UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS

Trabalho de Conclusão de Curso

Curso de Graduação em Geografia

ESTUDO DAS ÁREAS VERDES URBANAS DO MUNICÍPIO DE SANTA GERTRUDES-SP

José Crespo Neto

Prof (a). Dr (a). Andréia Medinilha Pancher

Rio Claro (SP)

2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Câmpus de Rio Claro

José Crespo Neto

Estudo das Áreas Verdes Urbanas do município de Santa Gertrudes/SP

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Rio Claro - SP

2016

910.13 Crespo Neto, José
C921e Estudo das áreas verdes urbanas do município de Santa Gertrudes-SP / José Crespo Neto. - Rio Claro, 2017
73 f. : il., figs., gráfs., tabs., mapas

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientadora: Andréia Medinilha Pancher

1. Geografia urbana. 2. Polo cerâmico de Santa Gertrudes. 3. Urbanização. 4. Mapeamento de áreas verdes. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

JOSÉ CRESPO NETO.

Estudo das Áreas Verdes Urbanas do município de Santa Gertrudes/SP

Trabalho de Graduação apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Comissão Examinadora

_____

Prof (a). Dr (a). Andréia Medinilha Pancher (orientadora)

IGCE/UNESP/Rio Claro-SP

_____

_____

Rio Claro, 17 de Outubro de 2016.

_____ _____

Assinatura do (a) aluno (a) Assinatura do orientador (a)

Dedico...

À Deus, por ter dado, saúde, sagacidade e forças ao longo de toda jornada acadêmica.

Aos meus pais, pelo apoio em todas as fases de minha vida, principalmente para a realização deste trabalho, incentivando-me e mostrando caminhos alternativos às dificuldades.

À minha companheira e amada namorada, Beatriz, pela paciência e compreensão nesta fase de minha vida.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, por ter iluminado meu caminho, dado calma, coragem e serenidade nos momentos de dificuldade.

Agradeço aos meus pais, Zézo e Deize, e minha irmã, Laiz, pelas palavras de incentivo em minha jornada acadêmica e pelo apoio em todos os momentos de minha vida.

À minha estimada e amada namorada Beatriz, pelo companheirismo e compreensão durante toda jornada de elaboração desta pesquisa.

À Lucimari, pela paciência e ajuda para elaboração dos mapas temáticos e gráficos desta pesquisa. Sem sua ajuda, o caminho teria sido muito mais difícil.

Ao Helton, companheiro de classe e grande amigo, que me auxiliou em momentos de dificuldade, mostrando novos caminhos e soluções para problemas que pareciam ser insolúveis.

À Profa. Dra. Andréia Medinilha Pancher, pelas ajudas nos momentos de socorro e pelo apoio em todo momento para a elaboração desta pesquisa.

À todas as pessoas que me auxiliaram, de forma direta ou indireta, para que esta pesquisa pudesse ser realizada com êxito. Meu muito obrigado!

RESUMO

O objetivo central do trabalho foi analisar os reflexos do desenvolvimento do polo cerâmico no processo de urbanização e as consequências do crescimento urbano para as áreas verdes da cidade de Santa Gertrudes/SP. Para a execução desta proposta foram consideradas pesquisas cientificas já elaboradas, a fim de verificar o período representativo do intenso desenvolvimento da atividade cerâmica, bem como os reflexos deste crescimento econômico no processo de urbanização. Também, foi realizada a interpretação de imagens de sensores remotos, abrangendo-se dois cenários: um anterior ao desenvolvimento mais acentuado do polo cerâmico (década de 1990) e outro recente (década de 2010), mapeando-se a área urbana e a vegetação existente nestes dois períodos. De modo comparativo, foi realizada a mensuração do crescimento da indústria cerâmica de Santa Gertrudes, bem como das áreas de vegetação, analisando-se os reflexos deste processo na degradação das áreas verdes da cidade. Ainda, foram realizados trabalhos de campo para verificar a veracidade dos mapeamentos temáticos e para caracterizar as áreas degradadas. Assim, os resultados obtidos nesta pesquisa permitiram a formação de um banco de dados digital, o qual poderá servir como um importante instrumento para o gerenciamento municipal referente à degradação da vegetação, fornecendo subsídios para a melhoria da fiscalização e do monitoramento das áreas verdes da cidade de Santa Gertrudes/SP.

PALAVRAS-CHAVE: Polo Cerâmico de Santa Gertrudes; Urbanização; Mapeamento de Áreas Verdes.

ABSTRACT

The main objective of this work was to analyze the development of the ceramic pole in the process of urbanization and the consequences of urban growth for the green areas of the city of Santa Gertrudes. For the execution of this proposal, scientific researches were considered that were already elaborated, in order to verify the representative period of the intense development of the ceramic activity, as well as the reflections of this economic growth in the process of urbanization. Also, the interpretation of images of remote sensors was performed, covering two scenarios: one prior to the more marked development of the ceramic pole (1995s) and another recent one (2010), mapping the urban area and vegetation Existing in these two periods. In a comparative way, the growth of the Santa Gertrudes ceramic industry was measured, as well as the vegetation areas, analyzing the effects of this process on the degradation of the green areas of the city. In addition, fieldwork was carried out to verify the veracity of thematic mappings and to characterize the degraded areas. Thus, the results obtained in this research allowed the formation of a digital database, which could serve as an important instrument for the municipal management related to the degradation of vegetation, providing subsidies for the improvement of the inspection and monitoring of the green areas of the city Of Santa Gertrudes / SP.

KEYWORDS: Ceramic pole of Santa Gertrudes; Urbanization; Mapping of Green Areas

LISTA DE FIGURAS

1. **Pontos de Povoamento no estado de SP em 1882.....21**
2. **Áreas de cultivo de café e malha ferroviária do estado de São Paulo no início do século XX.....22**
3. **Localização de Santa Gertrudes (SP).....28**
4. **Carta geológica de Santa Gertrudes (SP).....30**
5. **Temperatura do ar e umidade relativa em dois pontos do município de Porto Velho.....42**
6. **Esquematização sistemas sensores.....47**
7. **Mapa pedológico de Santa Gertrudes (SP).....53**
8. **Áreas Verdes Santa Gertrudes (SP) 1995.....57**
9. **Áreas Verdes Santa Gertrudes (SP) 2010.....59**

LISTA DE TABELAS

1. **Evolução da população brasileira entre 1960 – 2010.....16**
2. **Comparação evolução população do Brasil, São Paulo e Santa Gertrudes.....35**
3. **Etapas da produção cerâmica e seus impactos.....36**

LISTA DE GRÁFICOS

1. **População rural/urbana na década de 1960.....17**
2. **População rural/urbana na década de 2010.....17**
3. **Taxa de urbanização brasileira.....18**
4. **Grau de urbanização do Brasil e do estado de São Paulo.....25**
5. **Registro gráfico da precipitação de Santa Gertrudes (SP) entre 1941 à 2010.....31**
6. **Evolução populacional de Santa Gertrudes entre 1992 a 2008.....35**
7. **Uso da Terra em porcentagem Santa Gertrudes (SP) 1995.....60**
8. **Uso da Terra em porcentagem Santa Gertrudes (SP) 2010.....61**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....13

2. BREVE HISTÓRICO DA URBANIZAÇÃO BRASILEIRA.....15

3. A URBANIZAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO.....20

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....27

5. O MUNICÍPIO DE SANTA GERTRUDES-SP E SUA HISTÓRIA.....33

6. AS ÁREAS VERDES URBANAS.....39

7. O POLO CERÂMICO.....44

8. A IMPORTANCIA DAS GEOTECOLOGIAS PARA O ESTUDO DAS COBERTURAS VEGETAIS….....46

9. METODOLOGIA.....51

9.1. MATERIAL E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....51
9.1.1 DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS.....52
9.1.2 PRODUTOS SENSORES.....52
9.1.3 SOFTWARES DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS E DE SIG.....52

9.2 LEVANTAMENTOS, ANÁLISE E INTEGRAÇÃO DO MATERIAL BIBLIOGRÁFICO, CARTOGRÁFICO E DAS IMAGENS.....53

9.3 MAPEAMENTO TEMÁTICO DA ÁREA URBANA E DAS ÁREAS VERDES DAS DÉCADAS DE 1995 E 2010.....56
9.3.1 CENÁRIO DE 1995.....56

9.3.2 CENÁRIO DE 2010.....60

10. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....61

11. CONCLUSÃO.....67

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....69

1. INTRODUÇÃO

De um modo mais específico, quando a temática "áreas verdes" é tratada, é de extrema importância que se leve em consideração que esse espaço, se for considerado por cidadãos de má conduta, como um espaço sem utilidade, ele pode ser facilmente ocupado e degradado, perdendo suas características originais e tornando-se um local impróprio para o lazer da população (HORTA, 2015).

Para Horta (2015),

> Como forma de acabar com a marginalização da área, na maioria das vezes esses locais são vendidos e privatizados, e então entram na lógica de mercado onde não há espaço para locais lúdicos, sem fins lucrativos. Porém, tal medida não é a solução para os problemas sociais como o consumo de drogas ou a violência urbana. Pelo contrário, extinguir as áreas verdes, só faz agravar os problemas ambientais urbanos. (HORTA, 2015, p. 11).

Sob o ponto de vista capitalista, os problemas relacionados à degradação ambiental nas cidades se intensificou, pois, áreas antes onde eram dominadas por vegetação nativa, passaram a dar espaço para empreendimentos industriais, ruas, avenidas e moradias.

Dessa forma, é necessário realizar estudos de zoneamento geoambiental, para que seja possível unificar diversas informações do meio físico tendo como resultado a geração de mapas de zonas e subzonas que devem ser analisados de forma rigorosa, para que desta maneira seja possível auxiliar no planejamento de uso e ocupação do solo de modo ambientalmente correto.

Segundo Benini (2009)

> A aplicação do método de Zoneamento Geoambiental no planejamento das atividades minerárias, como no Polo Cerâmico de Santa Gertrudes é de grande interesse econômico e ambiental (BENINI, 2009, p. 10).

A atividade cerâmica em Santa Gertrudes não só evidenciou seu forte potencial econômico através da exploração das argilas provindas da Formação Corumbataí, como também foi responsável pelo crescimento urbano do

município, atraindo para a região tanto imigrantes estrangeiros como de outras cidades e estados.

Para Ávila (2015)

> Nas cidades brasileiras o reconhecimento dos benefícios da cobertura vegetal no meio urbano é, em geral, recente, sendo tema de preocupação no planejamento urbano, ainda que inicialmente de forma tímida, a partir da década de 1960, com a instituição de aparatos legislativos de ordem ambiental no país (ÁVILA, 2015, p.20).

Com as ideias de Catelani et al.(2003), técnicas utilizadas nos processos de geoprocessamento e sensoriamento remoto constituem um importante conjunto de ferramentas que podem ser utilizadas de modo eficaz no planejamento geográfico, bem como para a aquisição de dados que podem ser usados na elaboração do zoneamento, seja em nível local, regional ou global.

A Geografia utiliza recursos através do uso da tecnologia que fornecem informações com um grau de precisão cada vez mais elevado, colocando em evidência as geotecnologias, que segundo Ávila (2015),

> [...] com destaque às geotecnologias, entre as quais se podem destacar os produtos sensores, que possibilitam uma visão integrada da área estudada, tanto em tempos atuais quanto pretéritos, e o Sistema de Informações Geográficas (SIG), que permite a integração de informações de diversas naturezas para a realização de análises espaciais (ÁVILA, 2015, p.21).

Esta pesquisa teve como objetivo analisar em quais proporções a implantação do polo cerâmico influenciou no crescimento populacional e na expansão urbana do município de Santa Gertrudes, bem como os reflexos destes processos no aumento ou diminuição das áreas verdes, com apoio no geoprocessamento, nos períodos de 1995 e 2010.

Dessa forma, os objetivos específicos foram estabelecidos da seguinte maneira:

- Caracterizar os aspectos físico-naturais e socioeconômicos;
- Estimar a ocupação urbana do município de Santa Gertrudes, no período que antecede ao amplo desenvolvimento da indústria cerâmica (1995) e da atual (2010) área urbana do município;

- Verificar a proporção da vegetação urbana no período anterior ao intenso desenvolvimento do polo cerâmico e no período recente, a fim de avaliar as modificações entre os dois cenários.

2. BREVE HISTÓRICO DA URBANIZAÇÃO BRASILEIRA

Logo nos primórdios de sua colonização, o Brasil já possuía cidades de expressão econômica, todavia, somente em meados do século XIX que de fato o processo de consolidação da sociedade brasileira começa realmente a se concretizar. O processo de urbanização do país foi incentivado por inúmeros fatores, destacando-se a Lei Áurea, assinada em 1888 pela princesa Isabel, que libertava os escravos; a proclamação da República, ocorrida no ano de 1889 e a expansão industrial, que na época limitava-se apenas às atividades ligadas à cafeicultura e para atender as necessidades básicas da população existente nas cidades brasileiras.

Porém, no final do século XIX, início do século XX, de maneira lenta, porém gradual, as cidades brasileiras passaram pelas primeiras reformas urbanas, fato esse que impulsionou um maior crescimento da população urbana, refletindo na fundação das primeiras raízes que fundamentariam o urbanismo moderno.

Maricato (2001) ressalta que,

> Realizavam-se obras de saneamento básico para a eliminação das epidemias, ao mesmo tempo em que se promovia o embelezamento paisagístico e eram implantadas as bases legais para um mercado imobiliário da corte capitalista. A população excluída desse processo era expulsa para os morros e franjas da cidade. Manaus, Belém, Porto Alegre, Curitiba, Santos, Recife, São Paulo e especialmente o Rio de Janeiro são cidades que passaram por mudanças que conjugaram saneamento ambiental, embelezamento e segregação territorial, nesse período (MARICATO, 2001, p.17).

De modo tardio, somente na década de 1930 é que o Estado passa a investir de fato nas cidades brasileiras, melhorando sua infraestrutura urbana e

fornecendo melhores condições de infraestrutura para o desenvolvimento industrial, que ocorria de modo lento. A indústria nessa época dava seus primeiros passos visando atender as demandas locais, sobretudo, substituindo as importações, que ainda era muito expressiva na economia.

Segundo Maricato (2001), esses fatores econômicos marcaram o desenvolvimento social e industrial até os dias atuais,

> Essa ambiguidade entre ruptura e continuidade, verificada em todos os principais momentos de mudança na sociedade brasileira, marcará o processo de urbanização com as raízes da sociedade colonial, embora ele ocorra em pleno século XX, quando formalmente o Brasil é uma República independente. A questão fundiária, que ocupou um lugar central nos conflitos vividos pelo país, no século XIX, se referia fundamentalmente ao campo (MARICATO, 2001, p.17-18).

Maricato (2001) destaca que a maneira como ocorreram o processo de abolição e a fundamentação da República, ainda no século XIX, norteou a trajetória das cidades brasileiras no início do século XX. Todavia, esses eventos não contribuíram para que houvesse melhoria das condições das cidades brasileiras, e inúmeras das antigas províncias, principalmente aquelas localizadas no Nordeste do país, continuaram pobres, com uma população ainda mais carente de infraestrutura básica.

