



# Confrontando o Território com a Desigualdade Socioespacial da cidade de São Luís-MA/Brasil

Júlia Kátia Borgneth Petrus

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



UNIVERSITAT DE BARCELONA



Programa de Doctorado  
Geografía, Planificación Territorial y Gestión Ambiental

**CONFRONTANDO O TERRITÓRIO COM A DESIGUALDADE  
SOCIOESPACIAL DA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA/BRASIL**

Tesis Doctoral presentada por  
**JÚLIA KÁTIA BORGNETH PETRUS**

Director de la Tesis: **DRA. ISABEL PUJADAS RÚBIES**

Barcelona – Espanha

Inverno/2013

## CAPÍTULO II

### **DIRETRIZES, CAMINHOS TEÓRICOS, CARTOGRÁFICOS E ESTATÍSTICOS, CONSTRUINDO A METODOLOGIA DA PESQUISA**

À medida que o pesquisador amplia o seu amadurecimento na utilização de procedimentos científicos, torna-se mais hábil e capaz de realizar pesquisas.

*Barros; Lehfeld, (1986, p. 88)*



A tese se desenvolve em um estudo embasado na teoria e prática, os quais, além de responder aos objetivos a que se propôs, busca levar-nos a uma reflexão sobre o território e seus espaços humanizados, bem como a cidade e sua urbanização, e por que tanta pobreza na cidade, se é que há um porquê.

A análise bibliográfica se fundamentou em uma vasta leitura tanto de livros como de artigos, além da busca do que há de mais novo sobre o assunto na Internet.

Quanto à investigação, ela foi elaborada por meios estatísticos, intervindo nos espaços urbanos da cidade de São Luís, no intuito de encontrar o índice de desigualdade socioespacial que revela o maior ou menor grau de pobreza por bairros, levando em conta o Censo de 2000.

A demarcação do IBGE é por setores censitários e não por bairros, com isso, escolheu-se trabalhar com os grandes bairros de São Luís<sup>7</sup>, conforme tabela 2.1. Sabe-se que no bojo desses bairros existem outros bairros, ou sub-bairros. Ainda, com os dados do IBGE do Censo de 2010 por unidade censitária, fazem-se comparações, observando a demarcação dos bairros elaborado com base no mapa do censo de 2000, ou seja, a delimitação do mapa de São Luís – Censo 2000, foi colocada em cima do mapa de São Luís – Censo 2010, e assim podem-se observar os bairros e alguns pontos de estrangulamento dentro dos próprios bairros.

---

<sup>7</sup> Para chegar ao bairro, somam-se todos os setores censitários que estão dentro da demarcação do bairro.

Quadro 2.1 - Grandes bairros de São Luís / Maranhão

Nº	Bairros
1	Centro
2	Liberdade
3	Monte Castelo
4	Alemanha
5	Bairro de Fátima
6	Joao Paulo
7	Barreto
8	Filipinho
9	Pindorama
10	Coroadinho
11	Vila Palmeira
12	Santa Cruz
13	Santo Antonio
14	Sacavém
15	São Cristovão
16	Cidade Operária
17	Forquilha
18	Anil
19	Angelim
20	Cohatrac
21	Turu
22	Olho d'Água
23	São Marcos/Calhau
24	Cohama
25	Vinhais
26	Santa Eulalia
27	Renascença
28	São Francisco
29	Ponta d'Areia
30	Vila Embratel
31	Sá Viana
32	Campus UFMA
33	Vila Bacanga
34	Vila Mauro Fecury
35	Vila Nova
36	Anjo da Guarda
37	Bequimão

Elaboração da autora

Este capítulo se insere no constructo dissertativo para entender-se passo a passo a elaboração da tese, a qual está embasada em várias técnicas e métodos de análise, como bibliográfica, cartografia, geoprocessamento, método estatístico e fórmulas matemáticas. Além de um vasto banco de dados com inúmeras variáveis,

no que diz respeito à desigualdade, à segregação, à exclusão e à negação do ser humano em sua dignidade, no intuito de justificar as escolhas metodológicas desta investigação, a qual se refere essencialmente ao Censo de 2000 e ao Censo de 2010.

## 2.1 Aspectos da localização

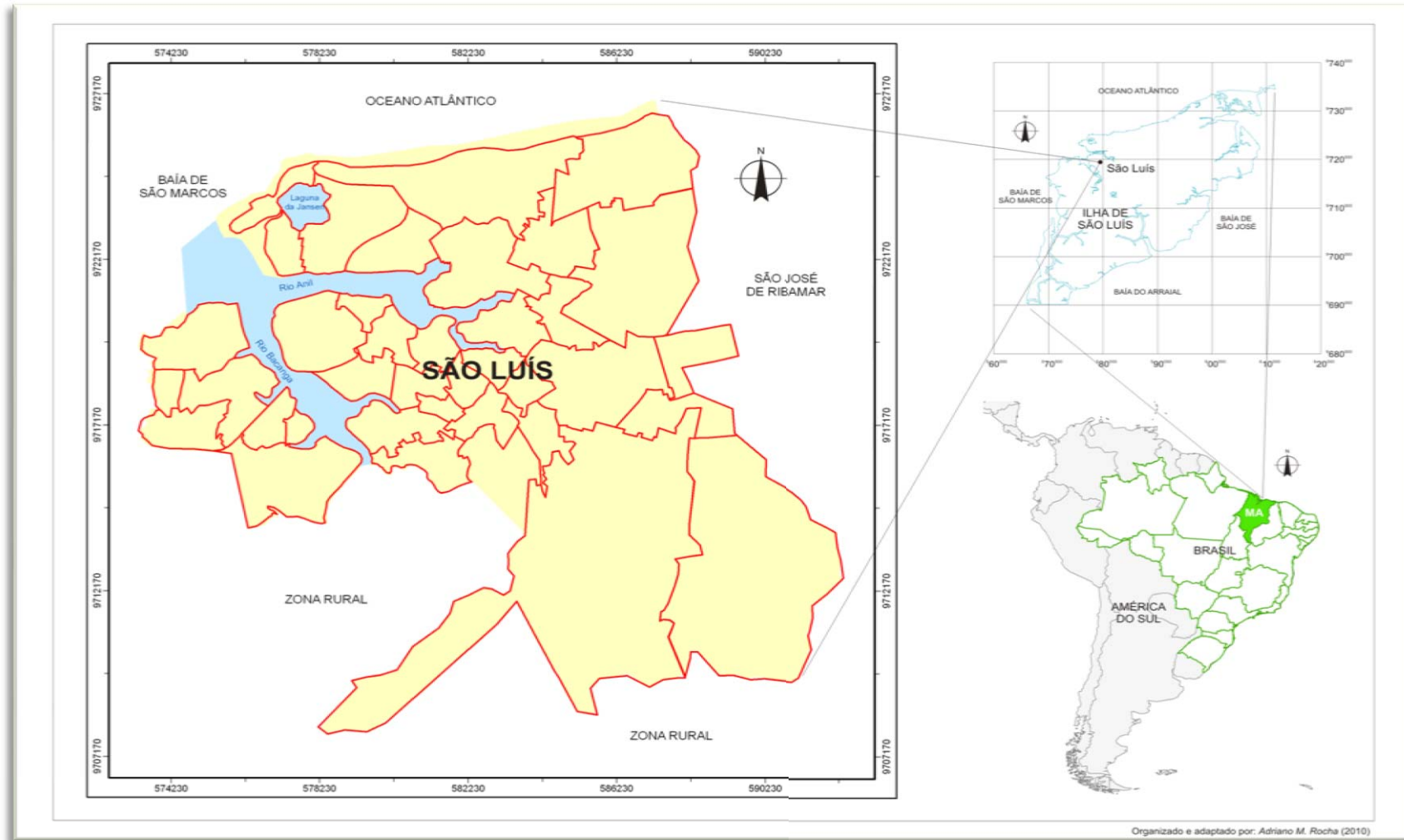
O objeto de estudo desta pesquisa é a cidade de São Luís (Figura 2.1), capital do Estado do Maranhão/Brasil, localizada em uma ilha com mais três municípios, a saber: São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa. Este conjunto de municípios compõe a Ilha de São Luís, originalmente chamada de Ilha de Upaon Açu<sup>8</sup>, com 1.327.495 habitantes, e área 1.410,015 km<sup>2</sup>, a qual se poderá chamar de metrópoles<sup>9</sup>. Porém somente o município de São Luís detém 57% do território da ilha (834,78 km<sup>2</sup>) com seus 1.014.837 habitantes perfazendo 1.215.69 habitantes por km<sup>2</sup>. As coordenadas geográficas de São Luís são latitude 2°31´S e longitude 44°16´W, estando a 24 metros acima do nível do mar. Assim se justificam as temperaturas altas todo o ano, por estarem bem próximas da linha do Equador.

