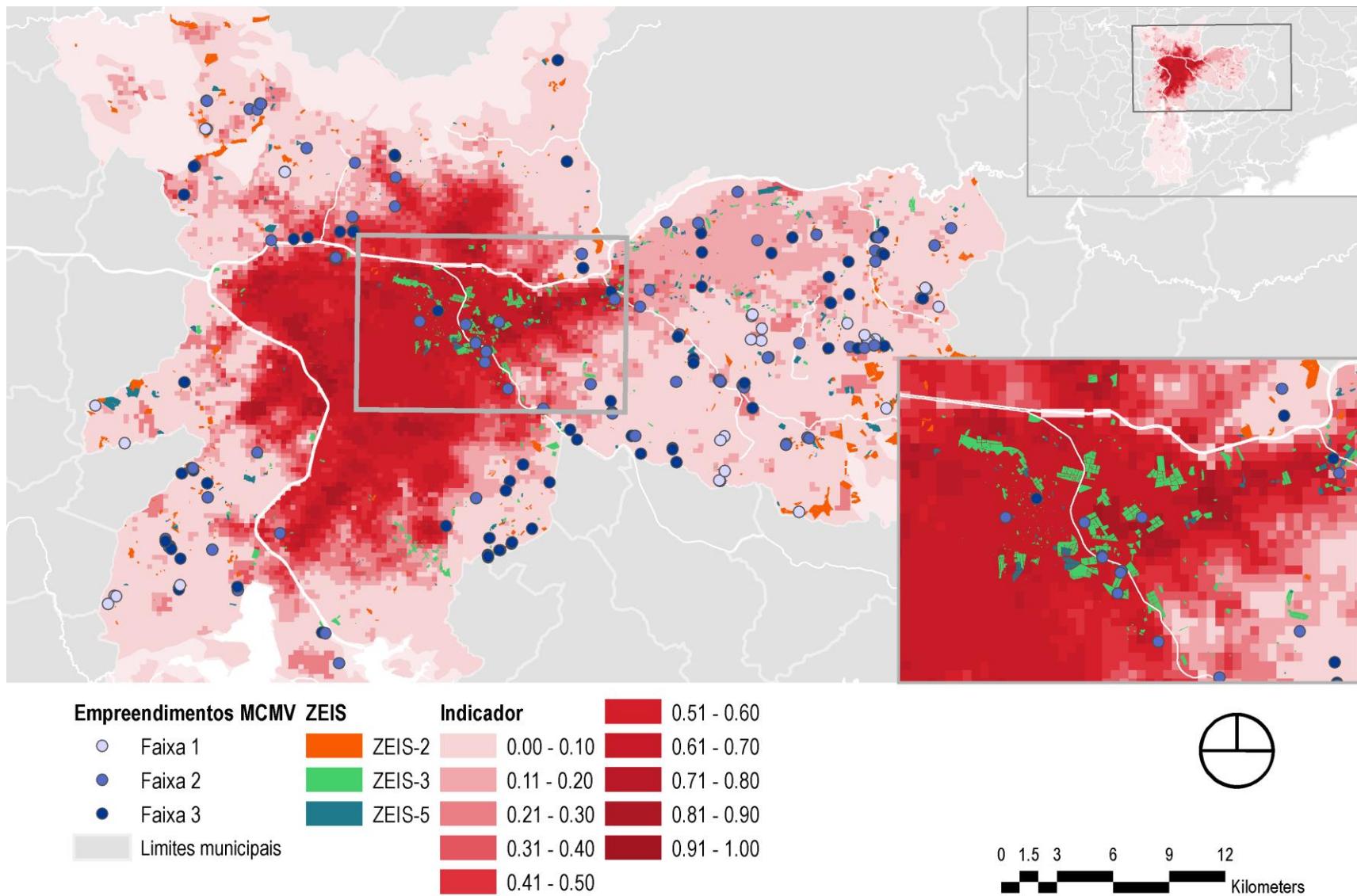


Figura 30: Mapa de acessibilidade global em comparação com ZEIS-2, ZEIS-3, e ZEIS-5

No entanto, percebe-se que, a partir das áreas das zonas analisadas, 60% estão posicionadas em regiões com índice de acessibilidade global abaixo de 10%, enquanto que só 17% das áreas têm índices maiores que 50%. Indicando que, apesar da motivação da lei de zoneamento de garantir moradia digna às populações de baixa renda, as zonas destinadas à construção de habitação de interesse social no município não possuem boas qualificações no âmbito de acessibilidade, reforçando as políticas já existentes na área de habitação.