A denominada República Velha (1889 a 1930), também conhecida como República oligárquica, faz alusão ao predomínio das oligarquias ainda existentes. Mesmo assim, o processo de industrialização, que é fincado a partir de 1930 e irá até o final da Segunda Guerra Mundial, representa um fator de avanço para a urbanização brasileira. Historicamente, esse período é marcado pelo fortalecimento da economia interna, com grande desenvolvimento das forças produtivas e a modernização da sociedade. Segundo Santos (1993, p.9), nesse período, a urbanização brasileira se generaliza e o turbilhão demográfico e a terceirização da economia são fatos notáveis. No entanto, é a partir de 1940 que se verifica no Brasil uma verdadeira inversão da população rural em urbana.

Com base em IBGE (2010), elaborou-se a Tabela 1, na qual nota-se que entre as décadas de 1960 e 1970, houve uma inversão dos valores da

população. Enquanto que até o ano de 1960 a população que residia no campo era maior do que a que residia nas cidades, esses números mudaram nesta década e, a partir do ano de 1970, nota-se que as cidades passam a ter o maior número de moradores que a área rural (tabela 1).

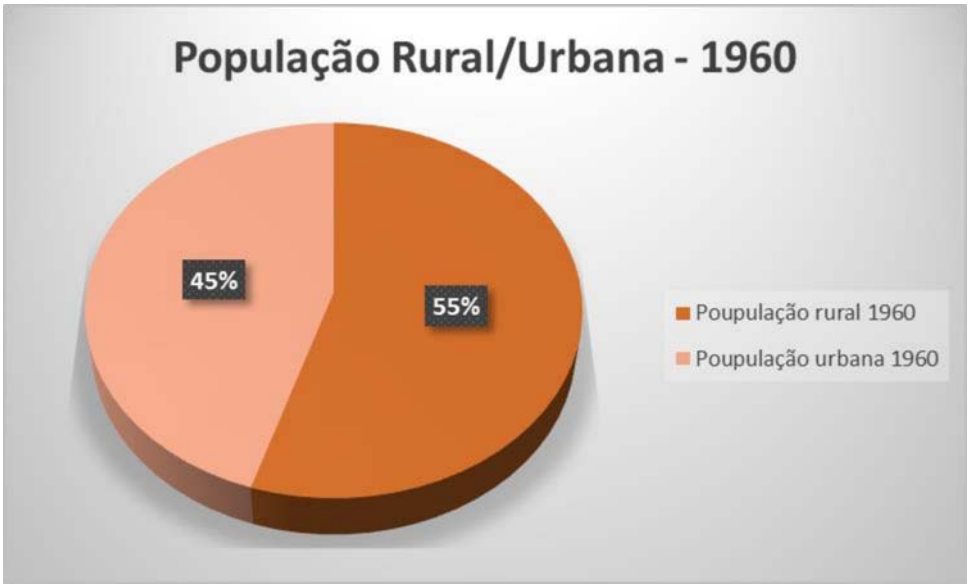
Os gráficos 1 e 2 evidenciam de forma mais clara essa inversão ocorrida em relação a população rural e urbana.

Tabela 1. Evolução da População Brasileira – 1960 - 2010

Ano do Censo	População Rural	População Urbana
1960	38.987.526	32.004.817
1970	41.603.839	52.904.744
1980	39.137.198	82.013.375
1991	36.041.633	110.875.826
2000	31.835.143	137.755.550
2010	29.830.007	160.925.792

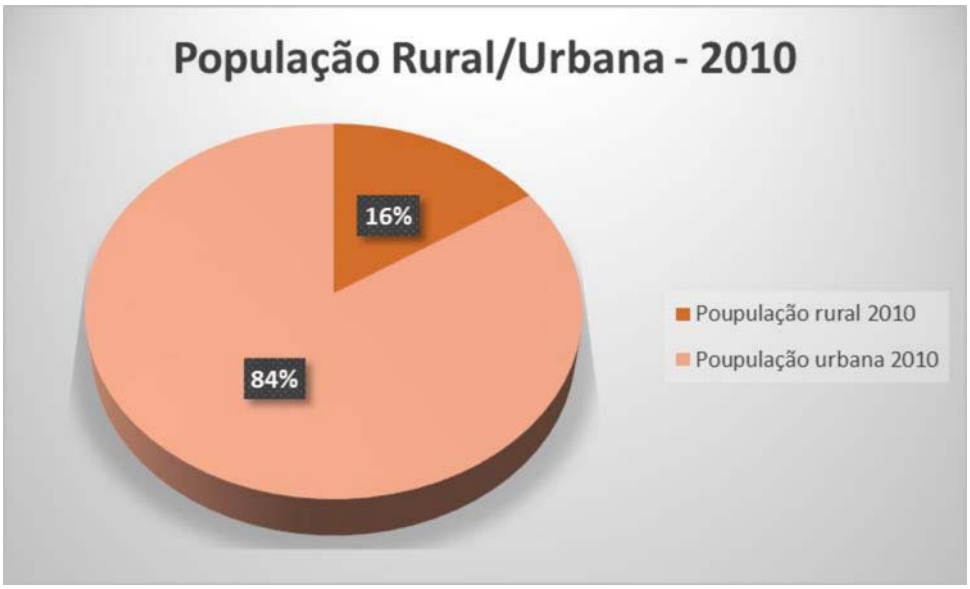
Fonte: Censo IBGE 2010. Elaborado por: José Crespo Neto (2016)

Gráfico 1: População rural/urbana brasileira na década de 1960



Fonte: Censo IBGE 2010. Elaborado por José Crespo Neto (2016).

Gráfico 2: População rural/urbana brasileira na década de 2010.



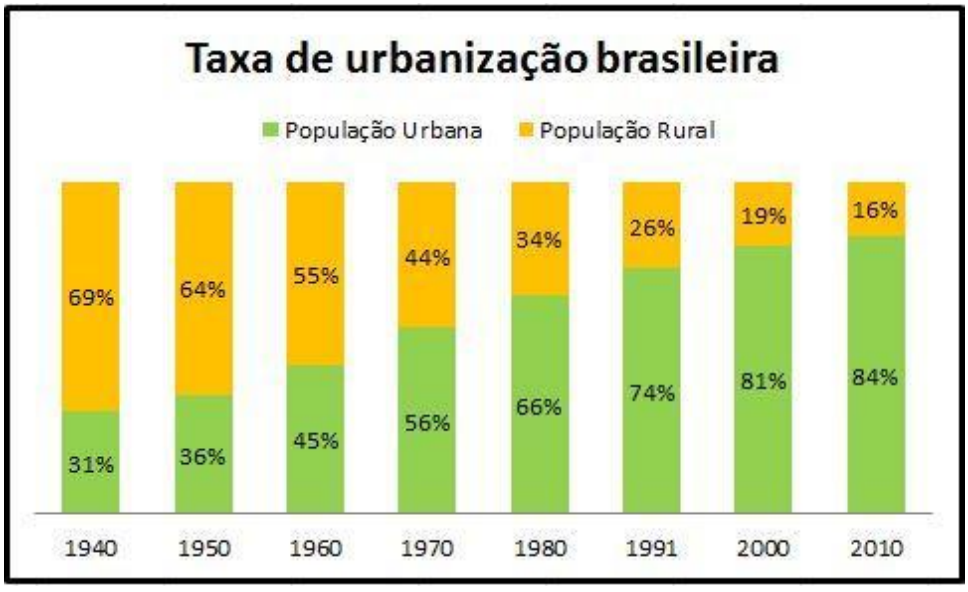
Fonte: Censo IBGE 2010. Elaborado por José Crespo Neto (2016).

Segundo Santos (1993), o forte movimento de urbanização que se verifica a partir da década de 1950 é decorrente do forte crescimento demográfico nas cidades brasileiras, sobretudo, nas cidades da região sudeste.

Esse crescimento é resultado de uma taxa de natalidade elevada e uma mortalidade em descenso, cujas causas essenciais são os progressos sanitários, a melhoria das condições de vida da população e o próprio processo de urbanização. Ressaltamos, contudo, que esse fenômeno não se dá de forma homogênea, uma vez que são diferentes os graus de desenvolvimento e de ocupação das diversas regiões brasileiras.

No ano de 1940, como observado no gráfico 3, apenas 31% da população brasileira vivia nos centros urbanos. Apenas em 1950 que se acentuou o processo de urbanização, em razão da industrialização promovida pelos presidentes Getúlio Vargas e Juscelino Kubitschek. Assim, houve a consolidação de um mercado interno integrado, atraindo a vinda milhares de pessoas de todas as regiões do país para o Sudeste, mais especificamente para o Estado de São Paulo, estado dotado de maior infraestrutura, que por consequência, concentrava o maior número de indústrias capazes de fornecer emprego a inúmeros trabalhadores.

Gráfico 3: Taxa de urbanização brasileira



Fonte: IBGE. Elaborado por José Crespo Neto (2016).

De acordo com as palavras de Rossetti (2011), a fim de restabelecer o crescimento econômico do país, após o golpe de 1964, foram implantadas

inúmeras reformas tributárias, financeiras e administrativas que auxiliaram na reestruturação das bases da modernização capitalista no Brasil. As referidas reformas auxiliaram a economia brasileira, bem como as condições favoráveis do cenário internacional, que voltava a crescer após anos de estagnação. Dessa forma, no período entre 1967 e 1973, conhecido como “Milagre Econômico”, o avanço e a modernização na industrialização permitiu que os setores de bens de consumo duráveis pudessem se expandir. Intensificou-se também o processo de modernização da agricultura e ampliou-se a participação do Brasil no comércio internacional.

Segundo Ugeda Junior, apud Mota (1999, p. 17) “O aumento da população e a ampliação das cidades deveria ser sempre acompanhado do crescimento de toda a infraestrutura urbana, de modo a proporcionar aos habitantes uma mínima condição de vida”. Ainda segundo o mesmo autor, “a ordenação deste crescimento faz-se necessária, de modo que as influências que o mesmo possa ter sobre o meio ambiente não se tornem prejudiciais aos habitantes” (MOTA, 1999, p.17).

Todavia, a realidade do processo de urbanização brasileira é bem diferente do que seria considerada ideal. Na grande maioria das cidades, sejam elas de grande ou pequeno porte, esse processo ocorreu e ainda ocorre sem adequado planejamento, gerando um crescimento desordenado e inadequado, que vem acompanhado de uma triste realidade, na qual a falta de infraestrutura como saneamento básico, energia e asfalto não garante uma mínima qualidade ambiental e bem-estar social aos moradores.

3. A URBANIZAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO

No contexto brasileiro, a urbanização do estado de São Paulo está intimamente ligada com a expansão da monocultura cafeeira iniciada no estado do Rio de Janeiro. O complexo cafeeiro paulista possibilitou uma interiorização da urbanização e criou as bases para o surgimento da indústria no estado.

Como colocado por Becker; Egler (2003) a cafeicultura iniciou no Rio de Janeiro decorrente da decadência das minas e seguiu em direção ao Vale do Paraíba, portanto, apresentou-se como uma saída para a manutenção da economia brasileira. Entretanto, o modelo de cultivo encontrado no estado do Rio de Janeiro, fez com que este não sustentasse o papel do café como base da economia brasileira.

O esgotamento do solo no estado do Rio de Janeiro devido ao plantio intensivo do café, a falta de disponibilidade de terras para o aumento da produção e as proibições impostas pela Inglaterra sobre o tráfico de escravos apresentaram-se como os principais fatores para que a cafeicultura migrasse para o estado de São Paulo (BECKER & EGLER, 2003)

Os fatores que resultaram na expansão da cafeicultura para o oeste paulista baseiam-se na força de trabalho escravista utilizada na monocultura, pois com o fim do tráfico negreiro, houve grande elevação dos custos e, baseado em uma agricultura itinerante, os solos ficaram improdutivos levando ao seu esgotamento.

Vindo da região de Três Vassouras no Rio de Janeiro a cafeicultura penetra no estado de São Paulo no século XIX. Carvalho (2007) salienta que

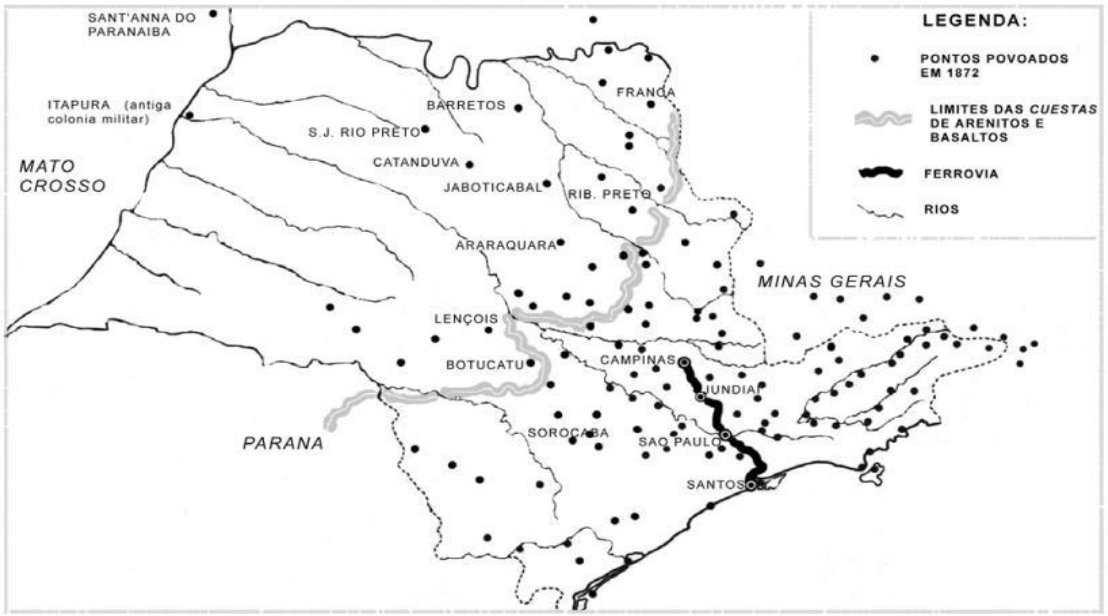
> Rapidamente a cultura cafeeira se alastra atingindo o centro-oeste paulista, de modo que, a partir de meados do século XIX, o café já era o principal produto comercial brasileiro, chegando a representar 3/4 do valor das exportações. A introdução das ferrovias, a vinda em massa de imigrantes e a disponibilidade de terras foram fatores decisivos que levaram a esse grande desenvolvimento da cultura cafeeira (CARVALHO, 2007, p.01)

Tem-se então que o estado de São Paulo se apresentou como o principal eixo de expansão da cafeicultura, aliado à uma expansão no estado de Minas Gerais. Devido ao modelo rudimentar de cultivo, este necessitava de vastas áreas para ser produzido, encontrando em São Paulo a saída para a manutenção desse modelo. Os imigrantes foram fundamentais para a consolidação da cafeicultura em São Paulo, devido à proibição da escravidão em diversas partes do mundo e devido à aplicação de técnicas de cultivos difundidas na Europa, trazidas por tais imigrantes, bem como no Brasil.