---

<sup>8</sup> Upaon-Açu, um nome indígena, que significa ilha grande. É uma ilha brasileira localizada no Estado do Maranhão e que faz parte do arquipélago do Golfão Maranhense. É onde se encontra a capital do referido Estado, São Luís. Atualmente a denominação Upaon- Açu é reconhecida pela constituição do Estado do Maranhão: “Art. 8º – A cidade de São Luís, na ilha de Upaon-Açu, é a capital do Estado”.

<sup>9</sup> Apesar de não ser conhecida como São Paulo, Rio de Janeiro, contudo, a Ilha de Upaon-Açu ou Ilha de São Luís é uma das metrópoles brasileira, isto porque está dentro da classificação dada pelo IBGE em 1999. Este define como cidades centrais ou a mais importante da zona regional, de áreas urbanas, formadas por cidades ligadas entre si ou por meio de fluxos de pessoas, serviços, equipamentos, com importância econômica, política e cultural. Nessa época (1999) São Luís estava classificada como submetrópoles.

Figura 2.1 - Mapa de localização de São Luís – MA

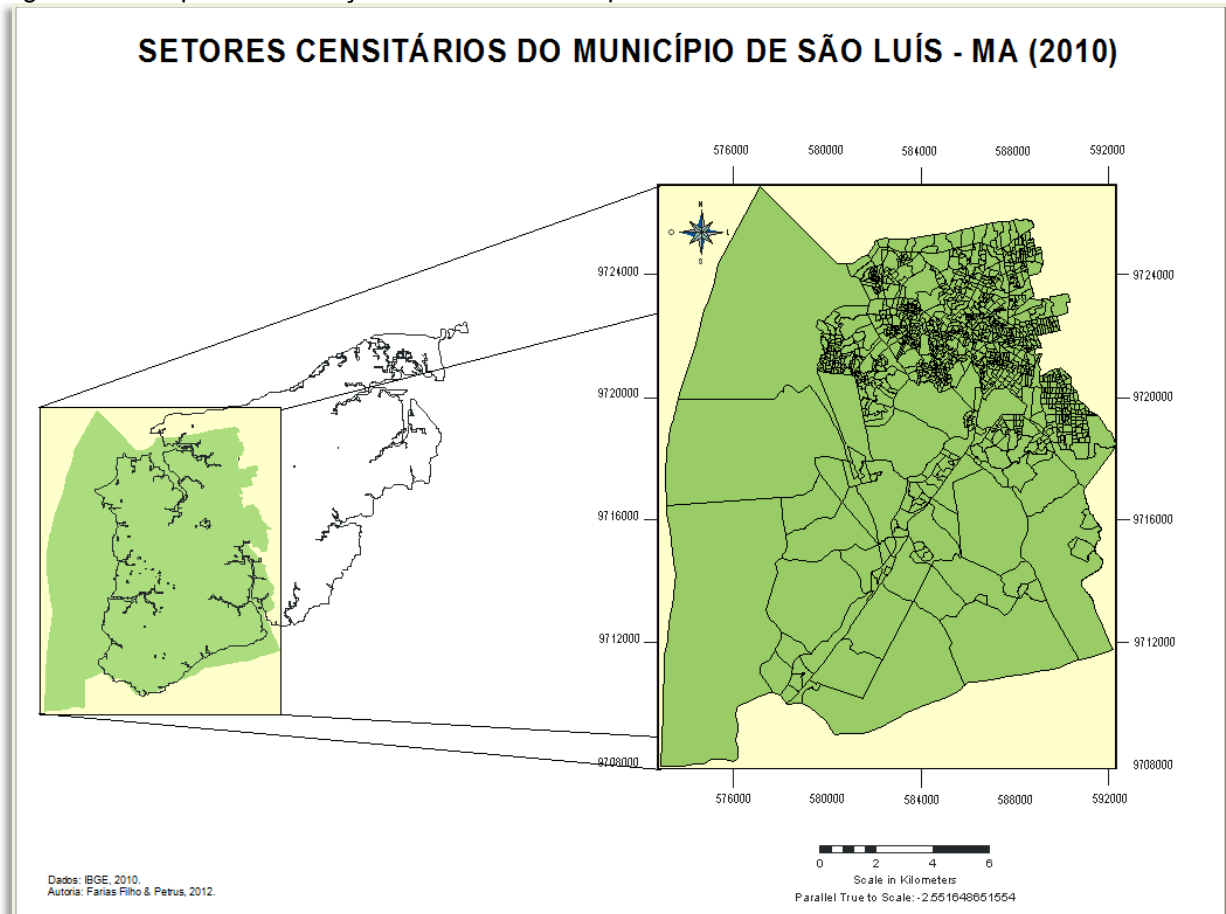


Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Censo 2000)



Vale ressaltar-se que a pesquisa ocorre somente nas áreas urbanas<sup>10</sup> da cidade de São Luís - Confira figura 2.1 - mapa de São Luís 2000, e figura 2.2 - mapa de São Luís 2010 - onde se percebe a grande diferença do território de São Luís em uma década.