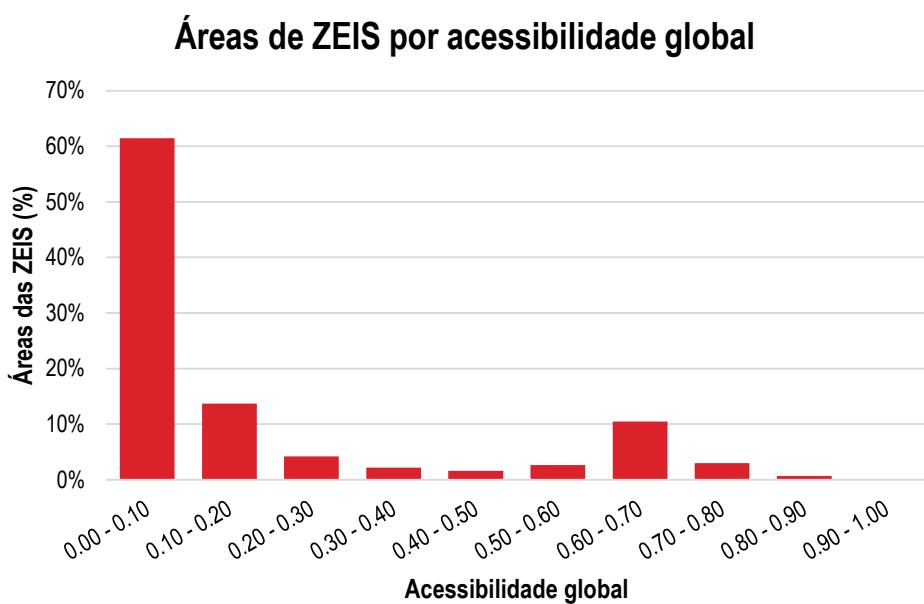


Gráfico 28: Áreas de ZEIS-2, ZEIS-3 e ZEIS-5 por acessibilidade global

Portanto, as zonas no entorno do rio Tamanduateí apresentam melhores condições para a produção de moradia digna em relação ao acesso a oportunidades de interesse da população. Sendo, então, vistas como áreas prioritárias em relação às outras regiões.

## 6 Conclusão

Através da análise de localização dos empreendimentos realizados nas duas primeiras fases do PMCMV, foi possível avaliar a relação entre a segregação e a acessibilidade dos empreendimentos existentes, bem como, propor um índice integrador que possa ser considerado na priorização de alocação de novos empreendimentos em zonas especiais de interesse social delimitadas no Plano Diretor.

É necessário ressaltar que os dados socioeconômicos utilizados são secundários e datados de antes da maioria dos empreendimentos serem lançados, podendo não refletir a condição da população posteriormente alocada devido ao programa.

Foi possível perceber que, apesar da esperada evolução do programa entre a primeira e segunda fase, os empreendimentos da segunda fase apresentaram, em geral, piores indicadores em relação a acessibilidade e segregação. Desse modo, foi levantada a hipótese de que, para a primeira fase do programa, foram usados estoques de terrenos em regiões melhores localizadas e, na segunda fase, com menor disponibilidade e maior valorização dos terrenos, restaram terrenos com piores indicadores.

A partir dos indicadores de acessibilidade calculados com o método 2SFCA, vê-se que a região conhecida como quadrante sudoeste possui melhores índices que outras áreas da cidade. E a construção de um indicador global reforça tal região como tendo melhores condições para moradia, considerando a perspectiva de acesso às oportunidades na cidade.

Verifica-se, portanto, que para a melhoria de oportunidades para a população de baixa renda seria importante o acesso a moradias na região discutida acima. No entanto, sabe-se que esta região, atualmente, apresenta os maiores valores de terra do município, sendo necessário analisar alternativas para melhoria dos indicadores em questão, tais como melhoria na qualidade do ensino, melhor infraestrutura de transportes e melhor distribuição de empregos.

Assim, pode-se concluir que são necessárias políticas públicas não só no âmbito habitacional, mas também, no planejamento urbano e de transporte de forma integrada.

## 7 Bibliografia

SANTO AMORE, C. "Minha Casa Minha Vida" para iniciantes. In: **Minha casa... e a cidade? Avaliação do programa minha casa minha vida em seis estados brasileiros**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015. p. 11–27.

ARANTES, P. F.; FIX, M. **"Minha Casa Minha Vida", o pacote habitacional de Lula**. Disponível em: <[http://www.correiodadecidade.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3580:pcthabitacional310709&catid=66:pacote-habitacional&Itemid=171](http://www.correiodadecidade.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3580:pcthabitacional310709&catid=66:pacote-habitacional&Itemid=171)>. Acesso em: 26 abr. 2016.

BONDKI, N. **Os pioneiros da habitação social: volume 01**. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp: Edições Sesc São Paulo, 2014.

CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Dicionário - Revisão da Lei de Zoneamento**. Disponível em: <<http://www.camara.sp.gov.br/zoneamento/dicionario/>>. Acesso em: 13 nov. 2016.

DEPARTMENT FOR TRANSPORT BUSINESS PLAN. **Accessibility Statistics : Guidance**. Disponível em: <[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/230789/accessibility-statistics-guidance.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/230789/accessibility-statistics-guidance.pdf)>. Acesso em: 13 maio. 2016.