A ferrovia é um dos fatores preponderantes para a interiorização da cafeicultura, uma vez que possibilitava a integração entre os polos produtivos de café, cujo cultivo era cada vez mais distante do Porto de Santos (SP). O decênio entre 1890 e 1990 apresentou-se como um dos principais períodos de crescimento da malha ferroviária do estado de São Paulo, surgindo assim, grandes centros cafeeiros como Limeira, São Carlos, Araraquara, Descavaldo, Jaboticabal e Ribeirão Preto (CARVALHO, 2007)

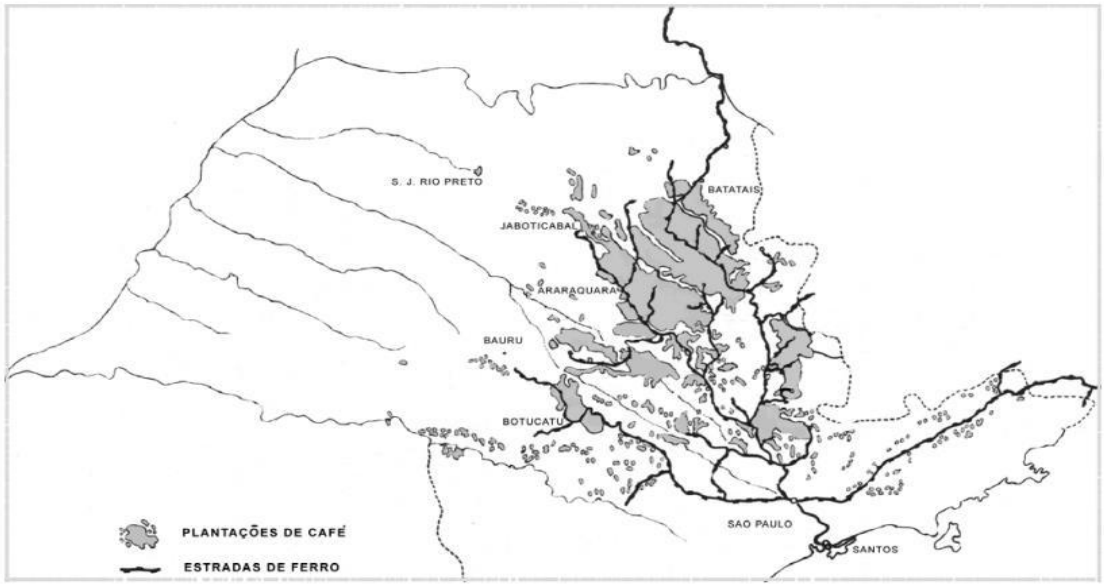
As figuras 1 e 2 apresentam respectivamente os pontos de povoamento no estado de São Paulo e a malha ferroviária, combinada com a cultura do café.

Figura 1: Pontos de povoamento no estado de São Paulo em 1882.



Fonte: PUPIM, 2008.

Figura 2: Áreas de cultivo de café e malha ferroviária do estado de São Paulo no início do século XX.



Fonte: PUPIM, 2008.

Verifica-se através das figuras 1 e 2 que as ferrovias seguiram próximas aos pontos de povoamentos, desenvolvendo-os, já que com a vinda da ferrovia, ficou mais fácil para se escoar através do trem toda a mercadoria que fosse produzida na região, assim como a criação e ampliação das áreas de cultivo do café. Com a expansão da malha ferroviária e o crescimento das cidades polo de produção, surgiram outras cidades às margens das ferrovias, que se beneficiaram e puderam crescer.

O complexo cafeeiro gerou um capital excedente que, ao ser revertido diretamente no complexo cafeeiro, criou os pré-requisitos necessários para o estado de São Paulo se desenvolver. Pode se observar que através do aumento da malha ferroviária e do complexo cafeeiro, foram criados um sistema financeiro e uma rede urbana com eletricidade, telégrafo, telefone, e posteriormente, automóveis e indústrias, transformando São Paulo na região mais industrializada do Brasil.

Bordo (2005) destaca as características da urbanização ocorrida no estado de São Paulo

> Em síntese, o processo de urbanização originado em São Paulo pelo complexo cafeeiro adquiriu características particulares: uma rede urbana amplamente ramificada, articulada e hierarquizada, tendo no seu topo o comando da

> capital de São Paulo (estrategicamente situada no planalto entre o interior cafeeiro e o porto de Santos) e, nas suas pontas, pela extensão do seu sistema viário para além das fronteiras do Estado, a comunicação com os estados vizinhos e seus mercados, possibilitando que se estendesse a área de influência paulista para muito além das fronteiras do Estado de São Paulo (BORDO, 2005, p.01).

Com a crise de 1929 paralisando o comércio internacional, que era comandado pela economia mundo, São Paulo passa a comandar o processo de industrialização brasileira e gradativamente promove um processo de integração do território como forma de expandir seu mercado consumidor e de se abastecer de matérias primas produzidas em outras regiões do país (CANO, 1975). Como colocado por Bacelar (2000)

> [...] essa mudança é muito importante, deixa de ser um arquipélago e passa-se a construir uma economia nacional, que, claro, se expressa regionalmente, mas tem uma dinâmica nacional com o comando do mercado interno. [...] nesse momento, as diversas ilhas do Brasil começam a se articular entre si, a estabelecer relações cada vez mais intensas entre elas mesmas, e é quando começa a surgir a chamada "questão regional" brasileira (BACELAR, 2000, p.73).

A partir da década de 1940 o processo de urbanização do estado de São Paulo ganha impulso com dois elementos que reorganizaram a dinâmica intra-urbana dos municípios paulistas. O primeiro é a crescente presença das indústrias nas cidades que incentiva a vinda da população na zona rural, principalmente da força de trabalho desocupada ou subocupada (BORDO, 2005).

O segundo é a expulsão dos trabalhadores do campo ocorrida pós a mecanização do campo, aliado ao monopólio da terra, visto na década de 1960 (BORDO, 2005). É nessa década em que o número de pessoas vivendo nas cidades ultrapassa o número de pessoas que viviam no campo.

Nesse processo, as cidades brasileiras, sem corpo técnico efetivo e histórico de planejamento urbano, sofre com os impactos negativos gerado pelo contingente populacional advindo do campo e da migração interurbana. Sem condições financeiras, parte significativa dessa população acaba por

ocupar áreas ambientalmente frágeis, acarretando em intensos problemas socioambientais encontrados nos dias atuais.

A região Metropolitana de São Paulo foi instituída em 1973 e atualmente é o terceiro maior aglomerado do mundo (BORDO, 2005). Sendo um dos principais aglomerados do Brasil, destaca-se principalmente pelo município de São Paulo, o qual foi fundamental para o desenvolvimento econômico do estado.

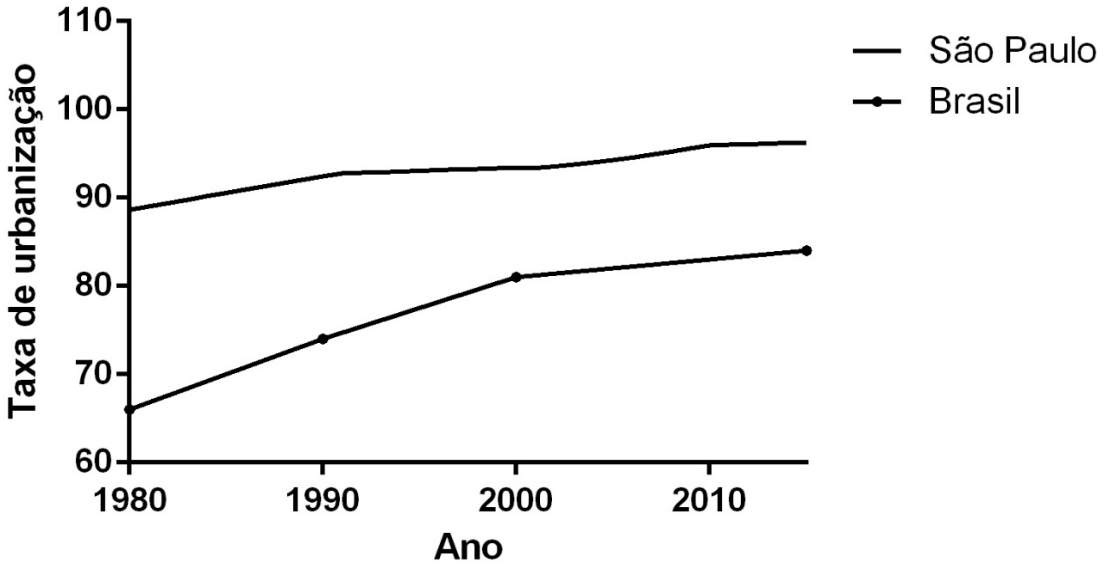
Até a década de 1970 a cidade de São Paulo e o ABCD paulista concentravam a maior parte das indústrias do país. A partir da década de 1970, verificou-se uma desconcentração das unidades produtivas para o interior devido as desvantagens encontradas na cidade. Essa saída das unidades produtivas do município de São Paulo trouxe mudanças para o interior, uma vez que foi necessária a criação ou o desenvolvimento de polos tecnológicos capazes de suprir as necessidades impostas pelas unidades produtivas.

Sendo assim, a desconcentração industrial paulista intensificou a urbanização no interior do estado de São Paulo e desenvolveu um complexo de infraestrutura, serviços e tecnologias. As indústrias instalaram-se próximas as principais rodovias que dão acesso à capital e aos portos, são elas: as rodovias Anhanguera e Bandeirantes, Anchieta e Imigrantes, Presidente Dutra e a Castelo Branco.

Vale salientar, que no interior paulista já haviam indústrias antes da desconcentração industrial, entretanto, a desconcentração deu o impulso para que houvesse um avanço tecnológico em diversos setores, influenciando na urbanização e na dinâmica das cidades.

Na década de 1980, o grau de urbanização do estado de São Paulo era de 88,64%, acima do grau de urbanização brasileiro que era de 66%. Em 2015, o estado de São Paulo apresentou um aumento no grau de urbanização subindo para 96%, enquanto o grau de urbanização do Brasil atingiu 84% (SEADE, 2016; IBGE, 2015). O gráfico 4 demonstra o aumento do grau de urbanização do estado de São Paulo e do Brasil.

Gráfico 4: Grau de urbanização do Brasil e do estado de São Paulo



Fonte: SEADE, 2016; IBGE, 2015.

Atualmente o estado de São Paulo possui cinco regiões Metropolitanas (São Paulo, Vale do Paraíba e Litoral Norte, Baixada Santista, Sorocaba e Campinas), duas Aglomerações Urbanas (Piracicaba e Jundiaí) e uma Unidade Regional (Bragantina), formando então a Macrometrópole Paulista (EMPLASA, 2016).

Segundo Benini (2009),

> O problema do crescimento populacional não é o único responsável pela expansão das fronteiras agrícolas e urbanas. Grande parte das áreas já ocupadas são utilizadas de maneira imprópria, sem considerar o seu verdadeiro potencial produtivo. Solos com elevado potencial produtivo para a mineração podem estar sendo utilizados intensamente como áreas de bota-fora, ou ainda consumidas pelo crescimento desordenado dos municípios e das fronteiras agrícolas da região (BENINI, 2009, p.09).

Ainda com as palavras da autora,

> Essas escolhas equivocadas normalmente trazem um prejuízo considerável tanto paro o ser humano como para o meio ambiente. Enquanto o ser humano enfrenta problemas como o empobrecimento rápido do solo, erosão, escorregamento, dificuldades no ramo da construção civil, entre outros, o meio ambiente sofre com os impactos negativos (BENINI, 2009, p.09).

No contexto desta pesquisa, o Polo Cerâmico de Santa Gertrudes, considerado o maior e mais desenvolvido do país, o polo de Santa Gertrudes, é um exemplo que pode ser citado nessa problemática de impacto ao homem e ao meio. Com o passar dos anos, a região do município vem sofrendo um processo de conurbação entre os municípios vizinhos, mais especificamente entre Rio Claro, Santa Gertrudes, Limeira e Cordeirópolis. Assim, grandes áreas com potencial para extração de minério, e mesmo áreas fornecedoras de matéria prima, estão sendo cercadas pela urbanização e consequentemente são utilizadas de maneira inadequada (BENINI, 2009).

Em torno de 120 indústrias representam o setor de cerâmica de revestimento em território brasileiro, localizadas na região de Criciúma, no sul de Santa Catarina e em Santa Gertrudes, no interior do estado de São Paulo (CHRISTOFOLETTI, 1999).

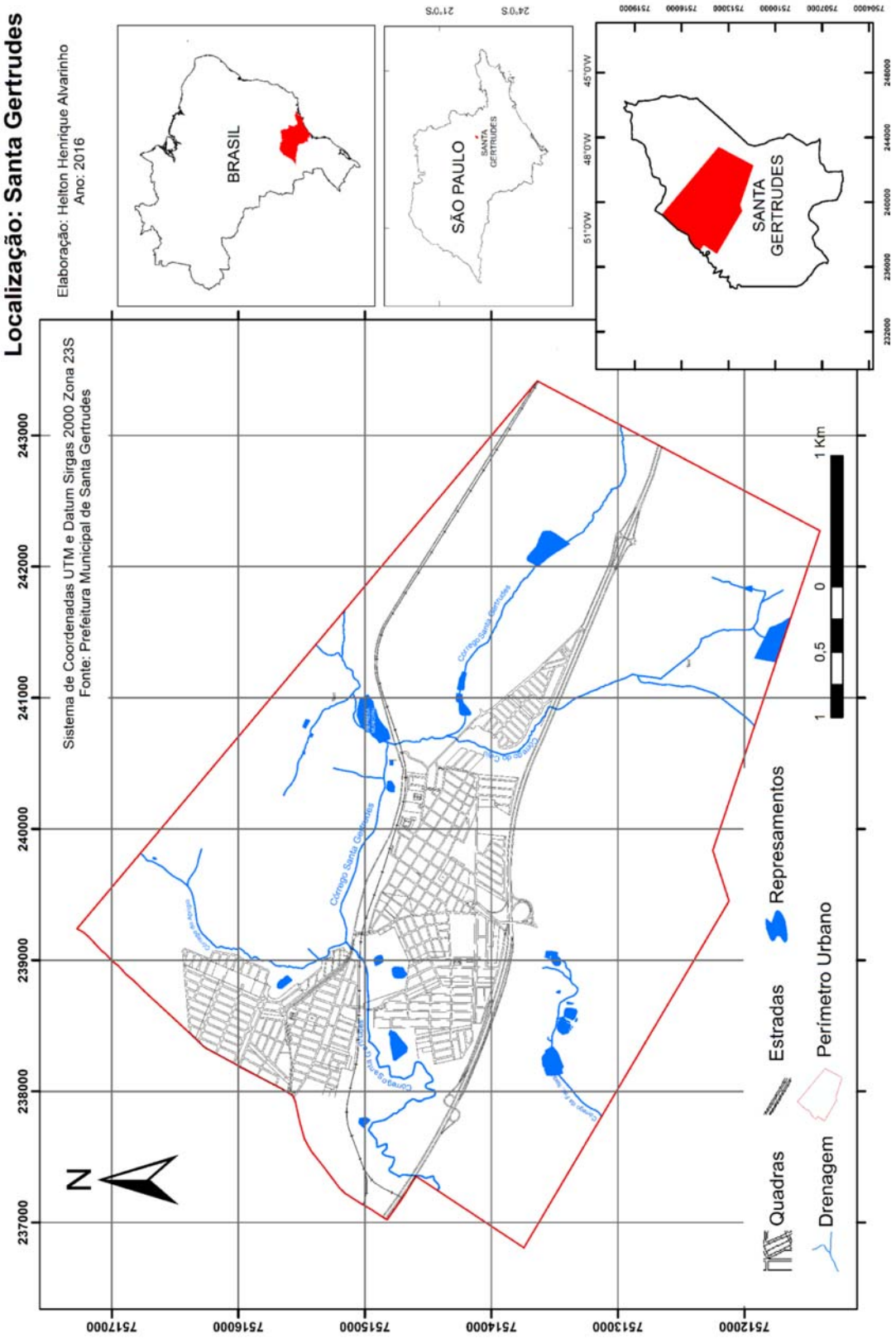
A região do polo cerâmico de Criciúma é caracterizada pelo processo de via úmida, onde o design, a qualidade e a marca funcionam como estratégia competitiva, sendo responsável por em média 35% da produção total brasileira (BNDES, 2006 apud BENINI 2009).