Figura 2.2 - Mapa de localização de São Luís - MA por unidade censitária

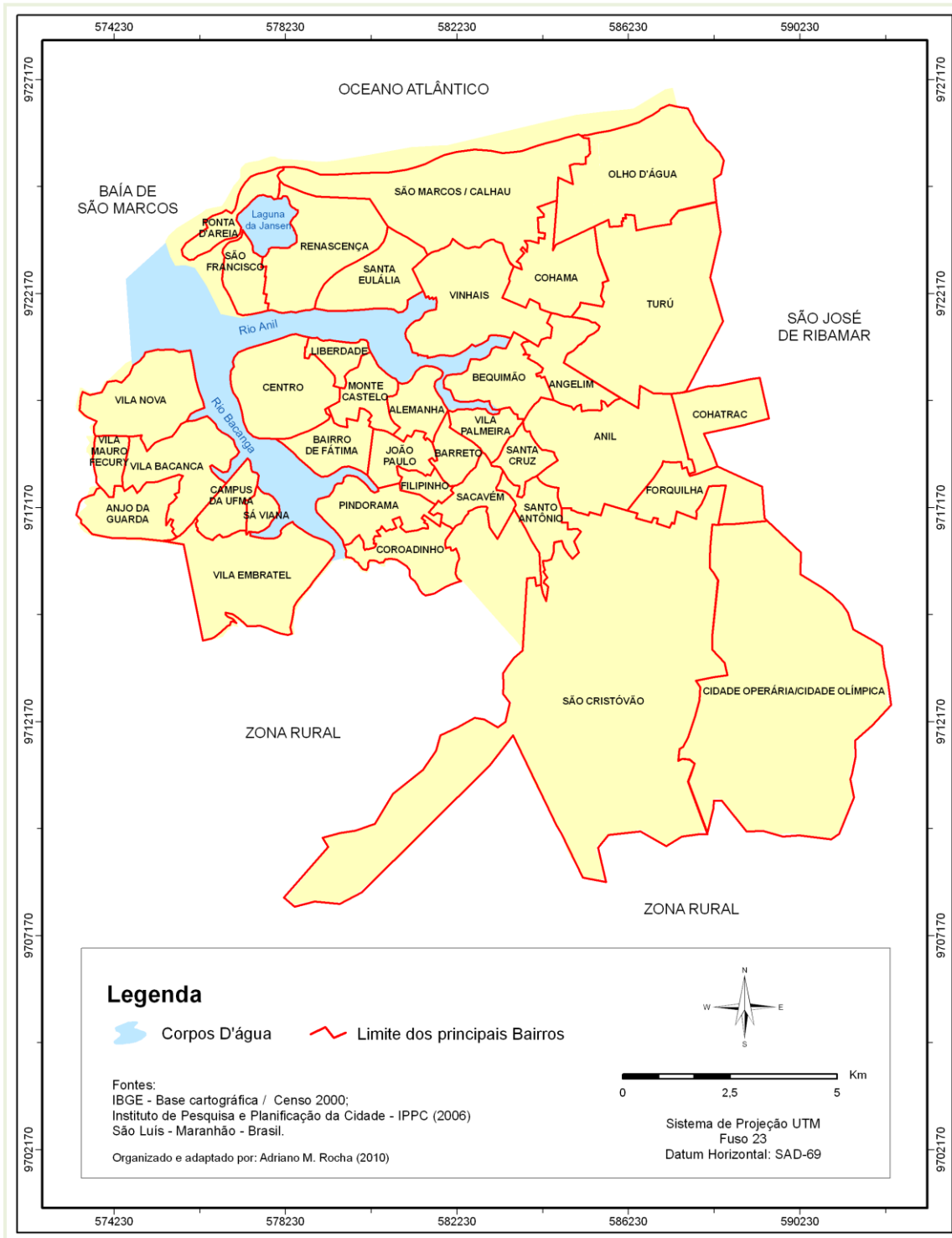


Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Censo 2010)  
Elaboração da autora

Além disso, observa-se a delimitação de São Luís pelos 37 grandes bairros os quais são objeto de estudo da pesquisa, mapeados na figura 2.3.

<sup>10</sup> Definição de área urbana segundo o manual do IBGE- 2000 – “Área urbanizada de cidade ou vila é a área legalmente definida como urbana caracterizada por construções, arruamentos, e intensa ocupação humana; as áreas afetadas por transformações decorrentes do desenvolvimento urbano, e aquelas, reservadas à expansão urbana”.

Figura 2.3 - Mapa por grandes bairros de São Luís



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censo 2000

## **2.2 Fonte bibliográfica, banco de dados, dimensões e variáveis**

Basicamente a fonte de dados utilizada no estudo é oriunda do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censos Demográfico<sup>11</sup> de 2000 e 2010. A pesquisa se vale essencialmente do Censo de 2000, sendo pelo manual do Censo Demográfico 2000, Agregado por Setores Censitários dos Resultados do Universo, que foram escolhidos os indicadores que formam as dimensões elegidas para representar a desigualdade socioespacial da cidade de São Luís.

É de suma importância o estabelecimento de uma sistematização da metodologia para que haja uma lógica na investigação do estudo. Para tanto, esta pesquisa foi dividida em quatro etapas, a seguir:

### **2.2.1 Pesquisa bibliográfica**

Segundo Bunge (1974), as teorias sem um contexto científico não justificam a tese, pois são abstrações produzidas por nossa razão e intuição que a priori não se aplicaria a realidade. Por conseguinte, os dados empíricos, por si sós, mesmo estando mais próximos da realidade, não poderão gerar conhecimentos nem sistematizá-los. Deste aparente paradoxo entre o teórico e empírico, é introduzida a modelização, como instância intermediária. Para Bunge, é evidente que o modelo é como um simulador da realidade, e necessita de mecanismos internos que sustentem as relações nele existentes, sendo, que os modelos são a essência do próprio trabalho científico, pois exercita-se a capacidade criativa quando cria-se modelos com objetivos que podem transcender o próprio universo científico. “A busca de construir não apenas modelos, mas modelos que incrementem forma de construir a realidade, acrescenta uma mudança de "qualidade" ao conhecimento científico” (BUNGE, 1974, p. 22).

---

<sup>11</sup> Censo Demográfico é uma pesquisa utilizada para colher dados sobre a população de um país, como número de habitantes, quantos são homens, mulheres, jovens, idosos. Além das informações demográficas o censo reúne dados por meio de variáveis que diz respeito ao modo de vida da população recenseada. No Brasil órgão responsável pela realização dos Censos é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e são realizados de 10 em 10 anos.

Descrição dos conceitos de cidade, urbanização, território/espço, pobreza, desigualdades sociais e exclusão social e suas principais abordagens darão origem a construção de um aporte teórico sobre os diversos enfoques de cidade, urbanização, território, pobreza, exclusão social, segregação socioespacial e suas origens. Para o alcance do objetivo geral proposto, é de vital importância a contextualização de São Luís no tempo e no espaço, desde a sua descoberta, passando por diversas fases. A viagem bibliográfica deste trabalho é fundamental para entender-se a cidade em sua urbe e a relação desta com o território empobrecido. Os autores lidos são de renome na academia, no que diz respeito ao seu tema, bem como autores locais reconhecidos e com trabalhos comprovados e publicados sobre a cidade de São Luís.

### **2.2.2 Pesquisa de dados secundários e banco de dados**

A principal fonte de dados, utilizada neste estudo foi buscada no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em dois momentos; os dados do Censo 2000 e os dados do Censo de 2010<sup>12</sup>. Destaca-se que os dados do Censo de 2000 são por unidade censitária<sup>13</sup> e foram organizados pela soma dos números censitários da delimitação de cada bairro, gerando um banco de dados com mais de 1.000 tabelas<sup>14</sup>, catalogadas no programa Excel, as quais foram transformadas em percentuais, e em alguns pontos de análise dos resultados foram demonstradas pelos valores absolutos. O referido banco de dados é um legado, que deverá ser alimentado com novas variáveis, assim como a temporalidade dos mesmos dando legitimidade e legalidade ao índice encontrado.

---

<sup>12</sup> Os dados do Censo de 2010 foram publicados aos pedaços, primeiro uma parte demográfica, depois algumas variáveis da situação domiciliar e de infraestrutura. Quanto às variáveis referentes aos rendimentos, somente dia 12 de junho de 2012 foi publicado, quando a autora estava fechando o último capítulo dos resultados.

<sup>13</sup> “O setor censitário é a menor unidade territorial, com limites físicos identificáveis em campo, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do Território Nacional, o que permite assegurar a plena cobertura do País” (IBGE, 2003, p. 3).

<sup>14</sup> As tabelas foram geradas de cada variável escolhida para o estudo, bem como algumas outras destacadas ao longo do trabalho. De cada bairro (dos 37) foram elaboradas tabelas por variáveis, ou seja: todos os bairros têm tabelas de todas as variáveis.