ESRI. **ArcGIS Help 10.4**, 2016.

FEITOSA, F. F. **Índice espaciais para mensurar a segregação residencial: o caso de São José dos Campos (SP)**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2005.

FEITOSA, F. F. et al. Global and local spatial indices of urban segregation. **International Journal of Geographical Information Science**, v. 21, n. 3, p. 299–323, 2007.

FERREIRA, J. S. W. **Minha Casa, Minha Vida: Notas sobre a Responsabilidade Coletiva de um Desastre Urbano**. Sessão Temática 7: Dinâmica imobiliária, habitação e regulação urbana. **Anais...2015**

GEOSAMPA. **metadados\_mapa.xls**, 2015.

GEURS, K. T.; VAN WEE, B. Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: Review and research directions. **Journal of Transport Geography**, v. 12, n. 2, p. 127–140, 2004.

GOEPEL, K. D. **BPMSG AHP Excel template with multiple inputs** Singapore, 2013.

GROSTEIN, M. D. Metrópole e expansão urbana: a persistência de processos" insustentáveis. **São Paulo em perspectiva**, v. 15, n. 1, p. 13–19, 2001.

HANSEN, W. G. How Accessibility Shapes Land Use. **Journal of the American Institute of Planners**, v. 25, n. 2, p. 73–76, 1959.

IBGE. **Base de informações do Censo Demográfico 2010 : Resultados do Universo por setor censitário.** Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

KOSCHITZKI, T.; SILVA, M. P. S. **TerraSegreg.** Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/terrasegreg/>>. Acesso em: 31 mar. 2016.

LUO, W.; WANG, F. Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: Synthesis and a case study in the Chicago region. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 30, n. 6, p. 865–884, 2003.

MARQUES, E. C.; TORRES, H. DA G. Pobreza e distribuição espacial de grupos sociais na metrópole de São Paulo. **Cadernos Adenauer**, n. 1, 2004.

MARQUES, E.; RODRIGUES, L. O Programa Minha Casa Minha Vida na metrópole paulistana: atendimento habitacional e padrões de segregação. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 15, n. 2, p. 159–177, 2013.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PlanHab: Plano Nacional de Habitação.** Brasília: Secretaria Nacional de Habitação, Ministério das Cidades, 2009.

NEUTENS, T. Accessibility, equity and health care: Review and research directions for transport geographers. **Journal of Transport Geography**, v. 43, p. 14–27, 2015.

O'SULLIVAN, D.; WONG, D. W. S. A surface-based approach to measuring spatial segregation. **Geographical Analysis**, v. 39, n. 2, p. 147–168, 2007.

PÁEZ, A.; SCOTT, D. M.; MORENCY, C. Measuring accessibility: Positive and normative implementations of various accessibility indicators. **Journal of Transport Geography**, v. 25, p. 141–153, 2012.

PNUD; IPEA; FJP. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.** Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 26 abr. 2016.

REARDON, S. F.; O'SULLIVAN, D. Measures of Spatial Segregation. **Sociological Methodology**, v. 34, n. 1, p. 121–162, 2004.

ROLNIK, R. et al. O Programa Minha Casa Minha Vida nas regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas: aspectos socioespaciais e segregação. **Cadernos Metrópole**, v. 17, n. 33, p. 127–154, 2015.

SAATY, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. **International Journal of Services Sciences**, v. 1, n. 1, p. 83–98, 2008.

**Saiba Mais Sobre o Minha Casa Minha Vida.** Disponível em: <<http://www.minhacasaminhavida.gov.br/sobre-o-programa.html>>. Acesso em: 30 out. 2016.

SECRETARIA DE HABITAÇÃO. **Plano Municipal da Habitação Social da Cidade de São Paulo: PMH 2009 - 2024.** São Paulo: Secretaria de Habitação, 2011.

**Segreg.** São José dos Campos, 2004.

SÍGOLO, L. M. **O Boom Imobiliário Redesenhandando a Cartografia da Segregação Socioespacial na Metrópole Paulistana.** Sessão Temática 7: Dinâmica imobiliária, habitação e regulação urbana. *Anais...*2015

TAKAESU, L. S. **Potencial para o lazer dos parques municipais de São Paulo.** São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2014.

TOMASIENNO, D. B. **Modelos de rede de transporte público e individual para estudos de acessibilidade em São Paulo.** São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2016.

UNITED NATIONS. **Report of the Special Rapporteur on adequate housing as a component of the right to an adequate standard of living, and on the right to non-discrimination in this context, Raquel Rolnik.** Geneva: Human Rights Council, 2013.

VILLAÇA, F. São Paulo: segregação urbana e desigualdade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 37–58, 2011.