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo dessa pesquisa, consiste no perímetro urbano do Município de Santa Gertrudes SP. O município se localiza entre a latitude 22º 27’ 25’’ e longitude 47º 31’ 48’’, no interior do Estado de São Paulo, e faz divisa

com os seguintes municípios: Rio Claro, ao norte e a oeste; Iracemápolis, ao sul e Cordeirópolis a sudeste. O município em questão está inserido na Região Administrativa de Campinas e da Mesorregião de Piracicaba, que por sua vez faz parte da porção centro-leste do Estado de São Paulo, conforme ilustra a Figura 3.

Figura 3: Localização de Santa Gertrudes (SP).



O município de Santa Gertrudes está localizado na região da Depressão Periférica Paulista, que se situa na Bacia Sedimentar do Paraná. Seu relevo caracteriza-se por uma topografia com poucas variações de altitude, formado por colinas que variam entre 600 a 700 metros de altitude.

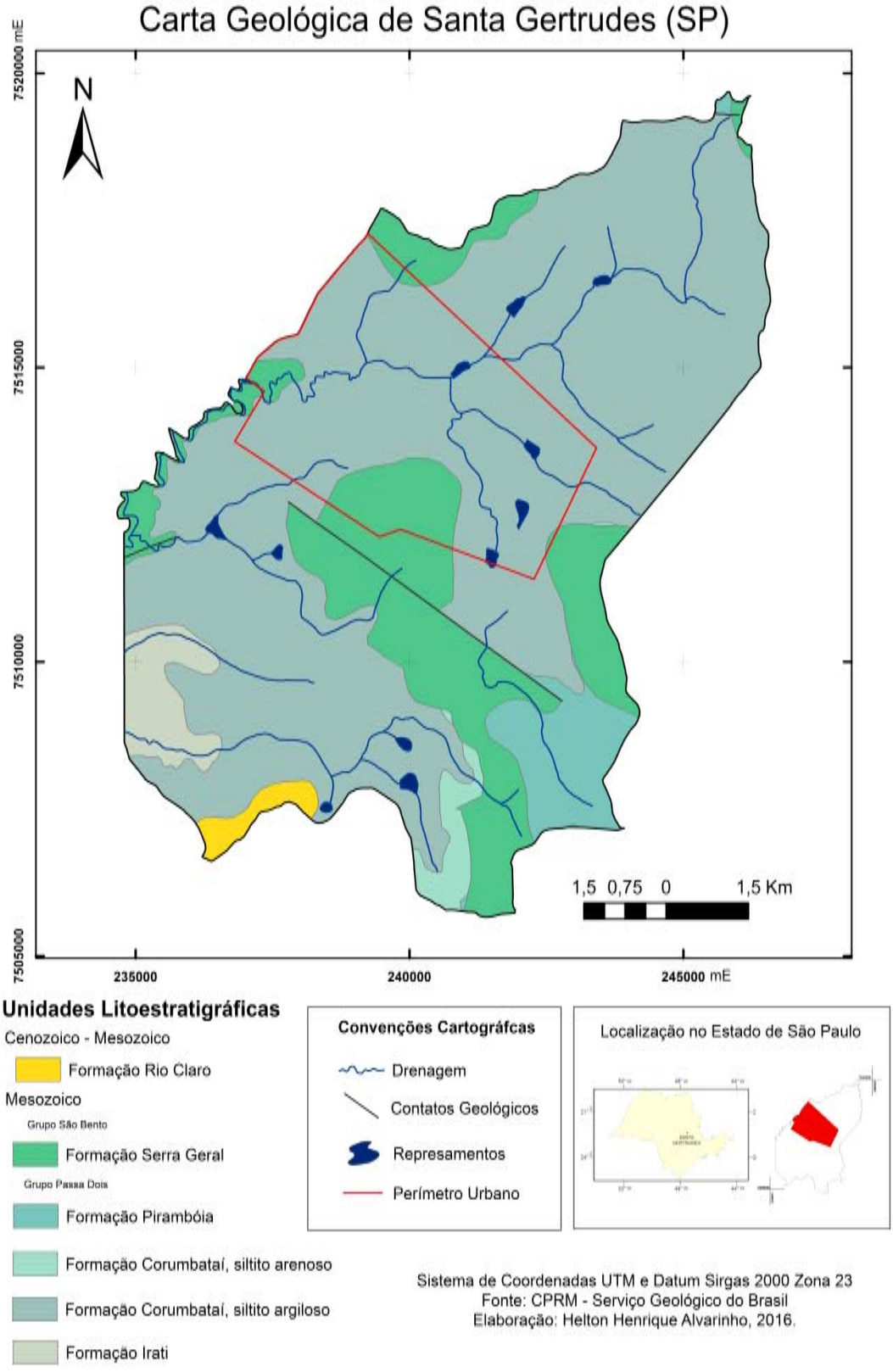
A rede de drenagem do município abrange o córrego Santa Gertrudes, que divide o núcleo urbano do município e é afluente direto do ribeirão Claro pela margem esquerda. O ribeirão Claro está inserido na Bacia Hidrográfica do rio Corumbataí, o qual desagua no rio Piracicaba.

A fim de se realizar uma análise da geologia e pedologia da região, foram consultados os estudos feitos por Loreti Junior (2014) para o Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Landim (1967) e o EIA Complexo Argileiro de Santa Gertrudes 2008).

No município de Santa Gertrudes há o predomínio de duas formações litológicas, a formação Corumbataí, integrante do Grupo Passa Dois, e a formação Serra Geral, que pertence ao Grupo São Bento (figura 4).

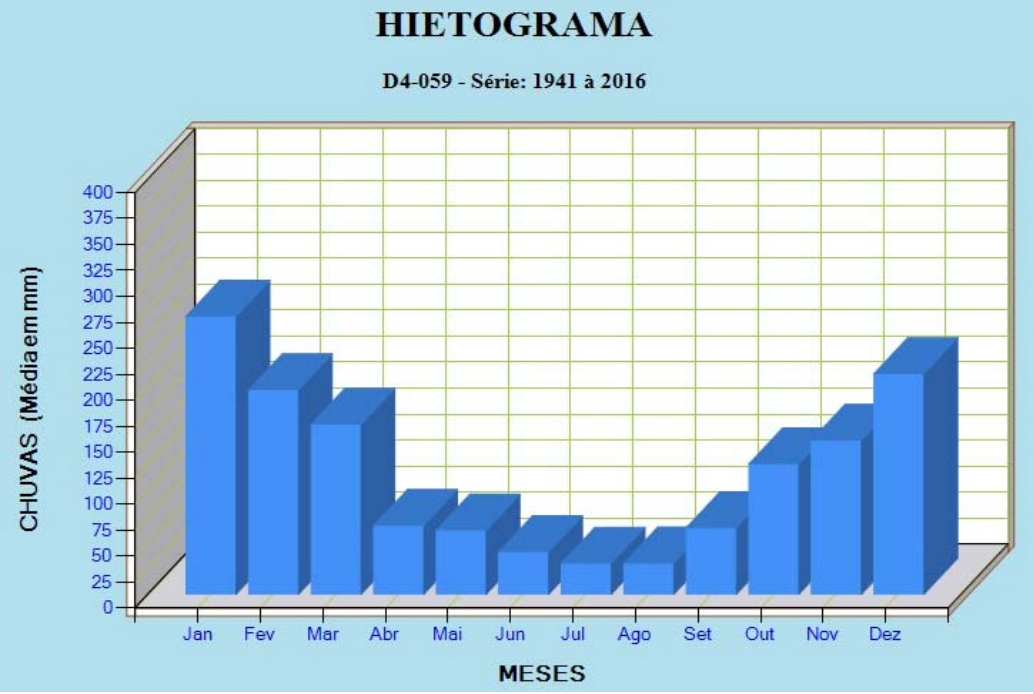
A figura 4, representa as formações geológicas do município de Santa Gertrudes

Figura 4: Carta Geológica de Santa Gertrudes (SP).



Tratando-se do clima da região, ele caracteriza-se por ser do tipo “Cwa” (Koeppen) ou “Tropical” (Monteiro), sofrendo ação das massas tropicais, com temperatura média anual de 20° C. No verão, as temperaturas variam entre 20° C e 32° C, já no inverno variando entre 12° C e 26° C. É um clima ameno, do tipo mesotérmico, com estiagem no período do inverno e chuvas de novembro a janeiro. A precipitação média anual é de 1200 mm, atingindo 1200 mm em 60 dias no verão e 200 mm em 15 dias no inverno. A umidade média é de 70 a 75%, caindo para 30% ou menos em meses de seca (TROPPMAIR, 2000; CARLI, 2008)

Gráfico 5 - Precipitação Média Mensal de Santa Gertrudes entre 1941 a 2016.



Fonte: Portal do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE)/Banco de Dados Hidrológicos.

Troppmair (2000) destaca que:

> Apesar de chuvas abundantes, o solo extremamente arenoso é responsável por uma rede de drenagem de densidade baixa a média tipo subdendrítica e subretangular. Os vales erodidos em arenitos são bem abertos e em muitos trechos encontramos

> planícies aluviais. Em área de morrotes alongados os vales, devido ao material mais resistente, apresentam-se mais fechados. [..]" (TROPPMAIR, 2000, p.59-60)

Dois tipos de vegetação são mais expressivos na região de Santa Gertrudes, o Cerrado, e a Floresta Estacional Semidecidual (vegetação do Bioma Mata Atlântica), segundo a classificação elaborada por Veloso e Góes Filho (1982). (LORETI JUNIOR, 2014, p. 18)

Após a observação realizada em campo, Troppmair (2000, p.60) destaca que esses tipos de coberturas vegetais originais foram drasticamente devastados na região, sendo substituídos por atividades agrícolas como o cultivo do café no século passado, e a ocupação do território pela expansão demográfica, assim como o plantio de cana de açúcar e atividade industrial, que também interferiram na degradação vegetal, principalmente nos períodos atuais.

5. O MUNICÍPIO E SUA HISTÓRIA

O município teve sua origem em uma região de terras nomeada Laranja Azeda, pertencente à sesmaria do Morro Azul, que posteriormente foi adquirida em 18 de junho de 1821 pelo brigadeiro Manuel Rodrigues Jordão e sua esposa, Gertrudes Galvão de Oliveira Lacerda. Desta união, foi concebido Amador Rodrigues de Lacerda Jordão, mais tarde nomeado Barão de São João de Rio Claro. Após o falecimento de sua mãe, o Barão, ao herdar as terras no ano de 1848, funda na área uma fazenda denominada Fazenda Santa Gertrudes, em homenagem à saudosa mãe, iniciando um engenho de cana-de-açúcar e depois cultivando café (GARCIA, 2003).

No ano de 1876, sob a administração de Joaquim Egídio de Sousa Aranha, a ferrovia é introduzida na região, e passa pela divisa da fazenda Santa Gertrudes e o povoado que ao longo dos anos formou-se ao redor da estação, denominado inicialmente de "Gramado". As grandes pastagens existentes na região deram origem no ano de 1916 ao distrito de Santa Gertrudes, pertencente à comarca de Rio Claro. Em 24 de dezembro de 1948,

o distrito emancipou-se do município de Rio Claro e passou a ser nomeado município de Santa Gertrudes.

A primeira atividade econômica que começou a ser explorada no local foi a produção de açúcar, abrangendo em torno das 3.000 arrobas por mês. Durante alguns anos, a fazenda Santa Gertrudes, manteve o nome “Laranja Azeda”, devido ao fato de que era necessário manter o nome como referência aos comerciantes e moradores mais antigos da região, que conheciam o local com essa denominação desde seus primórdios. (GARCIA, 2003)

Durante cerca de 10 anos, a Fazenda destacava-se como uma grande produtora de açúcar no estado de São Paulo. No entanto, um novo tipo de economia começava a surgir e despertar maior interesse dos fazendeiros da região. Após se espalhar por várias regiões do estado de São Paulo, a cultura do café chega então à região como sendo uma promissora monocultura, possibilitando altos rendimentos e a certeza de grandes vendas para o mercado externo; abrangendo muitas fazendas no local, a região tornou-se uma grande produtora de café. (GARCIA, 2003).

Além do promissor café, em busca de novas opções de mercado, no início da década de 1920 os moradores descobriram a boa qualidade e a facilidade de obtenção da rica argila existente no subsolo da região (ASPACER, 2011).

Após a descoberta da argila de qualidade, a atividade cerâmica no município de Santa Gertrudes iniciou-se por volta de 1927 de maneira totalmente artesanal e primitiva nos pequenos ranchos de famílias tradicionais da cidade. Neste período, eram elaboradas telhas francesas e tijolos (CARLI, 2008).

Até a década de 1950, a população do município de Santa Gertrudes contava com 3.079 pessoas que viviam na área rural; em contrapartida 1.642 habitantes viviam na cidade. Com o intenso desenvolvimento do polo a partir da década de 1980, a população urbana passou para 6.570 pessoas, e a rural decresceu para apenas 791 pessoas (GARCIA, 2003).

Pitton (1997; p.98) salienta que o desenvolvimento do município nos anos 1970 se deve à conjuntura econômica, já que as cerâmicas locais iniciaram um processo onde ocorreu um desenvolvimento tecnológico e gerencial, e novas empresas se instalam às margens da rodovia Constante Peruchi e rodovia Washington Luís.