Tratando-se da população e do domicílio, considerou-se o que está demonstrado no Manual do Censo Demográfico 2000

(...) como moradora a pessoa que tinha o domicílio como local de residência habitual e que, na data de referência, estava presente ou ausente por período que não tenha sido superior a 12 meses em relação àquela data, por um dos seguintes motivos:

- viagens: a passeio, a serviço, a negócio, de estudos, etc.;
- internação em estabelecimento de ensino ou hospedagem em outro domicílio, visando a facilitar a freqüência à escola durante o ano letivo;
- detenção sem sentença definitiva declarada;
- internação temporária em hospital ou estabelecimento similar; e
- embarque a serviço (marítimos) (p. 9).

E dentro da classificação do domicílio, trabalhou-se com domicílio particular permanente, mesmo porque as tabelas geradas e divulgadas pelo próprio IBGE são por domicílios particulares permanentes, que são definidos pelo Manual do Censo Demográfico 2000, como:

- Casa, quando localizado em uma edificação de um ou mais pavimentos, desde que ocupado integralmente por um único domicílio, com acesso direto a um logradouro (arruamento, vila, avenida, caminho, etc.), legalizado ou não, independentemente do material utilizado em sua construção;
- Apartamento, quando localizado em edifício de um ou mais andares, com mais de um domicílio, servido por espaços comuns (hall de entrada, escadas, corredores, portaria ou outras dependências). O domicílio localizado em um prédio de dois ou mais andares em que as demais unidades não eram residenciais e, ainda, aquele localizado em edifício de dois ou mais pavimentos com entradas independentes para os andares, foram considerados como apartamentos; ou
- Cômodo, quando composto por um ou mais aposentos localizado em uma casa de cômodos, cortiço, cabeça-de-porco, etc (p. 10).

E, ainda, o IBGE classifica esses domicílios por separação e independência:

As condições básicas para caracterização de um domicílio particular são Separação e a Independência. Por separação se entende um quarto limitado por paredes, muros, cercas, etc., coberto por um teto e que permite que uma pessoa o grupo de pessoas se isole dos demais com a finalidade de dormir, preparar e/ou consumir seus alimentos e proteger-se do meio ambiente... Por independência se entende o acesso direto do quarto sem passar por locais do quarto de outras pessoas. (IBGE, 1980a: 17).

As dimensões foram selecionadas, baseadas em leituras sobre a pobreza e desigualdades e à luz de reflexões, e embasadas em dados existentes do Censo de 2000. Por conseguinte, aportam-se cinco dimensões, a seguir:

Dimensão Demográfica – é um ramo da geografia que estuda a dinâmica populacional humana. As variáveis eleitas para este estudo são:

a) *percentual da população 0 a 14 anos de idade*;

b) *Índice de envelhecimento (IE)* – é um índice demográfico que expressa, em forma de taxa ou porcentagem, a relação entre a população idosa e a população jovem, ou seja, população jovem se refere a população de 0 a 14 anos e a população idosa com idade superior a 65 anos. A fórmula do cálculo do IE =  $( P1 \div P2 ) \times 100$ ; em que:

P1: população com idade igual ou superior a 65 anos; e

P2: população com idades compreendidas entre 0 e 14 anos

se interpreta que existem “x” idosos para cada 100 pessoas com menos de 15 anos;

c) *Índice de dependência (ID)* – é um índice demográfico que expressa em forma de taxa ou porcentagem, a relação entre a população dependente e a população produtiva, ou seja, a relação entre a população ativa e a não ativa, quer dizer, a população que não está incorporada no mercado de trabalho por uma razão ou outra. A fórmula do cálculo do ID =  $[( P1 + P2 ) \div P3 ] \times 100$ ; em que:

P1: população com idades compreendidas entre 0 e 14 anos;

P2: população com idade igual ou superior a 65 anos; e

P3: população com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos.

se interpreta que existem “x” pessoas dependentes para cada 100 pessoas com idades compreendidas de 15 a 64 anos de idade;

d) *Sexo - ratio ou Razão de sexo* – é a proporção sexual entre homens e mulheres. A fórmula do cálculo Sexo-Ratio =  $( H \div M ) \times 100$ ; em que:

H: população do sexo masculino, e

M: população do sexo feminino

se interpreta que existem “x” homens para cada 100 mulheres

Dimensão Infraestrutura – Nesta dimensão foram analisadas as condições de infraestrutura dos bairros e por setores censitários, referentes ao percentual de domicílios – Censo 2000 e 2010. São três as variáveis eleitas:

a) Domicílios sem abastecimento de água por rede geral – é quando o domicílio ou a propriedade está ligado à rede geral de abastecimento de água;

b) Domicílios sem banheiro dentro da residência – foi investigado o número de banheiros, de uso exclusivo dos residentes no domicílio particular permanente. “Considerou-se como banheiro o cômodo que dispunha de chuveiro ou banheira e aparelho sanitário” (Manual do Censo Demográfico 2000, p. 11);

c) Domicílios sem coleta de lixo – foram considerados os domicílios localizados em logradouros que não passa a coleta de lixo por serviço de empresa pública ou privada, e que seus moradores dão outro destino ao lixo, ou queimam, ou enterram, ou jogam em terreno baldio ou rios, mar ou lagos, outros.

*Dimensão Habitacional* – esta dimensão visa apresentar indicadores que buscam mensurar quantitativamente a insuficiência de moradias dignas. Para isso, foram analisadas quatro variáveis quanto à condição de ocupação:

a) Domicílio próprio e já quitado – “quando era de propriedade, total ou parcial, de um ou mais moradores, e já estava integralmente pago” (Manual do Censo Demográfico 2000, p. 10);

b) Domicílio alugado – “o aluguel era pago por um ou mais de seus moradores. Considerou-se também como alugado, o domicílio em que o empregador (de qualquer um dos moradores) pagava, como parte integrante do salário, uma parcela em dinheiro para pagamento do aluguel” (Manual do Censo Demográfico 2000, p. 10);

c) Domicílio com um morador – também chamado unipessoal;

d) Domicílio com mais de sete moradores – esta variável é a soma de variáveis de domicílios com 7 moradores, com 8 moradores, com 9 moradores e com 10 a mais moradores.

*Dimensão Educacional* – esta dimensão avalia os impactos da falta de instrução sobre os chefes de domicílios por bairros e por unidade censitária dos anos 2000 e 2010. Assim, escolhem-se quatro variáveis, das quais a que realmente mensura a pobreza é a de **não alfabetizados**. Contudo, faz-se necessário examinar as variáveis dos responsáveis pelo domicílio que teve como grau mais elevado o ensino fundamental, o ensino médio e o ensino superior. A saber:

a) Responsável por domicílio não alfabetizadas - Considera-se uma pessoa não alfabetizada, aquela que não é capaz de ler e escrever um simples bilhete no idioma que conhece. Pelo IBGE, as pessoas que sabiam assinar apenas o nome

foram consideradas analfabetas. Não saber ler e escrever é uma forma extrema de carência educacional, conseqüentemente de pobreza. Uma variável que quanto mais elevado seu percentual, maior as desigualdades;

b) Responsável por domicílio com até 8ª série ou ensino fundamental como grau mais elevado – esta variável se dá pela soma dos chefes de família que terminaram a 8ª série, o antigo primário e o antigo ginásio como grau mais elevado;

c) Responsável por domicílio com ensino secundário como grau mais elevado – esta variável se dá pela soma dos chefes de família que terminaram o antigo clássico científico e ensino secundário como grau mais elevado;

d) Responsável por domicílio com ensino superior como grau mais elevado. Esta variável ocorre pela soma dos chefes de família que terminaram o ensino superior, mestrado e doutorado como grau mais elevado.