## **APÊNDICE**

Script para processamento do método 2SFCA em python

```

# Utiliza o metodo de 2 STEP FLOATING CATCHMENT AREA
import arcpy
import time

# importa licenca para usar network analyst do ArcGIS
arcpy.CheckOutExtension("Network")

start_time = time.time()

"""

DEFINICAO DE VARIAVEIS
"""

# Caminhos de variaveis
arcpy.env.workspace = "caminho em que serão salvos os outputs, em .gdb"
base = "caminho onde estão os inputs, em .gdb"
Network_ND = base + "nome da rede"
Equipamento = base + "nome do arquivo com equipamento"
Centroides = base + "nome do arquivo com centroides da área a ser analisada"
tipo = "apelido para adicionar aos nomes dos outputs"

# Variaveis 1 step
Service_Area = "Service Area"
Fac_equip = "Service Area\\Facilities"
SA_medio = "Service Area\\Polygons"
Fac_equip_shp = "Fac_" + tipo
SJ_equip_centroide = "SJ_" + tipo + "_cent"
Sum_pop_equip = "Sum_pop_" + tipo

# Variaveis 2 step
Service_Area2 = "Service Area 2"
Fac_cent = "Service Area 2\\Facilities"
SA_cent = "Service Area 2\\Polygons"
Fac_cent_shp = "Fac_cent"
SJ_centroide_equip = "SJ_cent_" + tipo
Sum_taxa = "Sum_taxa_" + tipo

# Parametros calculados
tempo = "tempo calculado para service area, em minutos"
Soma1 = "atributo com população" + " SUM"
Taxa = "nome da taxa"
Join1 = "FacilityID;SUM_" + "atributo com população"
Calc_taxa = "!atributo com oportunidades!/" + Soma1 + "!"
Soma2 = Taxa + " SUM"
Join2 = "FacilityID;SUM_" + Taxa
Soma_taxa = "!SUM_" + Taxa "!"

"""

PRIMEIRO PASSO DO 2SFCA
"""

# Processo: Cria Layer de Service Area
arcpy.na.MakeServiceAreaLayer(Network_ND, "Service Area", "TravelTime", "TRAVEL_FROM",

```

```

tempo, "SIMPLE_POLYS", "NO_MERGE", "DISKS", "NO_LINES",
"OVERLAP", "NO_SPLIT", "", "", "ALLOW_UTURNS", "Oneway",
"TRIM_POLYS", "100 Meters", "NO_LINES_SOURCE_FIELDS",
"NO_HIERARCHY", "07:00:00")
print "Layer criado em %s segundos" % (time.time()-start_time)
start_time1 = time.time()

# Processo: Add Locations - Load facilities
arcpy.na.AddLocations(Service_Area, "Facilities", Equipment, "", "5000 Meters", "",
[["Arruamento", "SHAPE"], ["Conectores_Arruamento_Estacoes", "SHAPE"],
["Conectores_Linhas_Estacoes_Tempo", "SHAPE"],
["Linhas_avancado", "SHAPE"], ["Estacoes_Coletivo", "SHAPE"],
["Linhas_movidadas_paradas", "SHAPE"], ["Paradas_arruamento", "SHAPE"],
["Network_ND_Junctions", "NONE"]],
"PRIORITY", "CLEAR", "NO_SNAP", "", "INCLUDE", "")

print "Facilities carregadas em %s segundos" % (time.time()-start_time1)
start_time = time.time()

# Process: Solve Service Area
arcpy.na.Solve(Service_Area)
print "Service area para equipamentos de educacao criadas em %s segundos" % (time.time()-start_time)
start_time = time.time()

# Process: Spatial Join para relacao de facilities com equipamentos de educacao
arcpy.SpatialJoin_analysis(Equipment, Fac_equip, Fac_equip_shp, "JOIN_ONE_TO_MANY",
"KEEP_ALL", "", "INTERSECT", "", "")
print "Relacao Facilities x equipamentos concluida em %s segundos" % (time.time()-start_time)
start_time = time.time()

# Process: Spatial Join entre service areas e centroides
arcpy.SpatialJoin_analysis(SA_medio, Centroides, SJ_equip_centroide, "JOIN_ONE_TO_MANY",
"KEEP_ALL", "", "INTERSECT", "", "")
print "Relacao S.A. com centroides concluida em %s segundos" % (time.time()-start_time)
start_time = time.time()

# Process: Summary Statistics - soma pop dentro daa S.A.
arcpy.Statistics_analysis(SJ_equip_centroide, Sum_pop_equip, Soma1, "FacilityID")
print "Summarize para equipamentos concluido em %s segundos" % (time.time()-start_time)

# Process: Add Field - adiciona campo de taxa
arcpy.AddField_management(Fac_equip_shp, Taxa, "FLOAT", "", "", "", "NULLABLE",
"NON_REQUIRED", "")
arcpy.AddField_management(Fac_equip_shp, "FacilityID", "LONG", "", "", "", "NULLABLE",
"NON_REQUIRED", "")
print "Criado campo de taxa em %s segundos" % (time.time()-start_time)

arcpy.CalculateField_management(Fac_equip_shp, "FacilityID", "!Name!.replace( 'Location ',''),
"PYTHON_9.3", "")