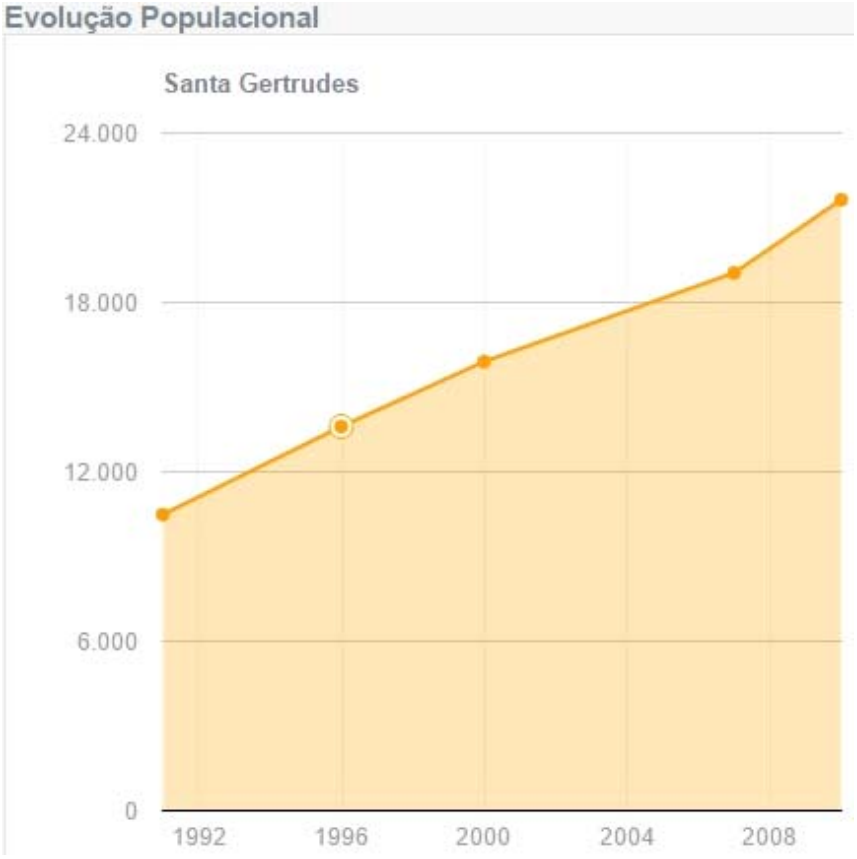
Em meados da década de 1980, com a política habitacional, a Prefeitura implanta loteamentos de casas populares e urbaniza os jardins implantados na década de 1960, de modo a acomodar e oferecer melhor infraestrutura aos novos moradores que se instalavam no município. Simultaneamente, ocorre o crescimento do setor terciário, em decorrência direta das indústrias cerâmicas e do processo de migração que ocorria constantemente para a região. O setor hospitalar, educacional e administrativo também sofre um impulso expressivo nessa época. (DOMINGOS e PITTON, 2005)

Na década de 1980, a produção de Santa Gertrudes foi modernizada, tornando-a equivalente com a dos outros municípios do país. As cerâmicas passaram a produzir também pisos e revestimentos de alta qualidade. Com o desenvolvimento do polo, amentou-se a demanda por mão de obra, e devido isso, uma grande quantidade de trabalhadores do campo e de outros estados do Brasil se instalaram no local, juntamente com suas famílias (GARCIA, 2003).

Esse aumento populacional e a intensificação da atividade ceramista provocaram o crescimento da área urbana do município; e, ao longo dos anos danos ambientais, destacando-se o desmatamento; a exploração intensa da argila; a poluição do ar proveniente das indústrias do setor, causando problemas de saúde na população, principalmente respiratórios. Dentre os problemas ambientais, a proposta desta pesquisa foi analisar a degradação das áreas verdes urbanas (DOMINGOS e PITTON, 2005).

O gráfico 6 e a tabela 2 mostram o crescimento populacional de Santa Gertrudes, desde o início da década de 1990 até o ano de 2010.

Gráfico 6: Evolução Populacional de Santa Gertrudes entre 1992 e 2008



Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010.

Tabela 2 – Comparação evolução população do Brasil, São Paulo e Santa Gertrudes.

Ano	Santa Gertrudes	São Paulo	Brasil
1991	10.485	31.588.925	146.825.475
2000	15.906	37.032.403	169.799.170
2010	21.634	41.262.199	190.755.799

Elaboração: José Crespo Neto (2016). Adaptado de: IBGE: Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010

Com esses dados, é possível observar que a população do município dobrou ao longo de vinte anos.

Devido a transformação radical que ocorreu na região de Santa Gertrudes, as indústrias cerâmicas passaram de um estágio praticamente primário e artesanal de produção, para um processo moderno de cerâmica esmaltada com tecnologia pioneira, operando com a monoqueima rápida com a incorporação de equipamentos ultramodernos. (GARCIA, 2003)

Todavia, não houve qualquer tipo de controle ou planejamento dos impactos ambientais que seriam causados pelo intenso desenvolvimento da indústria cerâmica, do aumento da demanda por matéria prima e pelo processo de transformação da argila em pisos e revestimentos cerâmicos esmaltados. A necessidade por novas moradias, devido ao grande crescimento populacional, assim como o cultivo de monoculturas como a cana-de-açúcar e o aumento do número de cavas de argila aumentaram substancialmente na região, fazendo com que ocorresse uma diminuição da cobertura vegetal nessas regiões.

Tanto os poderes públicos quanto privados não desenvolveram um plano que pudesse gerenciar os impactos que seriam causados com essa extração intensa de argila do solo, impactos esses tanto naturais quanto humanos, de modo que a indústria cerâmica também degrada a qualidade do ar e da água. Desta maneira, atualmente o município de Santa Gertrudes sofre inúmeros problemas ambientais.

Como argumentado por Domingos e Pitton (2005),

> A condição ambiental urbana de Santa Gertrudes é marcada pela presença da poluição do solo, através da deposição do flúor; a poluição do ar, representada pela existência de partículas de argila dispersas; a poluição hídrica, causada pela deposição de resíduos sólidos industriais e domésticos, bem como o assoreamento constante da Represa Harmonia, proporcionada pelas argilas nos pátios de secagem, e a poluição sonora, é proporcionada pelo tráfego de caminhões que transportam a matéria prima 24 horas por dia (Domingos e Pitton, p.4379, 2005).

Tabela 3: Etapas da produção cerâmica e seus impactos.

Etapas do Processo Produtivo	Impacto
Extração de argila; secagem da matéria-prima; trituramento da argila seca	- Degradação do lençol freático - Poluição do ar por partículas - Assoreamento de córregos

Esmaltação	- Liberação de chumbo - Contaminação do solo e de lençóis freáticos
Queima do piso	- Liberação de flúor, contaminação do ar e do solo

Adaptado de: Domingos, 2003. Elaborado por: José Crespo Neto (2016).

6. AS ÁREAS VERDES URBANAS

A literatura sobre a importância das áreas verdes para o aumento da qualidade ambiental e social das cidades é vasta. Muitos pesquisadores buscaram destacar as funcionalidades das áreas verdes urbanas e como o processo de urbanização acelerado desde a década de 1950 impactou significativamente, reduzindo essas áreas.

Segundo Freitas dos Anjos (2014)

> O valor atribuído a essas áreas decorre dos serviços ambientais prestados por elas, que proporcionam uma melhor qualidade de vida as pessoas que habitam, principalmente, as aglomerações urbanas. De acordo com Alcamo et al. (2003), serviços ambientais são os benefícios que os indivíduos obtêm direta, ou indiretamente, dos processos naturais dos ecossistemas (FREITAS DOS ANJOS, 2014, p.58).

Para um planejamento urbano voltado para a melhoria na qualidade de vida da população, as pesquisas sobre as áreas verdes são fundamentais, pois demonstram as potencialidades que essas áreas apresentam para tornar o espaço urbano mais sustentável, isto é, um equilíbrio entre as atividades antrópicas e o meio ambiente.

A problemática encontrada nas pesquisas sobre as áreas verdes é que não há um consenso na definição de áreas verdes, o que gera diferentes interpretações e avaliações sobre essas áreas, como colocado por Bargos e Matias (2011),

> A falta de consenso em relação ao termo áreas verdes se evidencia, entre outras coisas, na dificuldade para o mapeamento e classificação/categorização dessas áreas, além das tentativas de comparações entre os diferentes índices de áreas verdes (IAV) obtidos segundo o emprego de diferentes metodologias retratando localidades diversas. A necessidade do conhecimento dessas áreas no ambiente urbano destaca-se devido às funções que elas desempenham na melhoria das condições ambientais e de vida da população, à diversificação da paisagem construída, dentre outras. (BARGOS e MATIAS, 2011, p.175).

Sendo assim, o embasamento teórico foi fundamental para o aprofundamento sobre a temática relativa às áreas verdes, bem como ofereceu

subsídios à escolha da metodologia utilizada para a delimitação destas áreas, possibilitando que a mesma seja aplicada em outras localidades.

Freitas dos Anjos (2014) faz uma avaliação sobre a caracterização das áreas verdes presente nas leis e nos órgãos públicos brasileiros. No Art. 8º da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), as áreas verdes são

> [...] o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização. (FREITAS DOS ANJOS, 2014, p.58).

Portanto, para o CONAMA as áreas verdes são exclusivamente as áreas de domínio público que contribuem diretamente para a melhoria da qualidade de vida da população urbana. Essa caracterização difere daquela apresentada pelo Ministério do Meio ambiente, que considera também as áreas de domínio privado como áreas verdes (FREITAS DOS ANJOS, 2014).

O novo Código Florestal (2012) no Art. 3º define as áreas verdes como sendo

> [...] espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais.

Observa-se que o novo Código Florestal traz uma caracterização relevante para a discussão sobre as áreas verdes, pois, além de englobar as áreas públicas e privadas coloca o Plano Diretor e a Lei de Zoneamento Urbano como os dois delimitadores principais de tais áreas no ambiente urbano. Isto é, delega ao poder público municipal, em consonância com a sociedade, o que estes entendem como área verde.

Apesar de contribuir para as especificidades locais de cada cidade, acaba por permitir que áreas do município sejam desconsideradas como áreas verdes, possibilitando um menor controle e rigor sobre as mesmas.

Segundo o Plano Diretor de Santa Gertrudes, referente à Seção II – Das áreas especiais de preservação, os artigos que remetem às áreas verdes do município são os seguintes:

> **Art. 15** – Áreas Especiais de Preservação são terrenos, recursos naturais e próprios públicos ou particulares, localizados no território do Município, para os quais são definidos controles específicos de uso e ocupação.
> **Art. 16** – As Áreas Especiais de preservação compreendem:
> I. Áreas de Preservação Ambiental;
> II. Próprios Públicos de Interesse Histórico-Cultural.
> **Art. 17** – São declaradas Áreas de Preservação Ambiental:
> I. As faixas de 30 (trinta) metros de largura, dentro do território do município, medidas em projeção horizontal, a partir dos limites do leito menor de todos os cursos d'água, lagos, lagoas e reservatórios, naturais ou artificiais;
> II. As áreas compreendidas num raio de 30 (trinta) metros em torno das nascentes e olhos d'água, ainda que intermitentes localizados no município, bem como outras áreas consideradas de preservação permanente nos termos da legislação federal pertinente;
> III. As áreas recobertas por matas primárias;
> IV. As áreas recobertas por matas secundárias.

No entanto, nota-se que, diante de um todo, o Plano Diretor é muito superficial em relação às áreas verdes do município. São poucos os artigos destinados à temática. Também se nota uma falta de controle por parte da prefeitura em relação a preservação das áreas verdes, levando-se em consideração que os mapeamentos realizados neste trabalho denotam áreas de fragilidade, principalmente nas áreas de preservação em torno dos rios e córregos.

Freitas dos Anjos (2014) coloca que o Ministério do Meio Ambiente considera como áreas verdes as Áreas de Preservação Permanente (APP), canteiros centrais, praças, parques, florestas e unidades de conservação. A

definição do Ministério serve como base para a definição das áreas verdes em âmbito local nos municípios.

Nucci (2001), Bargos e Matias (2011) sugerem que os termos áreas verdes, espaços/áreas livres, arborização urbana, verde urbano, têm sido frequentemente utilizados no meio científico com o mesmo significado para designar a vegetação intraurbana. No entanto, pode-se considerar que a maioria deles não são sinônimos, e tampouco se referem aos mesmos elementos.

Nesta pesquisa, consideraram-se como áreas verdes todas as áreas públicas ou privadas sem edificação, portanto, são áreas com predomínio de vegetação arbóreo/arbustiva, entremeadas com gramíneas, presentes em praças, Áreas de Preservação Permanente, canteiros, localizados na área que corresponde ao perímetro urbano.

Os resultados das pesquisas demostram que as áreas verdes trazem benefícios à cidade; Em estudo de Ávila (2015), o autor destaca que:

> A manutenção do verde urbano é justificada pelos seus benefícios associados à qualidade ambiental, interferindo diretamente na qualidade de vida, resultado das funções básicas exercidas (ambiental, social e estética) que mitigam e amenizam a gama de propriedades negativas da urbanização. (ÁVILA, 2015, p.68)

Segundo as ideias de Bargos e Matias (2011), a manutenção das áreas verdes no meio urbano teve sempre como justificativa o seu potencial em fornecer à população qualidade ambiental. Essas áreas interferem de modo direto na qualidade de vida por meio das funções sociais, ecológicas, estéticas e educativas, exercendo influência na amenização das consequências negativas geradas pela urbanização.

Tejas et al (2011) argumentam que as áreas verdes se configuram como um paliativo para as ilhas de calor geradas pela urbanização intensa, principalmente, pela impermeabilização excessiva do solo urbano.

Para Nucci (2011 apud AVILA, 2015), a vegetação protege as nascentes e mananciais, serve como abrigo para a fauna, permite a organização de espaços no desenvolvimento das atividades humanas, é elemento de

valorização visual e ornamental, colabora com a saúde psíquica do homem, contribui para os espaços naturais de recreação, serve de contraste de cores e texturas no ambiente construído (quebra a monotonia das cidades) e, por fim, estabelece uma escala intermediária entre a humana e a construída.

Em complemento às argumentações dos autores citados, Freitas dos Anjos (2014, p.60) caracteriza as funções das áreas verdes

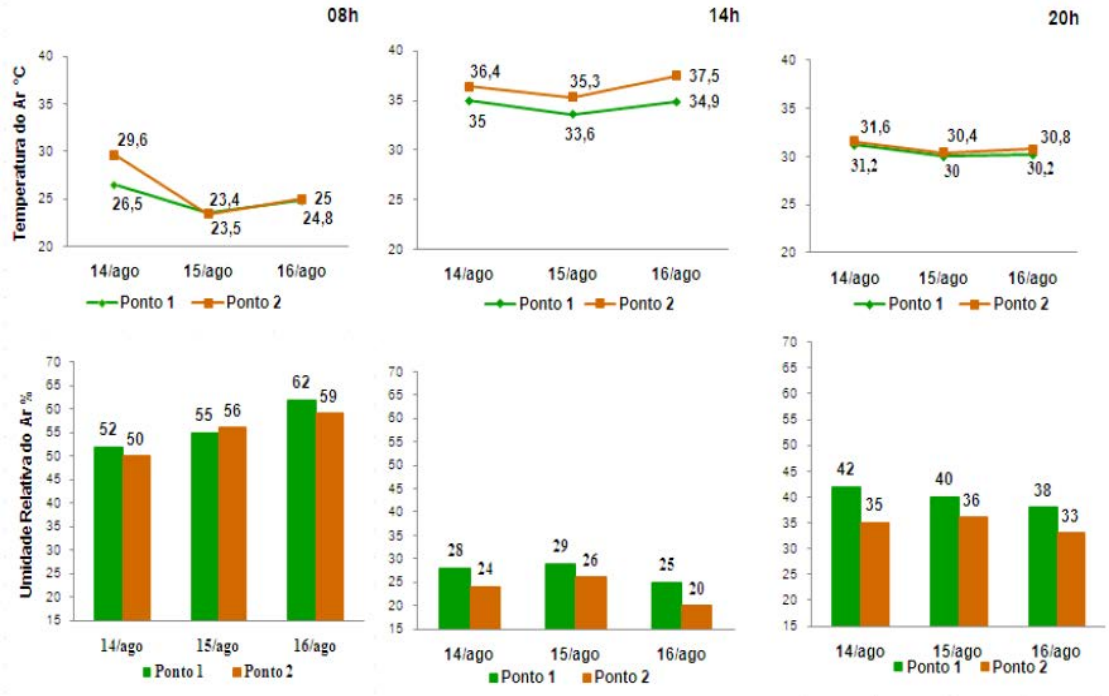
> São algumas funções ecológicas, de estética e de lazer desenvolvidas pelas áreas verdes: a) funções ecológicas: propiciar o aumento do conforto térmico, controle da poluição do ar e acústica, interceptação das águas das chuvas, e abrigo à fauna; b) funções estéticas: valorização paisagística e ornamental do ambiente e diversificação da paisagem construída; e as c) funções de lazer: recreação e socialização da população.