*Dimensão Econômica* – quando se pensa no econômico, melhor dizendo: neste caso, quando se pensa na falta de rendimento para suprir as necessidades básicas do ser humano, logo vem à mente a pobreza material, apesar de se saber que a pobreza vai mais além, é multidimensional. Em todo caso, a pobreza material leva a muitas outras pobrezas, segregando o povo em todos os âmbitos, dentro do mesmo bairro, em bairros diferentes, segregando regiões no próprio país, segregando o mundo. O pior é que a segregação vem junto com a discriminação, porque, para a autora a maior discriminação não é com o negro, ou o homossexual, mas, sim, com quem é pobre, com quem vem de um bairro pobre, de uma região pobre, de um país pobre.

De todas as formas, verificam-se, de acordo com o Manual do IBGE (Censo 2000), as variáveis que formam a dimensão econômica.

Considerou-se como rendimento nominal mensal da pessoa de 10 anos ou mais de idade, responsável pelo domicílio particular permanente, a soma do rendimento nominal mensal de trabalho com o proveniente de outras fontes (p.15).

a) % Responsáveis por domicílios particulares permanentes que ganham até 1 salário mínimo – Assim como a variável não alfabetizados, estas são variáveis que mensuram a pobreza, a desigualdade socioespacial, neste caso os responsáveis pelo domicílio que ganham até um salário mínimo, no limite da situação é pobre, podendo ser miserável, conforme a conjuntura familiar que se encontra. Esta



variável se dá pela soma de duas variáveis: do responsável por domicílio que ganha até  $\frac{1}{2}$  salário mínimo e dos que ganham de  $\frac{1}{2}$  a 1 salário mínimo;

b)% Responsáveis por domicílios particulares permanentes que ganham de 3 a 5 salários mínimos;

c)% Responsáveis por domicílios particulares permanentes que ganham de 5 a 10 salários mínimos;

d)% Responsáveis por domicílios particulares permanentes que ganham mais de 15 salários mínimos - a construção desta variável ocorre pelo conjunto de duas variáveis: dos responsáveis por domicílio que ganham de 15 a 20 salários mínimos e dos que ganham mais de 20 salários mínimos.

Algumas das variáveis das cinco dimensões foram abandonadas, para que o trabalho não ficasse redundante; então, depois de estudar e pesquisar optou-se pelas variáveis acima expostas. Muitas destas variáveis representam a desigualdade socioespacial e estão interligadas, como se poderá conferir no subcapítulo que trata da construção do índice de desigualdade socioespacial de São Luís. Algumas, mesmo não representando a pobreza, fizeram-se necessárias, com o intuito de comparar com outras variáveis e verificar se devem considerar variáveis de desigualdade socioespacial.

### ***2.2.3 Tratamento dos dados por meio de cartografia, tabelas e geoestatística***

A Ciência e a Arte que representa graficamente a superfície da terra chama-se Cartografia. Esta tem como produto final o mapa. É através do mapa que as pessoas poderão entender tanto o espaço em que vivem como os espaços dos outros, mesmo que vivam a milhares de quilômetros de distância. Quando se pensa em mapa logo se é remetido a Geografia. Mapa e geografia estão intimamente ligados, como se fossem quase sinônimos.

Os mapas detêm poder na essência da palavra, poder político, de propaganda, de vigilância, dentre outras formas de poder.

São os mapas temáticos<sup>15</sup> que darão sentido a esta pesquisa. Por eles se visualizam os resultados do banco de dados do estudo.

Esclarecer e encaminhar corretamente o raciocínio de quem pretende elaborar uma cartografia temática para uma Geografia eficaz. O mapa nunca deverá resultar como uma ilustração de texto geográfico, mas, ao contrário, deverá ser um meio capaz de revelar o conteúdo da informação, proporcionando desta forma, a compreensão, a qual norteará os discursos científicos, permitindo ao leitor uma reflexão crítica sobre o assunto promovendo o conhecimento (MARTINELLI, 2010, p. 11-12)

Apesar de a Cartografia ter toda uma técnica, em hipótese alguma pode-se desvincular de seu objetivo maior.

A visualização tida como aglutinadora de todos os aspectos da cartografia não poderia se divorciar de seu contexto social, pois, sem dúvida alguma, o conteúdo do mapa é muito mais importante do que as técnicas na história social da cartografia (MARTINELLI, 2010, p. 24).

Nesta tese, o pesquisador interage com a realidade encontrada, até mesmo porque tem uma história de vida com o objeto de estudo. Todas as descobertas às vezes soam como surpresa, e outras como já sendo o esperado.

A colocação do autor mostra claramente que a cartografia não é simplesmente uma técnica, como hoje se enaltece indiferente ao conteúdo que está sendo veiculado. Se ela pretende representar e investigar conteúdos espaciais por meio dos citados modelos, não poderá fazê-lo sem o conhecimento da essência dos fenômenos que estão sendo representados nem sem o suporte das ciências que fazem seu estudo (MARTINELLI, 2010, p. 22) Grifo da autora.

Sendo assim, os mapas não respondem por si próprios, marcando a localização, mas eles precisam responder, obviamente, embasados no banco de dados<sup>16</sup>, para que objetivo? quando? para quem? e porquê?

**As tabelas** vêm apoiar os mapas, na maioria das vezes, ratificando, justificando e mesmo explicando determinadas situações. Algumas das tabelas são para enriquecimento de dados, no intuito de poder ampliar a visibilidade das informações.

---

<sup>15</sup> Os mapas temáticos são um tipo de mapa que usa uma determinada variedade de estilos gráficos (cores, hachuras e legendas) para apresentar graficamente dados de um determinado mapa. São utilizados para representar diferentes aspectos da vida econômica, social, ambiental, cultural, histórica, geográfica, etc. de uma determinada região (MARTINELLI, 2010).

<sup>16</sup> Dados são fatos em si e não trazem grandes significados se não forem tratados, processados, para, assim, ser encontrado o resultado revelado.

O **software** utilizado para a elaboração dos mapas – foi o **MapViewer** - um programa de fácil aprendizado, e que alcança os objetivos propostos da tese. O próprio manual de explicação do MapViewer define-o na introdução como sendo uma maneira fácil de exibir a distribuição de seus dados.

Também seguindo as normas cartográficas, ou seja, para o estudo de uma variável foram utilizadas cores similares com variação de tons, sendo o maior valor um tom mais escuro, e o menor valor um tom mais claro. Contudo, quando se trabalhou com mais de uma variável, empregou-se o mapa de barras multivariadas.

Cada uma das dimensões foi marcada por um conjunto de cores diferentes dos mapas, a saber: Dimensão Demográfica – salmão; Dimensão de Infraestrutura – laranja; Dimensão Habitacional - cinza; – Dimensão Educacional – amarelo; Dimensão Econômica - verde; e o Índice de Desigualdade Socioespacial com a cor rósea. Um dos melhores métodos de análises de dados se baseia na intercalação de dados, desta forma os valores intermediários dos dados são resguardados, e quando do resultado final, tem-se uma superfície contínua de dados mais suavizados, minimizando os contrastes entre os polígonos.

Sendo assim, optou-se pelo **método de Krigagem**. Este é considerado uma excelente metodologia de interpolação de dados, utilizando os dados tabulares e a sua posição geográfica para calcular os entremeios. Utiliza-se o princípio da Primeira Lei de Geografia de Tobler<sup>17</sup>, em que diz que as unidades de análise mais próximas entre si são mais parecidas do que unidades mais afastadas. A krigagem utiliza funções matemáticas para acrescentar pesos maiores nas posições mais próximas e pesos menores nas posições mais distantes e assim, criar novos pontos intercalação com base nessas combinações lineares de dados.