```

```

# Process: Join Field - join entre a tabela sum com centroides
arcpy.JoinField_management(Fac_equip_shp, "FacilityID", Sum_pop_equip, "FacilityID", Join1)
print "Join tabela x pontos concluido em %s segundos" % (time.time()-start_time)

# Process: Calculate Field - calcula taxa de vagas de ensino medio/pop
arcpy.CalculateField_management(Fac_equip_shp, Taxa, Calc_taxa, "PYTHON_9.3", "")
print "Final da primeira etapa em %s segundos" % (time.time()-start_time1)

start_time2 = time.time()

#####
#SEGUNDO PASSO PARA O 2SFCA
#####

# Process: Make Service Area Layer
arcpy.na.MakeServiceAreaLayer(Network_ND, "Service Area 2", "TravelTime", "TRAVEL_FROM",
                             tempo, "SIMPLE_POLYS", "NO_MERGE", "DISKS", "NO_LINES",
                             "OVERLAP", "NO_SPLIT", "", "", "ALLOW_UTURNS", "Oneway",
                             "TRIM_POLYS", "100 Meters", "NO_LINES_SOURCE_FIELDS",
                             "NO_HIERARCHY", "07:00:00")
print "Layer criado em %s segundos" % (time.time()-start_time2)
start_time = time.time()

# Process: Add Locations - Load facilities
arcpy.na.AddLocations(Service_Area2, "Facilities", Centroides, "", "5000 Meters", "ORIG_FID",
                      [["Arruamento", "SHAPE"], ["Conectores_Arruamento_Estacoes", "SHAPE"],
                       ["Conectores_Linhas_Estacoes_Tempo", "SHAPE"],
                       ["Linhos_avancado", "SHAPE"], ["Estacoes_Coletivo", "SHAPE"],
                       ["Linhos_movidias_paradas", "SHAPE"],
                       ["Paradas_arruamento", "SHAPE"], ["Network_ND_Junctions", "NONE"]],
                      "PRIORITY", "CLEAR", "NO_SNAP", "", "INCLUDE", "")
print "Facilities carregadas em %s segundos" % (time.time()-start_time)
start_time = time.time()

# Process: Spatial Join para relacao de facilities com equipamentos de educacao
arcpy.SpatialJoin_analysis(Centroides, Fac_cent, Fac_cent_shp, "JOIN_ONE_TO_MANY",
                           "KEEP_ALL", "", "INTERSECT", "", "")

arcpy.AddField_management(Fac_cent_shp, "FacilityID", "LONG", "", "", "", "", "NULLABLE",
                        "NON_REQUIRED", "")
arcpy.CalculateField_management(Fac_cent_shp, "FacilityID", "Replace( [Name], \"\",""\\"
                               ")", "VB", "")
print "Relacao Facilities x centroides concluida em %s segundos" % (time.time()-start_time)
start_time = time.time()

# Process: Solve Service Area
arcpy.na.Solve(Service_Area2, "SKIP", "TERMINATE", "")
print "Service area para equipamentos de educacao criadas em %s segundos" % (time.time()-start_time)
start_time = time.time()

# Process: Spatial Join entre service areas e centroides
arcpy.SpatialJoin_analysis(SA_cent, Fac_equip_shp, SJ_centroide_equip, "JOIN_ONE_TO_MANY",
                           "KEEP_ALL", "", "INTERSECT", "", "")

```

```

    "KEEP_ALL", "", "INTERSECT", "", ""))
print "Relacao S.A. com equipamentos concluida em %s segundos" % (time.time()-start_time)
start_time = time.time()

# Process: Summary Statistics - soma pop dentro daa S.A.
arcpy.Statistics_analysis(SJ_centroide_equip, Sum_taxa, Soma2, "FacilityID")
print "Summarize para centroides concluido em %s segundos" % (time.time()-start_time)

arcpy.AddField_management(Fac_cent_shp, Taxa, "FLOAT", "", "", "", "NULLABLE",
"NON_REQUIRED", "")

# Process: Join Field - join entre a tabela sum com centroides
arcpy.JoinField_management(Fac_cent_shp, "FacilityID", Sum_taxa, "FacilityID", Join2)
print "Join tabela x pontos concluido em %s segundos" % (time.time()-start_time)

# Process: Calculate Field - calcula taxa de medicos
arcpy.CalculateField_management(Fac_cent_shp, Taxa, Soma_taxa, "PYTHON_9.3", "")

print "Segunda etapa finalizada em %s segundos" % (time.time()-start_time2)
print "Processo finalizado em %s segundos" % (time.time() - start_time1)