A autora coloca ainda que as áreas verdes, além das funções já mencionadas, servem para a

> [...] estabilização do solo, obstáculos contra o vento, filtração do ar, equilíbrio do índice de umidade, diminuição da poeira em suspensão, redução dos ruídos, fornecimento de alimentos, fixação de carbono, quebra de monotonias das paisagens construídas e o estabelecimento de uma escala intermediária entre a humana e a artificial (FREITAS DOS ANJOS, 2014, p. 60)

No estudo realizado por Tejas et al (2011) foi avaliado que a presença de áreas verdes intraurbanas traz uma diminuição de 3º a 5ºC no município de Porto Velho em Rondônia; além disso, a percepção dos moradores em relação a sensação térmica das áreas arborizadas é menor, tornando as áreas mais confortáveis. A figura 5 elaborada pelos autores apresenta os resultados da pesquisa sobre as áreas verdes, sendo que o ponto 1 corresponde a uma área verde do município de Porto Velho e o ponto 2 é uma área que abrange apenas construções.

Figura 5: Temperatura do Ar (em ºC) e Umidade relativa do ar (em %) em dois pontos do município de Porto Velho



Fonte: Tejas et al, 2011.

Verifica-se através da figura 5 que no ponto 1, a área verde do município apresenta menor temperatura e maior umidade relativa em relação ao ponto 2, área totalmente construída. Demonstra que as áreas verdes contribuem para um ambiente urbano mais saudável e confortável.

Há uma pluralidade de metodologias para a mensuração das áreas verdes para os municípios e como ela pode ser importante. Como mencionado, a comparação de temperatura e da umidade relativa do ar nas áreas verdes é uma das metodologias adotadas; pode-se também aplicar o Índice de cobertura vegetal (ICV), expresso em porcentagem; e do Índice de cobertura vegetal por habitante (ICVH), expresso em m²/hab, como meio para a obtenção da proporção entre áreas verdes e habitantes.

7. O POLO CERÂMICO

O território do polo cerâmico engloba as cidades de Santa Gertrudes, Rio Claro, Cordeirópolis, Limeira, Araras e Piracicaba. Segundo a Associação

Paulista das Cerâmicas de Revestimento (ASPACER, 2014), atualmente das 47 cerâmicas do estado de São Paulo, 34 (72,3%) estão localizadas no polo Cerâmico de Santa Gertrudes. Enquanto o estado inteiro de São Paulo produz cerca de 52,52 milhões de m^2, o polo de Santa Gertrudes produz 45,55 milhões de m^2 de revestimentos cerâmicos, representando 86,7% do total estadual.

A produção no polo cerâmico de Santa Gertrudes representa uma atividade de grande importância para o Estado de São Paulo como um todo, em especial para a região envolvida, que gera empregos e renda para a população. No entanto, apesar da importância que o polo fornece para toda a região, o aproveitamento dos recursos minerais não está sendo conduzido de forma adequada, gerando desperdícios que poderiam ser evitados (CHRISTOFOLETTI e MOTTA, 2011).

Em 2007, a produção atingiu 367 milhões de metros quadrados, ampliando em 12% se comparada com 2006, além do que havia a expectativa de alcançar 378 milhões de metros quadrados em 2008. A capacidade produtiva destas empresas varia entre 2 e 80 milhões de m^2/mês, sendo que 20% desta produção corresponde às grandes empresas, 40% às médias e 40% às pequenas, caracterizando como o maior polo cerâmico das Américas (CHRISTOFOLETTI; MORENO; MOTTA, 2009).

Com base no exposto, evidencia-se a importância da indústria cerâmica de Santa Gertrudes, a qual estimulou a expansão da cidade, especialmente a partir da década de 1980, causando reflexos ambientais, como o desmatamento, a poluição dos rios, do solo e do ar, dentre outros aspectos. Neste contexto, a proposta desta pesquisa foi analisar a influência do desenvolvimento econômico do município no crescimento urbano e as repercussões nas áreas verdes urbana.

Outro fator que favorece a posição de destaque do complexo argileiro é a abundância da quantidade de matéria prima disponível. De acordo com Gaspar (1999), grande parte da matéria prima são oriundas dos sedimentos da Formação Corumbataí.

A Formação Corumbataí aflora de maneira bastante expressiva na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí e a leste e sul de sua localização, apresentando uma espessura de até 130 metros na região (COLTURATO, 2002).

Todavia, segundo Christofoletti e Moreno (2011),

> A ausência de acompanhamento técnico do plano de lavra aliado à ausência no conhecimento da matéria-prima reduz o aproveitamento total dos recursos existente ocasionando perdas na produção final e geração de inúmeros impactos ambientais negativos (CHRISTOFOLETTI e MORENO, 2011, p.01).

Devido a isso, é importante que se estude corretamente cada passo da produção argileira, evitando desperdícios e impactos ambientais. Para isso, o uso das geotecnologias nos últimos anos vem sendo de grande valia para as grandes corporações que se preocupam com o meio ambiente.

8. IMPORTÂNCIA DAS GEOTECNOLOGIAS PARA O ESTUDO DA COBERTURA VEGETAL

As geotecnologias pertencem a um aglomerado de tecnologias que possuem como objetivo coletar, processar, analisar e disponibilizar informações de caráter geográfico.

Para Rosa (2005),

> O conjunto das geotecnologias são hardware, software e peopleware, que unidos formam poderosas ferramentas para a tomada de decisões. Dentre as geotecnologias estão os SIG - Sistemas de Informação Geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto por satélites, sistema de posicionamento global, aerofotogrametria, topografia clássica, dentre outros (ROSA, 2004, p.81).

Segundo Rosa (2005), o geoprocessamento de imagens é composto de basicamente quatro etapas, sendo a primeira a coleta de informações espacial (cartografia, sensoriamento remoto, dados alfanuméricos, trabalhos de campo); a segunda o armazenamento da informação espacial, isto é, a criação de um banco de dados com a caracterização de objetos. A terceira o tratamento e análise dessas informações espaciais coletadas (modelagens de dados,

geoestatísticas, entre outras); e a última é o uso integrado das informações coletadas para a composição de mapas temáticos sobre os fenômenos estudados.

De acordo com Longley et al (2003), os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são relevantes pois

> [...] nos ajudam a gerenciar o que conhecemos tornando simples a tarefa de organizar e armazenar, acessar e recuperar, manusear e sintetizar, além de aplicar o conhecimento na resolução de problemas (LONGLEY et al, 2003, p.12)

Para Rosa (2005), a evolução da tecnologia de geoprocessamento e de *softwares* gráficos, vários termos surgiram para as inúmeras especialidades. O termo SIG, por exemplo, utiliza um sistema composto por *softwares* e *hardwares* que estão resignados a uma organização que ocorre por meio de usuários que saibam como interagir com os programas, para que se utilizem os dados georreferenciados, tornando possível planejar e monitorar questões ligadas ao espaço físico/geográfico por meio dos produtos que são gerados pelos sistemas de *softwares*, que são arquivos digitais (banco de dados) contendo mapas, gráficos, tabelas, relatórios, etc.

Há diversas definições sobre os SIG, variando de acordo com quem ou a área da ciência que utiliza a ferramenta para a análise de um fenômeno. Longley et al. (2013) enfatizam que atualmente os SIG são atribuídos à muitos aspectos

> [...] incluindo uma coleção de ferramentas de softwares para realizar certas funções bem definidas (software de SIG); a representação digital de vários aspectos do mundo geográfico na forma de bancos de dados (dados de SIG); uma comunidade de pessoas que usam e talvez defendam o uso dessas ferramentas para vários propósitos (comunidade de SIG); e a atividade de uso do SIG para solucionar problemas e avançar nas ciências[...] (LONGLEY, 2013, p.16).

Segundo Longley et al. (2013, p. 17) “o primeiro SIG foi o Sistema de Informações Geográfica do Canadá, concebido em meados da década de 1960 como um sistema computadorizado de mensuração de mapas”. O segundo *boom* de inovação foi no final da mesma década nos EUA, onde foram

registradas digitalmente todas as ruas para servir de suporte para os registros do censo.

Desde a sua criação os SIG foram aperfeiçoados para melhor compreensão dos fenômenos espaciais. O autor coloca que “A história moderna dos SIG data do início dos anos 1980, quando o preço de computadores suficientemente potentes caiu abaixo de um nível crítico” (LONGLEY et al., 2003, p. 18)

De acordo com Ávila (2015), atualmente, as geotecnologias se tornaram uma das principais ferramentas para os avanços técnicos ligados às geociências para uma análise da estrutura do espaço geográfico. Segundo Tabacow e Silva (2011), as geotecnologias englobam a utilização de técnicas de investigação que permitem que informações sejam colhidas de uma base de dados georreferenciadas, vindas de diferenciadas fontes e níveis de detalhamento da informação. Segundo Ávila (2015)

> Os métodos intrínsecos a estas ferramentas e as inúmeras alternativas contidas na sua aplicação resultam na construção de um diagnóstico de eventos e fenômenos que afetam um determinado território, permitindo a formulação de sugestões e soluções que apoiam a uma decisão final. Dentro das geotecnologias estão o sensoriamento remoto, o Sistema de Informação Geográfica (SIG), o Global Navigation Satellite Sistem (GNSS), a cartografia digital, entre outros (ÁVILA, 2015, p.75).

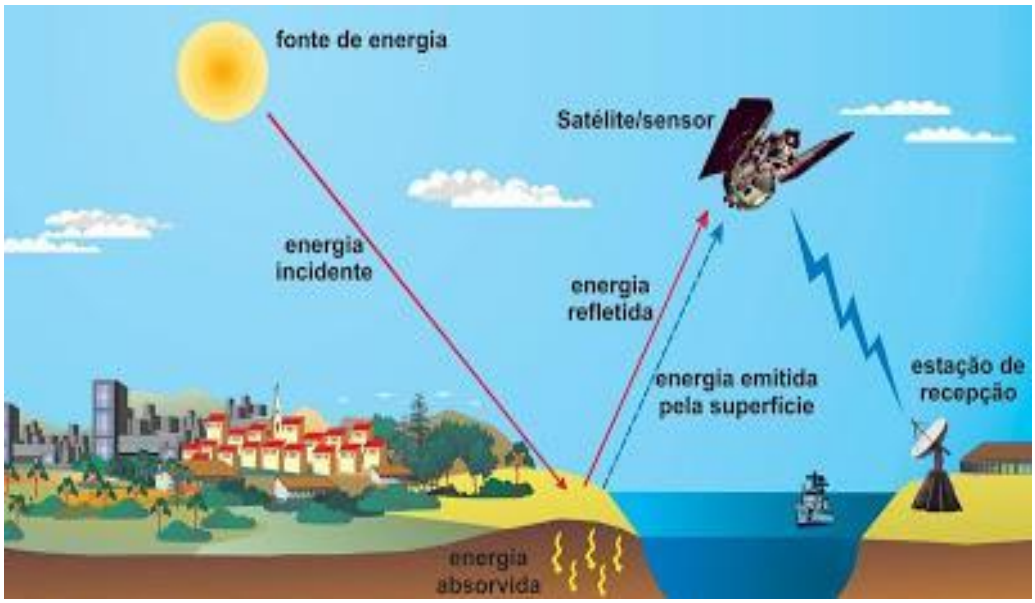
Já o Sensoriamento Remoto é cientificamente ligado ao desenvolvimento da fotografia espacial e à pesquisa que pode ser realizada através das mesmas. As fotografias aéreas foram o primeiro produto de sensoriamento remoto a ser utilizado, tanto que a fotogrametria e a fotointerpretação são termos que remontam ao termo sensoriamento remoto propriamente dito (UFES).

Para Novo (2010) e Florenzano (2011), o Sensoriamento Remoto é uma tecnologia que permite que dados possam ser obtidos por meio de sistemas sensores que são instalados em plataformas aéreas, suborbitais (balões e qualquer tipo de aeronaves), orbitais (satélites artificiais), e terrestres, que são

capazes de registrar todas e quaisquer alterações da superfície terrestre, com o objetivo de estudar todos os fenômenos e eventos ocorrentes.

Segundo Novo (2010), nas plataformas aéreas, seu sistema de funcionamento é composto por sensores fotográficos, que a todo momento fazem registros da superfície terrestre. Esses sensores são denominados câmeras métricas, que são equipadas por sistemas ópticos de baixa distorção geométrica (Figura 6).

Figura 6: Esquematização sistemas sensores.



Fonte: Florenzano, 2011, p.09.

Deve-se avaliar a forma de intervenção no espaço, após a utilização das geotecnologias, uma vez que, segundo Longley et al (2003)

> [...] as decisões têm consequências geográficas. Por exemplo, adotar uma formula de financiamento cria vencedores e perdedores geográficos [...] Por isso, a localização geográfica é um importante atributo de atividades, políticas, estratégias e planos (LONGLEY, 2003, p.04).

Neste sentido, vê-se necessário salientar que os SIG não devem substituir a análise dos geógrafos e de pesquisadores das outras áreas do conhecimento acerca dos fenômenos. Isto porquê os SIG expressam um espaço geográfico estático, referente ao tempo de análise, o que difere do

espaço geográfico onde verifica-se a ocorrência de diversos processos que ocorrem de forma simultânea. (CAMARA, et al, 2003).

As geotecnologias podem ser usadas na interpretação de diversos fenômenos e em diversas áreas do conhecimento, por exemplo, na área da saúde pode ser utilizada para a espacialização de epidemias e áreas potencialmente arriscadas para contaminação; por administradores para avaliar as potencialidades locacionais de uma empresa; por pesquisadores ambientais para monitorar encostas, bacias hidrográficas, por autoridades públicas para monitoramento do crescimento da área urbana da cidade, entre outros (LONGLEY et al., 2013).

Conforme observado na literatura consultada, as geotecnologias apresentam-se como ferramentas que auxiliam na avaliação dos fenômenos que se dão no espaço. Devido à grande quantidade de dados e informações que as geotecnologias podem armazenar, mostra-se possível a criação de diagnósticos e cenários sobre os fenômenos estudados (SOUZA, 2001).

Nesse sentindo, as geotecnologias permitem a delimitação das áreas verdes da localidade pesquisada. Porém, reforça o fato de que as geotecnologias por si só não identificam e classificam as áreas; destaca-se a importância do pesquisador que atribui a certa localidade a classificação do espaço como uma área verde. Portanto, é fundamental que se defina o que a pesquisa define como áreas verdes, para poder conduzir as operações dos *softwares* a aplicar métodos de classificação ou para interpretar imagens áreas.

O desenvolvimento das geotecnologias possibilitou maior rigor na classificação dos espaços, por exemplo, facilitando a distinção de uma vegetação, de uma área sem vegetação ou áreas sombreadas pelos objetos da imagem (BARGOS, 2010).