A partir de gráficos como o (semi)variograma, a superfície contínua de dados é criada, e pode-se ter uma ideia da segregação espacial das variáveis, e o alcance da segregação no espaço, em unidades métricas conhecidas, como milhas, quilômetros, etc. (Eichman Jakob, 2002, p. 2).

O referido método de Krigagem assume que os dados catalogados de uma determinada população ou local, os quais se encontram correlacionados no espaço, partindo do princípio que pontos próximos no espaço tendem a ter valores mais parecidos do que pontos mais afastados.

---

<sup>17</sup> Tobler elaborou uma teoria a qual diz que todo objeto de natureza geográfica possui relação de dependência espacial com os seus vizinhos (topologia).

O semivariograma analisa o grau de dependência espacial entre amostras dentro de um campo experimental por meio da técnica de krigagem.

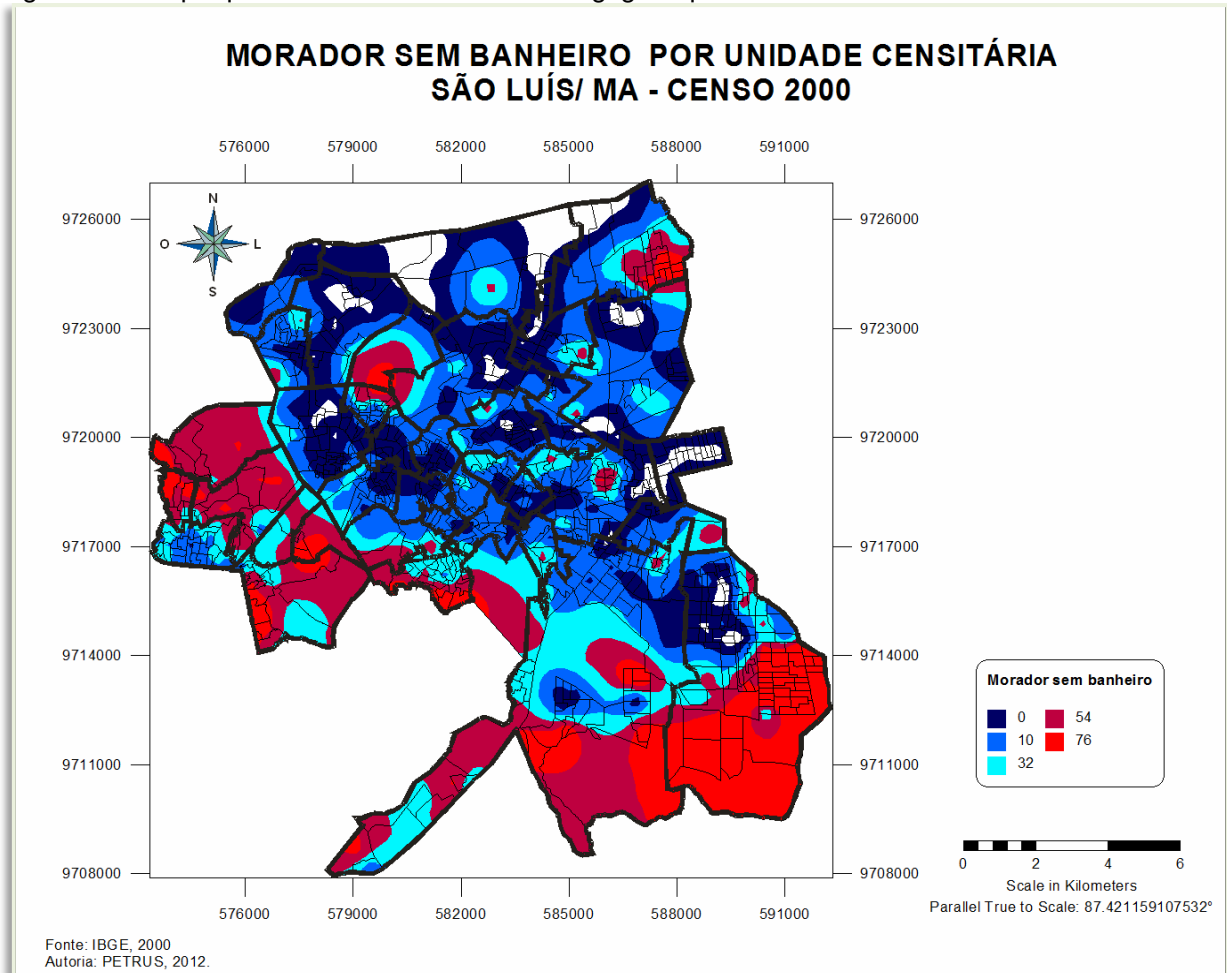
Este método traz um problema, que são os números negativos que aparecem em algumas das análises, porém, para que se justifique, explica-se que os valores negativos variável Z estimada, indica provavelmente que existam valores extremamente pequenos ou extremamente grandes, o que pode estar perturbando a regressão linear (Vieira, 2011). Em outras palavras: uma covariância negativa indica que há uma correlação inversa. Deste modo, afirma-se que a estimativa feita para a variável Z está distante de  $h_0$  (hipótese nula), situação em que há máxima dependência espacial entre os valores dos dados para os diferentes setores censitários. Isto é, há uma correlação inversa entre variáveis (distância de um setor para outro e os valores atribuídos para alguns dos polígonos (setores censitários). Explicando-se ainda mais: os valores negativos estão completamente opostos ao maior valor encontrado pelo programa, pois os valores (negativos e positivos) foram definidos pelo próprio programa de geoestatístico de krigagem.

Salienta-se que este caso merece uma redundância no intuito de aclarar a problemática, portanto, a Krigagem é um método de interpolação geoestatístico, então, de certa forma, analisa uma tendência nos dados. Dependendo dos dados, por exemplo, se houver uma parte com valores zero, a tendência calculada poderá ser de que os valores sigam diminuindo e sejam, portanto, menores que zero. No caso dos mapas deste trabalho estes números não são desejados, porém fazem parte do método. Isto porque a alternativa que a autora tem conhecimento para eliminar o referido problema seria definir os intervalos de números, começando por zero, contudo o problema se agrava, algumas áreas deixam de ser cobertas, sendo assim, fica-se sem saber fazer a análise daquele mapa, como demonstrado na figura 2.4. Com isso, a autora pede aos leitores desta investigação que, quando aparecerem números negativos, que sejam lidos como zero.

Este mapa ilustra o método de Krigagem quando se definem os valores; no caso começou-se com zero, e, caso não fossem definidos os intervalos, começar-se-ia com -12 (definição feita pelo próprio método). Observa-se que, em várias unidades censitárias de alguns bairros estão de cor branca, ou seja, não foi coberta pelos valores em sua totalidade. Quer dizer que os números que não foram cobertos pelo valor negativo, estão em branco, sem cobertura de aproximação espacial, pois este método tem como principal objetivo a visibilidade dos espaços equitativos, os

espaços que tem os mesmos valores, consequentemente as mesmas cores são dos espaços/territórios quase idênticos.

Figura 2.4 - Mapa que demonstra o método de Krigagem quando definidos os intervalos



Elaboração da autora

Importa ressaltar que este método de Krigagem foi usado somente para ilustrar os mapas que tratam São Luís por unidade censitária, tanto do censo de 2000<sup>18</sup> como do censo de 2010. Utilizou-se o sistema comum de cores, definidos pelos intervalos percentuais, no que diz respeito à divisão de São Luís pelos 37 grandes bairros.