```

## **ANEXO**

Relação de empreendimentos do Programa Minha Casa  
Minha Vida analisados

CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	FASE	FAIXA	DATA ASSINADA	DATA PREVISTA	UH
34509869	2	Faixa 2	31/10/2011	31/10/2013	144
25233996	2	Faixa 3	11/02/2011	31/01/2013	88
36170108	2	Faixa 2	20/12/2011	09/12/2013	88
37625072	2	Faixa 1	14/12/2012	07/06/2014	200
31982957	1	Faixa 1	10/09/2010	10/09/2011	200
36515038	2	Faixa 1	31/05/2012	31/05/2013	160
29382431	1	Faixa 3	18/08/2009	20/09/2010	60
32197240	2	Faixa 2	16/09/2011	16/02/2013	74
29252153	1	Faixa 2	27/11/2009	27/05/2011	100
32197469	1	Faixa 1	29/12/2010	29/12/2011	180
35698192	2	Faixa 3	30/03/2012	20/03/2014	181
23057051	1	Faixa 3	27/01/2009	15/08/2010	60
29104459	1	Faixa 3	30/07/2010	21/11/2011	140
35897220	2	Faixa 3	30/06/2011	01/05/2012	23
31037038	1	Faixa 3	19/03/2010	21/11/2011	82
35687163	2	Faixa 2	05/12/2011	24/11/2013	200
35933521	2	Faixa 3	01/01/2012	29/01/2014	200
35979718	2	Faixa 2	09/02/2012	10/03/2014	200
36120595	2	Faixa 3	28/09/2012	18/09/2014	240
35361364	2	Faixa 2	19/01/2012	08/01/2014	80
23824792	1	Faixa 3	17/09/2010	17/09/2011	216
28930688	1	Faixa 3	17/09/2010	17/09/2011	216
26935677	1	Faixa 2	28/10/2009	28/10/2010	270
36217553	2	Faixa 3	13/09/2012	03/09/2014	200
25908363	1	Faixa 2	28/04/2009	04/06/2010	280
26998145	1	Faixa 2	28/09/2009	28/09/2010	110
24380888	1	Faixa 3	27/10/2010	27/10/2011	35
35541629	2	Faixa 3	31/05/2012	21/05/2014	26
29917401	1	Faixa 2	30/09/2010	30/09/2011	140
27287738	1	Faixa 3	27/11/2009	27/11/2010	144
31661626	1	Faixa 3	24/05/2010	24/05/2011	48
29578620	1	Faixa 3	24/09/2010	24/09/2011	400
29024899	1	Faixa 1	28/12/2009	28/03/2011	200
27162456	2	Faixa 2	01/09/2012	22/08/2014	86
31982060	1	Faixa 2	10/11/2010	10/11/2011	78
26989261	1	Faixa 3	28/09/2009	28/02/2011	65
35541952	2	Faixa 3	03/12/2012	23/11/2014	300
20804291	1	Faixa 3	27/12/2008	27/12/2009	72
21954949	1	Faixa 3	30/07/2010	30/07/2011	105
22367902	1	Faixa 3	25/02/2009	25/02/2010	236
32198602	2	Faixa 1	29/12/2011	21/06/2013	140
34238577	2	Faixa 1	29/12/2011	21/06/2013	140
34108183	1	Faixa 3	10/12/2010	10/12/2011	676
34108297	2	Faixa 2	29/07/2011	29/04/2012	260

CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	FASE	FAIXA	DATA ASSINADA	DATA PREVISTA	UH
34108414	2	Faixa 2	29/07/2011	29/04/2013	104
34238795	2	Faixa 1	29/12/2011	21/06/2013	20
25174150	1	Faixa 3	09/06/2009	09/07/2010	81
313201125	2	Faixa 3	31/10/2011	10/06/2013	216
20772860	1	Faixa 2	28/09/2009	28/09/2010	72
27354640	1	Faixa 3	26/06/2009	09/07/2010	20
32175629	1	Faixa 1	10/12/2010	10/12/2011	240
29564738	1	Faixa 3	28/12/2009	30/05/2011	266
29298890	1	Faixa 3	04/01/2010	30/05/2011	400
28358082	1	Faixa 2	18/12/2009	20/06/2011	243
30022003	1	Faixa 3	18/06/2010	08/08/2011	60
29344872	1	Faixa 1	11/12/2009	11/06/2011	300
27142104	1	Faixa 2	13/05/2009	24/09/2010	243
24001865	1	Faixa 3	29/11/2010	29/11/2011	265
24001979	1	Faixa 2	26/11/2010	26/11/2011	265
29344768	1	Faixa 1	11/12/2009	11/06/2011	180
27053005	2	Faixa 2	30/08/2011	19/08/2013	174
27053223	2	Faixa 2	15/11/2012	05/11/2014	140
30108146	1	Faixa 3	14/05/2010	15/08/2011	68
32197355	1	Faixa 1	10/12/2010	10/12/2011	30
29327599	1	Faixa 3	27/04/2010	02/08/2011	64
29422610	1	Faixa 2	27/08/2010	27/08/2011	32
28450367	1	Faixa 2	26/08/2009	26/08/2010	188
27126952	1	Faixa 3	31/05/2010	31/05/2011	250
32200555	1	Faixa 1	14/12/2010	14/12/2011	32
34350098	1	Faixa 3	29/12/2010	29/12/2011	300
32201132	1	Faixa 1	14/12/2010	14/12/2011	60
37704374	2	Faixa 1	04/05/2012	26/10/2013	228
35636866	2	Faixa 1	04/05/2012	26/10/2013	216
37704156	2	Faixa 1	04/05/2012	26/10/2013	222
37704260	2	Faixa 1	04/05/2012	26/10/2013	228
32200773	1	Faixa 1	14/12/2010	14/12/2011	40
32200669	1	Faixa 1	01/10/2010	01/10/2011	260
27131730	1	Faixa 3	12/05/2009	09/07/2010	278
29632908	1	Faixa 2	30/10/2010	30/10/2011	20
31978423	1	Faixa 1	27/04/2010	27/04/2011	198
29285484	1	Faixa 2	28/09/2009	27/12/2010	140
27102387	1	Faixa 3	31/03/2010	29/04/2011	36
27102491	1	Faixa 3	30/06/2010	29/07/2011	38
27102505	2	Faixa 2	18/02/2011	18/02/2012	32
28625061	1	Faixa 2	27/11/2009	27/05/2011	192
29581919	1	Faixa 3	07/10/2009	08/11/2010	54
32200335	2	Faixa 1	25/05/2012	25/05/2013	200
33587670	2	Faixa 2	14/02/2011	28/12/2012	400
28797545	1	Faixa 2	27/01/2010	27/02/2012	265
28502501	1	Faixa 2	20/01/2010	20/02/2012	264

CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	FASE	FAIXA	DATA ASSINADA	DATA PREVISTA	UH
28646449	1	Faixa 2	23/03/2010	10/02/2012	264
28799253	1	Faixa 2	31/03/2010	27/02/2012	239
35363969	2	Faixa 2	15/02/2012	17/02/2014	208
32200449	1	Faixa 1	14/12/2010	14/12/2011	56
30102332	1	Faixa 3	02/06/2010	02/03/2012	148
32200221	1	Faixa 1	14/12/2010	14/12/2011	60
29267624	1	Faixa 3	27/07/2010	27/07/2011	206
33586217	2	Faixa 2	31/08/2011	30/04/2012	254
35560404	2	Faixa 2	31/08/2011	31/03/2013	256
31927239	2	Faixa 2	20/09/2011	09/09/2013	203
35637995	2	Faixa 2	20/09/2011	09/09/2013	203
29954368	2	Faixa 2	17/03/2011	17/08/2012	232
35480500	2	Faixa 3	01/08/2012	22/07/2014	166
31039079	1	Faixa 2	25/11/2010	25/11/2011	399
32479227	2	Faixa 3	10/02/2012	10/12/2012	159
34941258	2	Faixa 2	05/04/2012	26/03/2014	120
29953780	2	Faixa 2	24/08/2011	24/02/2013	88
30377130	1	Faixa 2	06/12/2010	06/12/2011	65
33044877	1	Faixa 1	01/10/2010	01/04/2012	300
35321326	2	Faixa 2	27/09/2012	17/09/2014	60
27111480	1	Faixa 3	10/09/2010	10/09/2011	180
29433420	1	Faixa 3	27/11/2009	28/03/2011	255
32198716	1	Faixa 1	01/10/2010	01/10/2011	300
34115027	1	Faixa 1	01/10/2010	01/10/2011	300
32198934	2	Faixa 1	01/03/2012	01/02/2013	40
33044659	1	Faixa 1	01/10/2010	01/04/2012	180
32199627	1	Faixa 1	01/10/2010	01/04/2012	140
33044094	1	Faixa 1	01/10/2010	01/04/2012	160
33044325	1	Faixa 1	01/10/2010	01/04/2012	160
32200003	1	Faixa 1	15/12/2010	15/12/2011	118
29302126	1	Faixa 2	12/01/2010	12/05/2011	140
38360821	2	Faixa 1	18/06/2012	10/12/2013	156
34449982	2	Faixa 2	17/08/2011	06/08/2013	232
32199408	1	Faixa 1	29/12/2010	29/12/2011	80
29062126	1	Faixa 2	25/10/2010	07/05/2012	84
28363976	1	Faixa 2	29/01/2010	29/07/2011	199
38457442	2	Faixa 1	15/06/2012	07/12/2013	50
35650634	2	Faixa 3	01/07/2012	21/06/2014	40
32199395	1	Faixa 1	29/12/2010	29/12/2011	120
32199513	1	Faixa 1	29/12/2010	29/12/2011	100
29922281	1	Faixa 2	21/05/2010	10/11/2011	54
37625072	2	Faixa 1	14/12/2012	07/06/2014	200
34322888	2	Faixa 2	29/06/2011	18/06/2013	46
22302376	1	Faixa 3	21/06/2010	21/11/2011	166
36101155	2	Faixa 3	30/09/2011	19/09/2013	166
29458907	1	Faixa 2	16/12/2010	16/12/2011	260

CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	FASE	FAIXA	DATA ASSINADA	DATA PREVISTA	UH
33585525	2	Faixa 3	24/08/2011	24/10/2013	168
27210376	1	Faixa 3	28/08/2009	29/04/2011	230
29302012	1	Faixa 2	27/11/2009	27/01/2011	115
27288754	1	Faixa 3	20/04/2009	21/09/2010	156
27288754	1	Faixa 3	20/04/2009	21/09/2010	156
29196616	1	Faixa 3	23/12/2009	23/06/2011	65
33214333	1	Faixa 1	30/07/2010	30/07/2011	252
36502830	2	Faixa 1	01/03/2012	23/08/2013	252
34326328	2	Faixa 3	04/09/2012	25/08/2014	196
29946856	1	Faixa 3	09/09/2010	09/09/2011	150
30116880	1	Faixa 2	29/12/2010	29/12/2011	178
30116994	1	Faixa 2	29/12/2010	29/12/2011	187
30117021	1	Faixa 2	29/12/2010	29/12/2011	179
32112032	1	Faixa 3	29/10/2010	29/10/2011	120
32335955	2	Faixa 2	29/04/2011	30/07/2012	287
28913624	1	Faixa 2	02/10/2009	02/09/2011	257
22331947	1	Faixa 3	01/07/2009	09/07/2010	100
BB00000-02	1	Faixa 3	30/12/2010	21/06/2011	78
313201537	2	Faixa 3	30/11/2012	12/12/2012	298
313201611	2	Faixa 3	30/11/2012	12/12/2012	164
27142091	1	Faixa 2	26/08/2009	29/11/2010	104
22945758	1	Faixa 2	16/12/2009	16/03/2011	116
29440702	1	Faixa 3	27/09/2010	29/09/2011	68
23461782	1	Faixa 2	05/08/2009	05/08/2010	140
29302909	1	Faixa 3	29/01/2010	27/01/2012	300
30767888	1	Faixa 2	03/12/2010	03/12/2011	93
29644170	1	Faixa 3	29/12/2010	29/12/2011	106
27195892	1	Faixa 3	11/08/2010	11/07/2012	79
29287205	1	Faixa 3	28/10/2009	28/04/2011	156
306400956	2	Faixa 3	05/05/2011	17/12/2012	399
333601692	2	Faixa 3	12/12/2011	16/01/2013	240
32762015	1	Faixa 2	05/11/2010	05/11/2011	58
28522079	1	Faixa 3	27/08/2010	21/05/2012	96
29956192	1	Faixa 2	12/05/2010	12/05/2011	72
29285370	1	Faixa 3	28/05/2010	28/05/2011	252
22922763	1	Faixa 2	30/11/2009	30/05/2011	140
29886982	1	Faixa 2	26/02/2010	26/08/2011	132
35563806	2	Faixa 2	30/04/2012	20/04/2014	222
34418152	2	Faixa 2	28/09/2011	28/10/2013	291
28958450	1	Faixa 2	02/07/2010	02/01/2012	16
32073985	2	Faixa 3	04/01/2012	05/11/2012	100
31979772	2	Faixa 2	01/02/2012	25/02/2013	268
37696620	2	Faixa 1	30/07/2012	21/01/2014	297
34223118	2	Faixa 2	01/12/2011	31/12/2011	256
35064478	2	Faixa 1	30/07/2012	21/01/2014	295
24261974	1	Faixa 2	30/04/2010	30/04/2011	192

CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	FASE	FAIXA	DATA ASSINADA	DATA PREVISTA	UH
24262001	1	Faixa 3	05/11/2009	05/11/2010	154
28951621	1	Faixa 2	15/10/2010	15/02/2012	109
306400983	2	Faixa 3	05/05/2011	20/02/2013	150
31602249	1	Faixa 3	30/11/2010	30/11/2011	246
34045817	2	Faixa 3	04/05/2012	24/04/2014	246
38313499	2	Faixa 2	27/12/2012	17/12/2014	100
34240736	1	Faixa 1	08/10/2010	08/10/2011	420
34241197	1	Faixa 1	08/10/2010	08/10/2011	300
33992875	1	Faixa 1	08/10/2010	08/10/2011	384
29588853	1	Faixa 2	31/03/2010	19/05/2011	142
35571215	2	Faixa 2	29/07/2011	29/07/2013	120
30007658	1	Faixa 2	11/05/2010	03/10/2011	75
28820107	1	Faixa 3	30/04/2010	30/04/2011	108
26207856	1	Faixa 3	12/02/2010	14/03/2011	61
36080198	2	Faixa 2	01/09/2012	22/08/2014	130
25276012	1	Faixa 3	02/09/2009	02/03/2011	76
28854442	2	Faixa 3	03/11/2011	23/10/2013	300