O autor argumenta:

> [...] vale ressaltar que o uso das geotecnologias não se restringe somente à elaboração de índices de vegetação, podendo ser utilizadas na delimitação de áreas de influência das áreas verdes, na modelagem de cenários, na realização de análises estatísticas, dentre outras aplicações (BARGOS, 2010, p.45).

O monitoramento das áreas verdes, utilizando as geotecnologias, mostra-se fundamental pelo poder público municipal de uma determinada localidade, isso porquê, através do monitoramento é possível avaliar a expansão urbana da cidade, áreas de fragilidade ambiental, áreas impactadas negativamente pelas ações antrópicas, entre outros.

Nessa mesma linha Souza (2011) coloca que

> Mapear as áreas verdes urbanas é importante para a conservação e planejamento, pois as informações obtidas podem ser utilizadas para redirecionar a forma de expansão e o crescimento do perímetro urbano, minimizando problemas no meio ambiente (SOUZA, 2011, p.19).

Sendo assim, os estudos sobre as áreas verdes contribuem por meio de mapeamentos e o monitoramento dessas áreas pelo poder público municipal, visando um espaço urbano mais sustentável, onde o meio ambiente, a sociedade e o econômico estejam em equilíbrio.

9. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi respaldada em procedimentos metodológicos relativos à análise da literatura e de dados demográficos sobre do processo de industrialização e urbanização do Brasil e do estado de São Paulo, visando contextualizar o polo cerâmico de Santa Gertrudes e a área urbana do município de Santa Gertrudes, com vistas a avaliar os reflexos da expansão da cidade sobre áreas verdes. Para a elaboração dos mapas temáticos da expansão urbana e das áreas verdes, bem como a integração dos dados dos dois cenários (1995 e 2010/11), foram utilizados procedimentos metodológicos relacionados às Geotecnologias.

9.1. MATERIAL E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram utilizados documentos cartográficos e produtos sensores.

9.1.1. Documentos Cartográficos

- ✓ Planta Cadastral Digital do município de Santa Gertrudes, de 2012, fornecida pela Secretaria de Obras e Serviços Públicos, da Prefeitura Municipal de Santa Gertrudes.
- ✓ 3 cartas topográficas na escala de 1:10.000, executadas pelo Governo do Estado de São Paulo – Coordenadoria de Ação Regional, Divisão de Geografia – "Plano Cartográfico do Estado de São Paulo" do ano de 1979, para a elaboração do mapa de declividade. Esses documentos foram obtidos do acervo da UNESP.
- ✓ Mapa Geológico, obtido da Carta Geológica do Polo Cerâmico de Santa Gertrudes, do Informe de Recursos Minerais, "Projeto Polo Cerâmico de Santa Gertrudes-SP" do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) de 2014.
- ✓ Mapa Pedológico, adquirido do Instituto Agronômico de Campinas (IAC).

9.1.2. Produtos Sensores

Para que fosse possível realizar os mapeamentos das áreas verdes do município, foram obtidas:

- ✓ 2 imagens aerofotogramétricas analógicas (1995), na escala 1: 25.000, existentes nos acervos do Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento (DEPLAN), da UNESP de Rio Claro;
- ✓ Ortofotos georreferenciadas (2010/11), na escala 1:25.000, da EMPLASA

9.1.3. Softwares de Processamento Digital de Imagens e de SIG

O processamento digital das imagens aerofotogramétricas e as análises espaciais foram desenvolvidos nos seguintes softwares:

- ✓ SPRING, versão 5.4.1, do INPE;

- ✓ ARCGIS, versão 10.1, da Esri.

9.2 LEVANTAMENTOS, ANÁLISE E INTEGRAÇÃO DO MATERIAL BIBLIOGRÁFICO, CARTOGRÁFICO E DAS IMAGENS

Para a fundamentação teórico-metodológica da pesquisa, foi realizado um levantamento bibliográfico na UNESP, USP e ESALQ, além de *sites* específicos, selecionando-se referências fundamentais sobre a temática. As referências selecionadas contribuíram para uma melhor compreensão dos fatores que interferem na dinâmica urbana e nas áreas verdes do município de Santa Gertrudes.

No que se refere aos documentos cartográficos, também foi realizada uma busca dos mapeamentos temáticos elaborados pela prefeitura municipal de Santa Gertrudes e pela secretaria de obras. Também, foram utilizadas fotografias aéreas de 1995, da base aerofotogrametria e Ortofotos Digitais Georreferenciadas (2010/2011), da EMPLASA, para melhor compreender a magnitude do desmatamento das áreas verdes no município após o desenvolvimento do polo cerâmico no início dos anos de 1980.

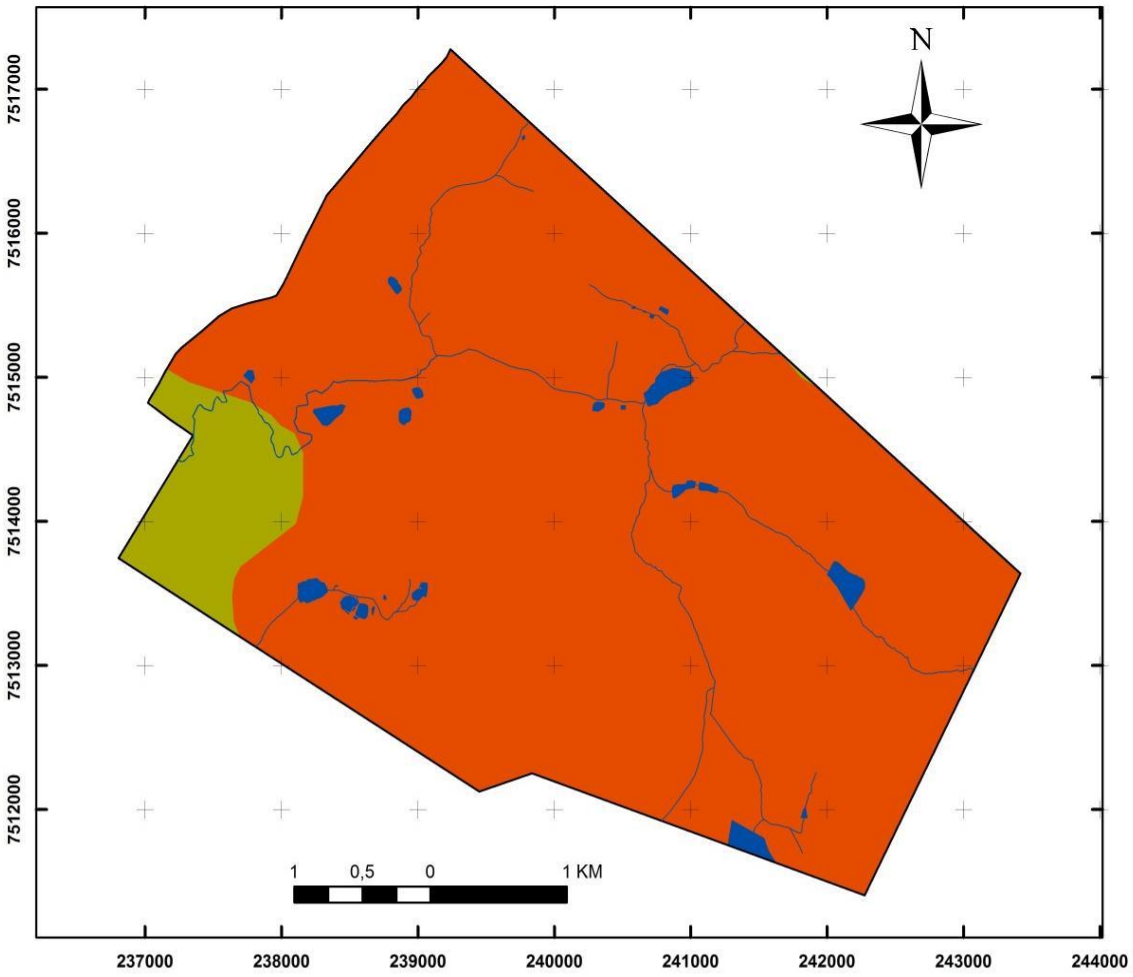
Para a elaboração do mapa Geológico foi utilizada a Carta Geológica do Polo Cerâmico de Santa Gertrudes, encontrado no Informe de Recursos Minerais, “Projeto Polo Cerâmico de Santa Gertrudes-SP”, através do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) de 2014, na escala de 1:300.000.

Os dados pedológicos foram adquiridos a partir da aquisição do Mapa Pedológico do Instituto Agronômico de Campinas (IAC, 1977), na escala 1:100.000. Para elaboração do mapa pedológico (figura 7), os arquivos vetoriais (*shapefiles)* foram adquiridos já prontos através do Instituto Agronômico de Campinas (IAC). Em seguida, utilizando-se o ArcGis, versão 10.1, os arquivos foram exportados, juntamente com suas classes e inseridos no perímetro urbano de Santa Gertrudes.

Foi criado um *buffer* em torno do perímetro, de modo que as feições externas do mesmo, sem relevância para o trabalho, pudessem ser ocultadas.

Em seguida, já finalizando a etapa de elaboração do mapa pedológico, foi feita a escolha das cores para os dois tipos de solos existentes dentro do perímetro de Santa Gertrudes. As cores, de tonalidades chamativas, foram escolhidas de modo que cada classe pudesse ser identificada de forma objetiva para melhor análise dos resultados.

Figura 7: Mapa pedológico de Santa Gertrudes(SP)



Tipos de Solo

Latossolo Roxo

Eutrófico A moderado
Distrófico A moderado

Podzólico Vermelho-Amarelo

Abruptico, álico, A moderado
Álico, A moderado

Convenções Cartográficas

Drenagem

Perímetro Urbano

Represamentos

Sistema de Coordenadas UTM e Datum Sirgas 2000 Zona 23
Fonte: Instituto Agronômico de Campinas (IAC)
Elaboração: José Crespo Neto, 2016.

9.3 MAPEAMENTO TEMÁTICO DA ÁREA URBANA E DAS ÁREAS VERDES DAS DÉCADAS DE 1995 E 2010

Para analisar a evolução da expansão urbana, foram considerados dois cenários representativos do desenvolvimento do polo cerâmico de Santa Gertrudes, um de 1995, compreendendo a fase da intensificação da atividade cerâmica e outro de 2010, representando uma fase mais recente.

9.3.1 MAPEAMENTO DA ÁREA URBANA E ÁREAS VERDES DE SANTA GERTRUDES/SP: CENÁRIO DE 1995

Para mapear a área urbana da década de 1995, foram utilizadas fotografias aéreas analógicas de 1995 da Base Aerofotogrametria, na escala 1:25.000. As imagens analógicas foram digitalizadas e convertidas em arquivos digitais. Para o georreferenciamento, adotou-se o sistema de coordenadas UTM e o Datum SIRGAS 2000, Zona 23S, utilizando o software ArcGis, versão 10.1, tendo como base de georreferenciamento as Ortofotos do ano de 2010.

As imagens aerofotogramétricas georreferenciadas formaram um mosaico representativo da área urbana de Santa Gertrudes. Com base neste mosaico, utilizando-se comandos de desenho do SIG/ARCGIS, foram elaborados os mapeamentos temáticos da área urbana e da área verde da década de 1990.

Como um pré-processamento das imagens aerofotogramétricas de 1995, foi feita uma ampliação de contrate nos níveis de cinza das imagens utilizadas, procedimento chamado de Ampliação Linear de Contraste. Esse é um passo indispensável para fazer alterações nas imagens originais, que podem possuir níveis de cinza mais escuros ou mais claros, dificultando a análise das mesmas. Com esse pré-processamento, é possível melhorar a qualidade visual das imagens, permitindo a distinção das feições que são interessantes na área que será estudada de modo mais preciso.

Como um segundo passo, foi realizada então a equalização dos níveis de cinza das imagens, já que esses níveis podem variar dependendo das

condições em que as imagens foram capturadas e do processo de geração das imagens em um laboratório fotográfico. Decorrente a este fato, as imagens caracterizadas por monocromáticas/pancromáticas, possuem intervalos de níveis de cinza em diferentes tonalidades, tornando-as distintas umas das outras.

Para que esse problema fosse solucionado, as imagens aerofotogramétricas utilizadas passaram por procedimentos em que seus níveis de cinza foram equalizados, com o fim de transformar a tonalidade das imagens em algo mais homogêneo para ambas.

Em seguida, no software Spring, versão 5.4.1, foi utilizada a função "análise estatística de amostras", onde foi possível calcular e mostrar a média e a variação dos níveis de cinza de ambas as imagens aerofotogramétricas, calculando os parâmetros de ganho e *offset* para igualar as variações de tonalidades das imagens:

$$Ganho = (VR/VE)½$$

$$Offset = MR-(ganho*ME),$$

Onde:

VR, VE, MR, ME são as variâncias e as médias das imagens de referência (R) e a ser equalizada (E), respectivamente.

Logo após a realização do cálculo do ganho e offset, foi utilizada a função de “operação aritmética”, de modo que pudesse ser melhorada a qualidade de contraste existente entre as duas imagens.

$$C=ganho*A+offset$$

Onde:

A = imagem a ser modificada

C = imagem equalizada resultante

Por último, antes da classificação manual, para unir as informações contidas em ambas as imagens, foi necessário fazer o processo mosaicagem.

Foram criadas nove classes temáticas para classificar o mapa, sendo essas: solo exposto, arbórea arbustiva, gramínea, cultivo cana, cultivo cana colhida, sombra, outros usos, complexo viário e malha urbana. Tanto para o cenário de 1995, quanto para o de 2010 foi utilizado o mesmo critério para escolha das amostras na elaboração das nove classes temáticas.

Para a classe Solo exposto foi considerado tudo o que fosse solo nu, livre de gramínea, vegetação rasteira, arbustiva ou de grande porte e de qualquer tipo de construção. Cavas de argila, areia, fundos de quintais com solo nu também foram considerados na classe solo exposto.

Na classe arbórea arbustiva, todas as vegetações de grande, médio e pequeno porte foram incluídas, inclusive árvores em canteiros de avenidas, ruas e pomares de fundo de quintais.

A classe gramínea foi a que menos apresentou dificuldades para a classificação, pois após os processos de equalização dos níveis de cinza, foram evidenciadas cores homogêneas fáceis de serem identificadas. Canteiros de avenidas, campos de futebol e quintais também foram considerados na classe gramínea.

Para a classe cultivo cana, foram considerados apenas os locais onde a monocultura é realizada, assim como a classe cultivo cana colhida.

De modo a não superestimar a classe arbórea arbustiva, a classe sombra foi criada, com o fim de mostrar de maneira mais próxima à realidade a quantidade de vegetação realmente existente.

A classe outros usos foi criada apenas com o objetivo de mostrar os locais onde estão instaladas as indústrias cerâmicas em Santa Gertrudes.

No complexo viário, foram demarcadas as Rodovias Washington Luís e Constante Peruchi. O canteiro central e acostamentos laterais de ambas também foram incluídos na classe complexo viário.

Por fim, e não menos importante, para a delimitação da classe malha urbana levaram-se em consideração todos os elementos referentes às áreas construídas, como telhados de casas, barracões e asfalto da área urbana.