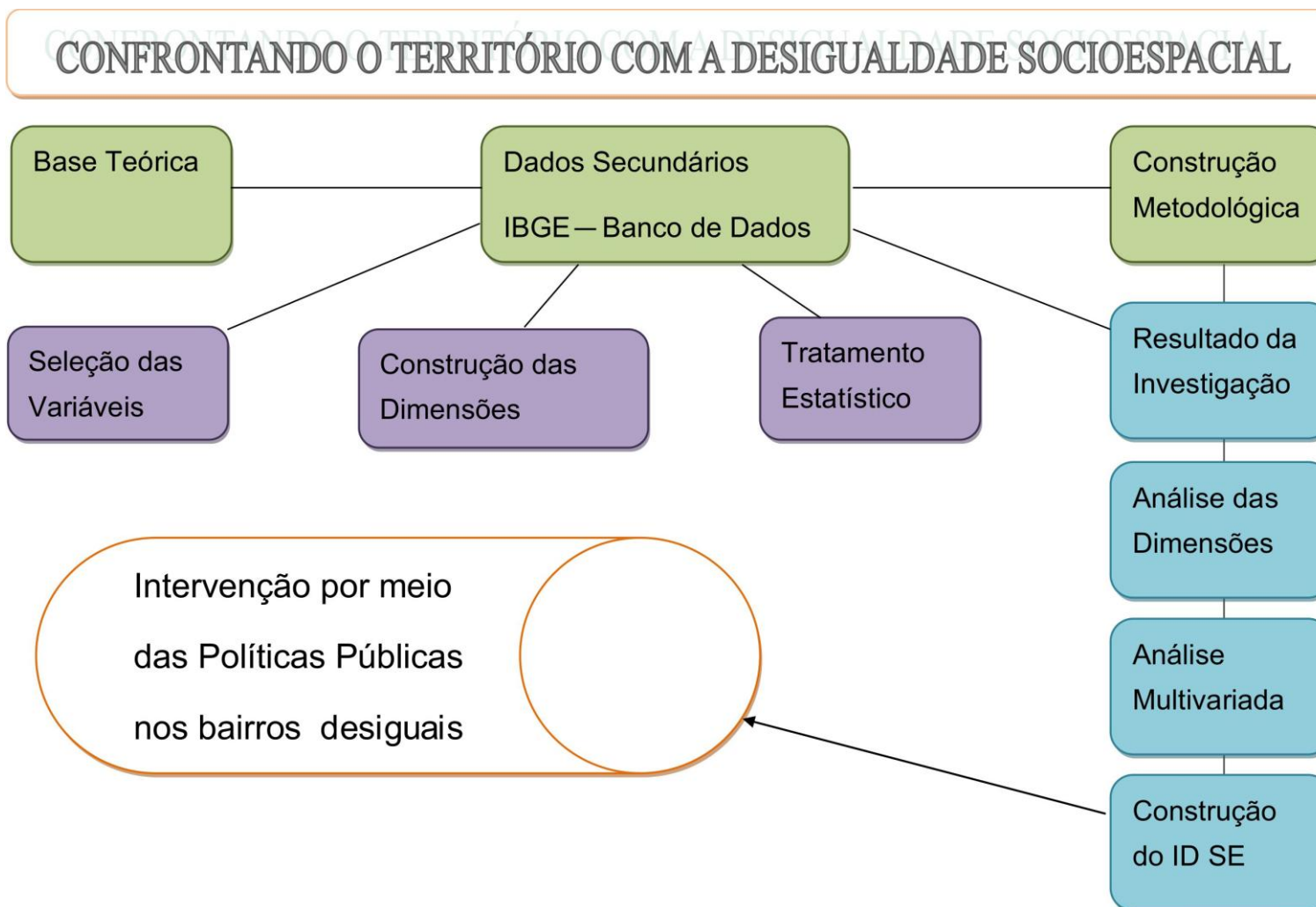
No referido mapa, que se chamou mapa base (Figura 2.4), encontra-se a referência para se situar no espaço, por meio da longitude, latitude e orientação a partir dos pontos cardeais. Nos capítulos dos resultados, onde há a concentração

<sup>18</sup> No caso do Censo de 2000 os mapas por unidade censitária são para justificar dados dentro do bairro, ou seja: a fragmentação da pobreza dentro de um mesmo bairro, algo comum na cidade de São Luís.

dos mapas, não haverá estas referências. Optou-se, assim, por uma questão de estética e beleza.

Com isso, a pesquisa segue um roteiro sistemático de trabalho investigativo, no que diz respeito à coleta dos dados secundários, banco de dados, tratamento dos dados, cartografia, geoestatística, métodos estatísticos – análise multivariada, método estatístico para a construção do Índice de Desigualdade Socioespacial, por conseguinte, respondendo o objetivo magno da tese. Pela figura 2.5 visualiza-se a organização meticulosa da estrutura da pesquisa.

Figura 2.5 - Representação da Metodologia Proposta



Elaboração da autora

#### **2.2.4 Construção do Índice de Desigualdade Socioespacial de São Luís – IDSE/SL**

Antes de chegar ao IDSE/SL, percorreu-se um caminho estatístico. Este se utilizou da análise multivariada, com duas técnicas: componentes principais e análise de conglomerado.

1) Componentes principais – é uma técnica estatística de sínteses de informações, redução de variáveis, quer dizer, ante a um banco de dados de muitas variáveis, a técnica de componentes principais e tem por finalidade reduzir ao máximo as variáveis perdendo ao mínimo a quantidade de informações possíveis.

Os novos componentes principais são combinações lineares de variáveis originais, que só fazem sentido se existirem alta correlação entre as variáveis, já que isto é indicativo de que existem informações redundantes entre si.

No caso desta investigação, a autora fez uma breve seleção de variáveis, com o objetivo de medir a correlação destas, ou seja, conhecer se havia uma interligação entre as variáveis já selecionadas. A associação entre as dez variáveis eleitas foi bastante alta, porém destas dez, uma ficou isolada, sem se associar a nenhuma outra.

As variáveis que foram para teste da técnica de componentes principais são: percentual de pessoas com 0 a 14 anos, Índice de Envelhecimento, Índice de Dependência, percentual de domicílios alugados, percentual de domicílios que tem de sete a mais moradores, percentual de domicílios sem água da rede geral, percentual de domicílios sem banheiro, percentual de domicílios sem coleta de lixo pelo sistema público, percentual de responsáveis pelo domicílio não alfabetizado e percentual de responsáveis pelo domicílio que ganham até um salário mínimo. Destas, somente a variável percentual com 7 ou mais moradores em um domicílio ficou isolada.

Encontrou-se o resultado utilizando os três eixos, ou seja, tridimensionalmente. Com os resultados, fez-se o gráfico no programa Excel, e como neste programa não há como visualizar o gráfico tridimensional, optou-se por produzir o gráfico usando os dois primeiros eixos e depois colocar ao lado de cada resultado o referente ao terceiro eixo. Ainda assim, para que o leitor da tese que se



interesse por esta análise, e para demonstrar a veracidade dos fatos, o gráfico está acompanhado da tabela que o originou.

2) Conglomerado – é uma técnica de análise multivariada que tem como objetivo agrupar dados de acordo com as similaridades, ou seja, formar grupos homogêneos dentro do agrupamento, os que estão próximos uns dos outros, bem como, conhecer a heterogeneidade dos grupos. Caracteriza-se como uma técnica que aproxima os dados/bairros com características parecidas, ou seja: um *cluster*, que agrupa os dados entre si e os separa dos outros dados.

Todos nós acreditamos que qualquer população é composta de segmentos distintos. Se trabalharmos com as variáveis adequadas, a análise de conglomerados nos ajudará a ver se existem grupos que são mais semelhantes entre si do que com membros de outros grupos (Tom Myers, consultor Burke Customer, Satisfaction Associates *apud* VICINI, 2005, p. 13).

Esta técnica dá origem a um gráfico chamado de dendrograma, o qual agrupa os dados de início em um grupo separado. Continua formando grupos, reunindo os dados em grupos cada vez maiores e o processo segue até quando os dados formem um único grupo sendo esse método sequencial, onde os dados são reunidos um após o outro, respeitando uma determinada sequência de aglomeração. O critério básico da fusão entre um dado e um grupo, ou entre dois grupos é sempre o mesmo: serão reunidos os grupos que possuem maior similaridade entre si.

Esta técnica foi realizada com as nove variáveis que se associaram nos componentes principais, que a priori foi eleitos cinco grupos partindo do grupo gigante. Em razão de minudenciar ainda mais a investigação, estes foram subdivididos em dois subgrupos de tal forma que exista o máximo de semelhança entre os dados dos mesmos subgrupos e a máxima diferença entre elementos de subgrupos distintos.

O procedimento básico, de todos os métodos aglomerativos de agrupamento, é similar. Inicia-se com o cálculo de uma matriz de distâncias entre as variáveis e finaliza-se com um dendrograma, no qual é possível verificar as fusões sucessivas dos indivíduos, até os indivíduos formarem um único grupo (REGAZZI, 2001 *apud* VICINI, 2005, p. 26)

O dendrograma é um gráfico em forma de árvore por onde se podem observar alterações dos níveis de similaridade para as sucessivas etapas do

agrupamento; O eixo horizontal representa o nível de similaridade e o eixo vertical são os indivíduos, que neste caso são os 37 bairros de São Luís.

As linhas horizontais, partindo dos indivíduos agrupados, têm largura correspondente ao nível que os bairros são considerados semelhantes.

O gráfico dendrograma foi medido pela correlação cofenética que representa as distâncias de um nodo do dendrograma até outro, entre todos os pares da amostra. A saber:

A correlação cofenética é uma medida de validação utilizada, principalmente, nos métodos de agrupamento hierárquicos. A ideia básica é realizar uma comparação entre as distâncias efetivamente observadas entre os objetos e distâncias previstas a partir do processo de agrupamento (BARROSO E ARTES, 2003 *apud* ALBUQUERQUE, 2005, p. 22).

A correlação cofenética mede o grau de ajuste entre a matriz de dissimilaridade original (matriz D) e a matriz resultante da simplificação proporcionada pelo método de agrupamento (matriz C). No caso, C é aquela obtida após a construção do dendrograma. Tal correlação foi calculada conforme BUSSAB et al., 1990 *apud* ALBUQUERQUE, 2005, p. 22).

De acordo com Bussab et al. (*apud* ALBUQUERQUE, 2005, p. 23), o problema é responder se o valor observado é alto ou baixo. Contudo, responder a esta pergunta é difícil, pois depende da área investigada. Esta etapa tem como finalidade observar como os bairros se correlacionam com as variáveis, ou seja, se há uma relação direta (correlação positiva) ou indireta (correlação negativa) entre os bairros e as variáveis selecionadas. Quanto mais próximo de zero, a correlação será mais fraca. Quanto mais próxima de 1, a correlação será mais forte. Neste caso, houve uma correlação cofenética de 0,766, podendo dizer-se que há uma correlação de bom ajuste, com significância.

Foi testado um conjunto com muitas variáveis até chegar-se às dez que deram origem ao resultado da análise multivariada – técnica de componentes principais, diminuindo para nove, conforme já foi explicado acima.

Os métodos aglomerativos são constituídos de vários métodos de encadeamento; sendo assim, o método de encadeamento utilizado foi promédio (*avarege linkage*), o método que fica no meio do método de encadeamento simples e completo.

O método do encadeamento médio é semelhante aos métodos anteriores, embora a distância entre dois grupos se defina como a média da distância entre todos os pares de objetos, onde cada membro de um par provém de cada um dos grupos. No método de encadeamento médio são utilizadas

informações sobre todos os pares de distâncias, e não apenas da distância mínima ou máxima. Devido a este fato, é perfeito em relação aos métodos de encadeamento único e completo (MALHOTRA, 2001, p.530 e 531 *apud* VICINI, 2005, p. 26).

### 3) Índice de Desigualdade Socioespacial de São Luís (IDSE/SL)

Para mensurar a influência da desigualdade socioespacial e suas implicações, na cidade de São Luís, capital do Maranhão, foi construído o Índice de Desigualdade Socioespacial (IDSE), avaliado por meio das seguintes variáveis: percentual de pessoas com 0 a 14 anos, Índice de Envelhecimento, Índice de Dependência, percentual de domicílios alugados, percentual de domicílios sem água da rede geral, percentual de domicílios sem banheiro, percentual de domicílios sem coleta de lixo pelo sistema público, percentual de responsáveis pelo domicílio não alfabetizado, percentual de responsáveis pelo domicílio que ganham até um salário mínimo.

As variáveis que formam o IDSE foram elaboradas a partir do Censo Demográfico de 2000, levando-se em conta os pilares da desigualdade socioespacial.

O modelo utilizado neste estudo é baseado em Khan e Silva (2002)<sup>19</sup>, sendo observada a realidade da pesquisa, por meio de um estudo minucioso das variáveis que compõem o índice de desigualdade socioespacial. Os valores encontrados de cada variável foram baseados nos dados do Censo 2000; outrossim a maioria se encontra em percentual, havendo o índice de envelhecimento e de dependência que foram encontrados por fórmulas.

A contribuição de cada variável é obtida mediante a fórmula:

$$IDSE = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left[ \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \left( \frac{E_{ij}}{E_{\max i}} \right) \right]$$

<sup>19</sup> Este modelo foi utilizado pela autora para encontrar o Índice de Capital Social – ICS, em sua dissertação de mestrado em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará em 2005.

Onde:

IDSE = Índice de Desigualdade Socioespacial;

$E_{ij}$  = escore da  $i$ -ésima variável, obtida pelo  $i$ -ésimo bairro;

$i = 1, 2, 3, \dots, m$ ;

$j = 1, 2, 3, \dots, n$ ;

$E_{\max i}$  = escore máximo da  $i$ -ésima variável;

$C_v$  = contribuição do indicador  $v$ ;

$n$  = número de bairros

$m$  = número de variáveis

Para calcular o IDSE, utilizou-se a média simples das nove variáveis, ou seja, somaram-se todas as variáveis. O resultado foi dividido por nove.

Observa-se a classificação utilizada para medir o IDSE, utilizando as referidas variáveis. O índice varia de zero (nenhuma desigualdade socioespacial) a um (desigualdade socioespacial intensa).

Baixo:  $0 \leq \text{IDSE} < 0,5$

Médio:  $0,5 \leq \text{IDSE} < 0,8$

Alto:  $0,8 \leq \text{IDSE} \leq 1,0$

Assim, explicou-se a metodologia desta investigação, na qual foram utilizados vários métodos, no intuito de interpretar-se a realidade a partir do banco de dados, elaborado pelos censos de 2000 e 2010. Contudo, a pesquisa é produzida conforme os dados do censo de 2000. Pelo censo de 2010 se fez algumas comparações por unidade censitária, o que as torna relevante, isto porque já se passaram 12 anos. Os esforços são no sentido de legitimar e legalizar o Índice estudado.