Assim, o mapa temático de uso do solo urbano de 1995, foi elaborado através da fotointerpretação e utilizando-se o comando de classificação manual. Nessa etapa, foi possível notar que devido à heterogeneidade das áreas adquiridas na imagem monocromática, à classificação teve como resultado alvos que, por terem tonalidades parecidas, foram incluídos em outras classes, gerando confusão, principalmente entre as classes malha urbana e complexo viário, cana colhida e gramínea e sombra e arbórea arbustiva.

Devido a esse problema, os erros da classificação foram sanados através da edição manual do mapa temático gerado, mostrando ser um processo exaustivo em função da grande quantidade de confusão ocorrida entre as classes temáticas. Com isso, foi necessário realizar manualmente o mapeamento do uso e cobertura da terra, por meio de uma análise interpretativa e visual, associando-se os polígonos às suas respectivas classes.

Após os resultados obtidos a partir do processo de classificação, foi possível elaborar o mapa temático de uso e cobertura vegetal e quantificar a área em porcentagem de cada classe elaborada.

9.3.2 MAPEAMENTO DA ÁREA URBANA E DAS ÁREAS VERDES DE SANTA GERTRUDES/SP: CENÁRIO DE 2010

Com relação à década de 2010, o perímetro da área urbana foi extraído da base cartográfica já elaborada pela prefeitura de Santa Gertrudes. Com base nas Ortofotos georreferenciadas (2010/2011) da EMPLASA, na escala original de 1:25.000, foi mapeada a cobertura vegetal da área urbana e seu entorno imediato.

Foram definidas as classes temáticas com o mesmo critério de escolha do cenário de 1995, de modo que se pudesse fazer uma comparação entre os dois períodos.

Diferente do cenário anterior, o de 2010 já possuía imagens georreferenciadas e coloridas, tornando-se desnecessário o processo de equalização dos níveis de cinza e mosaicagem.

A fim de agilizar a delimitação das classes do mapa de uso do solo urbano, no *software* SPRING, versão 5.4.1, foi realizado o processo de segmentação da imagem, onde foi feita a separação dos pixels, em regiões que agregam pixels homogêneos, visando realizar uma separação prévia das informações presentes na área de estudo. Assim, foram extraidos objetos relevantes para a aplicação que seria elaborada posteriormente, o processo de classificação.

A partir do resultado que pode ser obtido pelo processo de segmentação, foi efetuada a coleta das amostras das classes previamente definidas. Utilizando-se o classificador *Bhattacharya,* foi feita a classificação supervisionada por regiões, considerando-se as classes solo exposto, arbórea arbustiva, gramínea, cultivo cana, cultivo cana colhida, sombra, outros usos, complexo viário e malha urbana.

Tendo como base os resultados obtidos a partir da classificação, foi feito o procedimento de edição matricial, corrigindo-se alguns erros. Após essa

etapa, foi possível elaborar o mapa temático de uso e cobertura vegetal (figura 9) e quantificar a área em porcentagem de cada classe elaborada.

10. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados dos mapas temáticos da área urbana e das áreas verdes das décadas de 1995 e 2010 serviram de base para o cálculo das proporções do território ocupadas pela cidade e pelas áreas verdes, possibilitando realizar uma análise comparativa entre os dois períodos. Dessa forma, foi possível analisar a intensificação da expansão urbana no período anterior ao maior desenvolvimento da indústria cerâmica, e em época recente, bem como a direção do crescimento urbano no período considerado.

Dentre os problemas ambientais causados pelo desenvolvimento cerâmico e crescimento urbano, a proposta da pesquisa foi analisar a degradação das áreas verdes urbanas de Santa Gertrudes identificando-se quais regiões foram mais degradadas, onde a vegetação ficou preservada. Também, de acordo com as classes temáticas elaboradas no processo de classificação dos mapas, mostrar através dos gráficos quais as porcentagens de cada classe temática nos dois períodos, evidenciando de forma comprovada quais classes aumentaram ou diminuíram entre os períodos de 1995 e 2010, conforme a seguir, ilustra a figura 8.

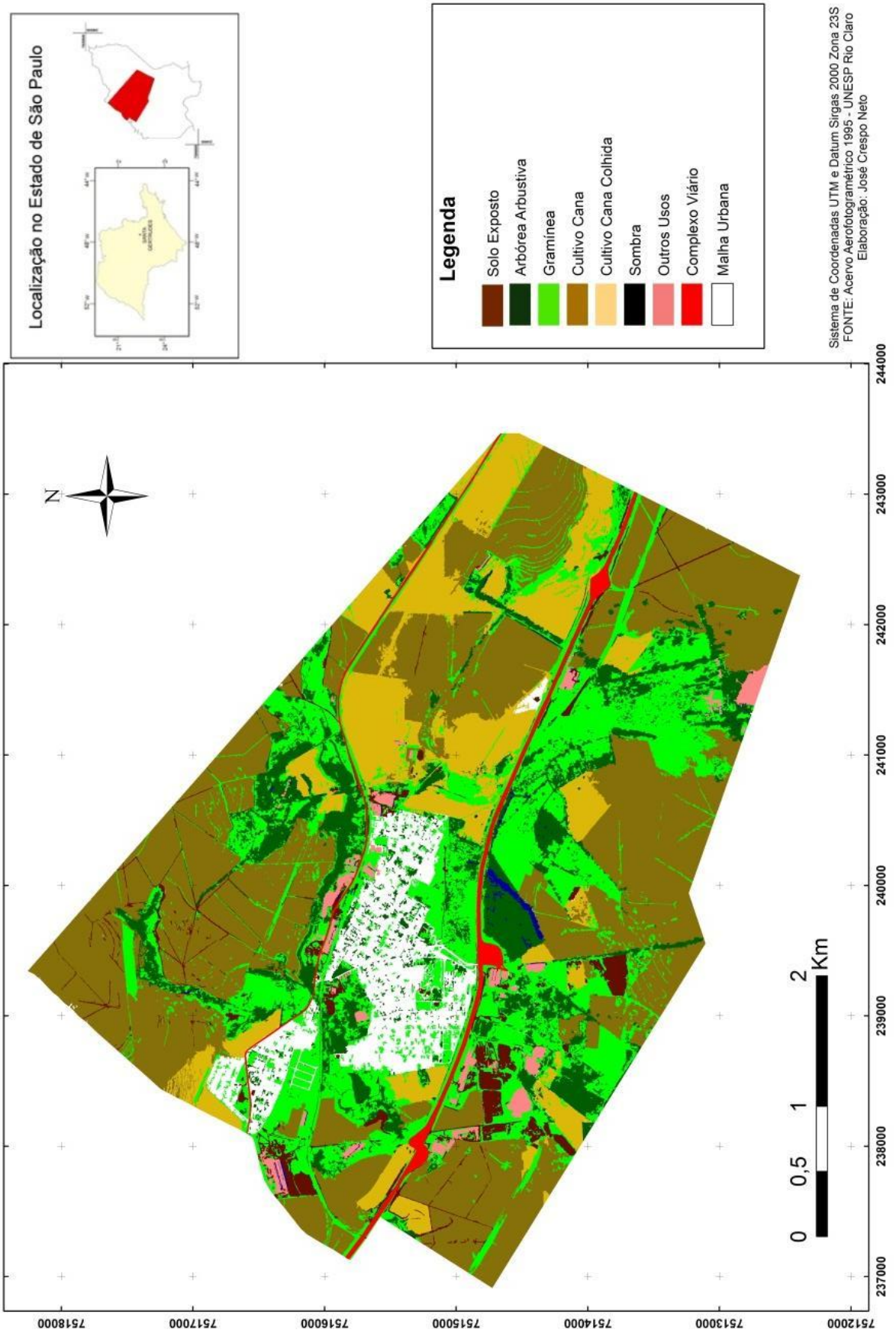
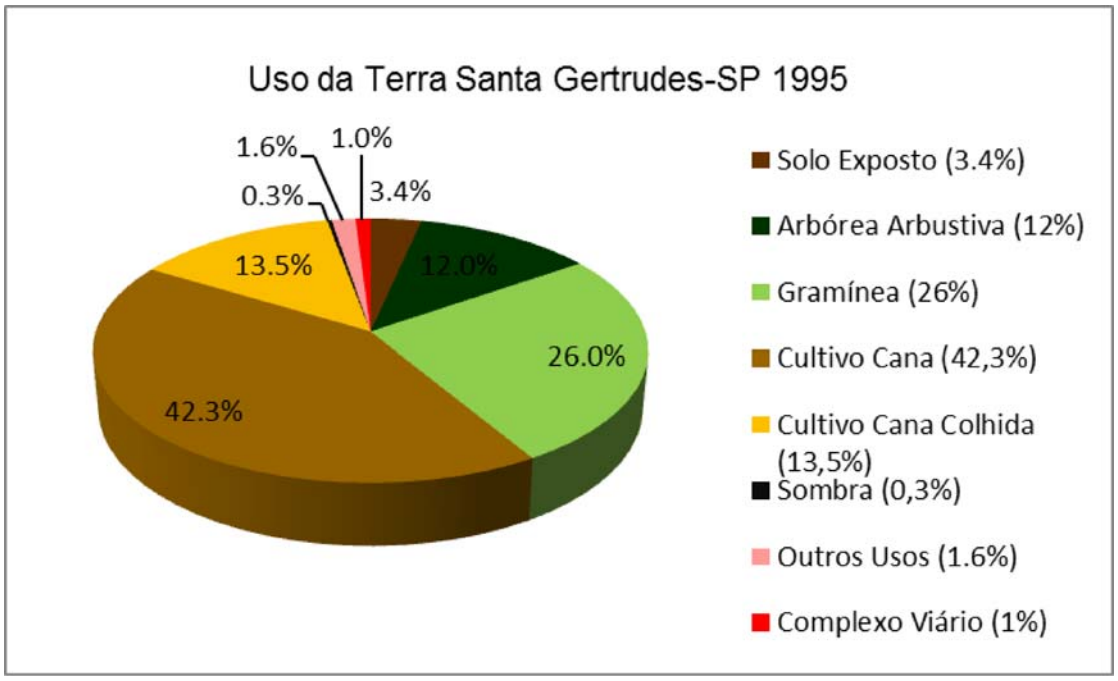


Figura 8: Áreas Verdes do Perímetro Urbano de Santa Gertrudes (SP) 1995.

Gráfico 7: Proporção dos Usos da Terra – Perímetro Urbano de Santa Gertrudes (SP), 1995



Elaboração: José Crespo Neto, 2016

Analisando-se os dados do gráfico 7 e a figura 8, pode-se observar que, nos arredores das indústrias cerâmicas, houve uma considerável degradação da vegetação, assim como um crescimento intenso das instalações das cerâmicas. Foram construídos mais barracões e aumentaram os números de cavas para extração de argila. Para atender as necessidades da população, a construção de moradias e loteamentos, a cobertura vegetal urbana foi gradativamente sendo reduzida. Pode ser observado também, através da interpretação dos mapas temáticos, que a vegetação nos fundos de quintais e terrenos baldios diminuiu substancialmente.

De acordo com o gráfico 7, o cultivo da cana de açúcar é uma atividade de grande expressão na região, principalmente na década de 1990, ocupando 42,3% da área estudada. Porém, nota-se uma diminuição na produção da monocultura na década de 2010, passando a ocupar apenas 21,5% do território.

Em relação à classe outros usos, referente às instalações das cerâmicas, no cenário de 1995 essa classe ocupava apenas 1,6% da área total

do mapa, enquanto que em 2010, esse valor subiu para 8%, revelando um crescimento da área ocupada pelas indústrias cerâmicas (figura 9).

Figura 9: Áreas Verdes do perímetro urbano de Santa Gertrudes (SP) 2010

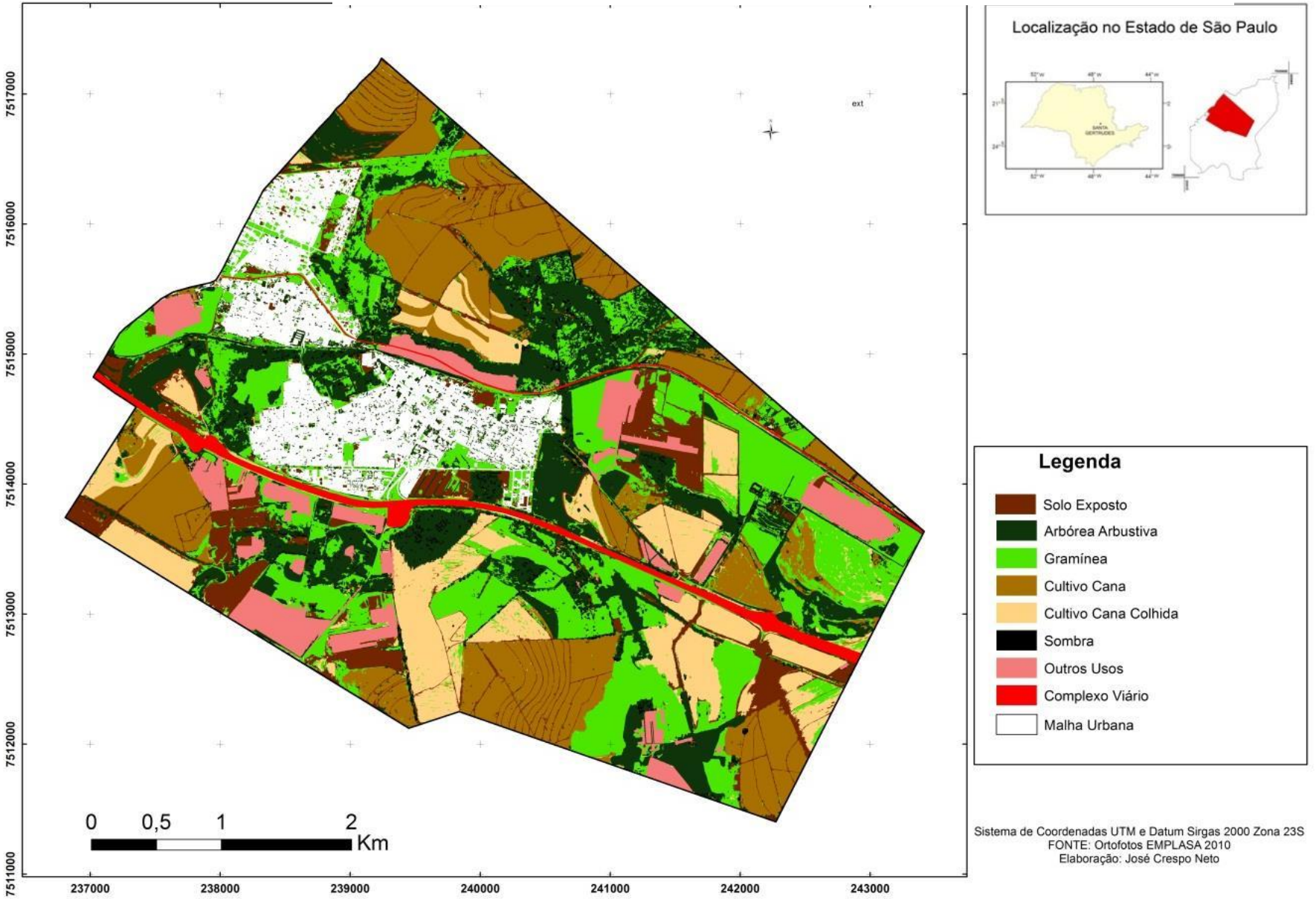
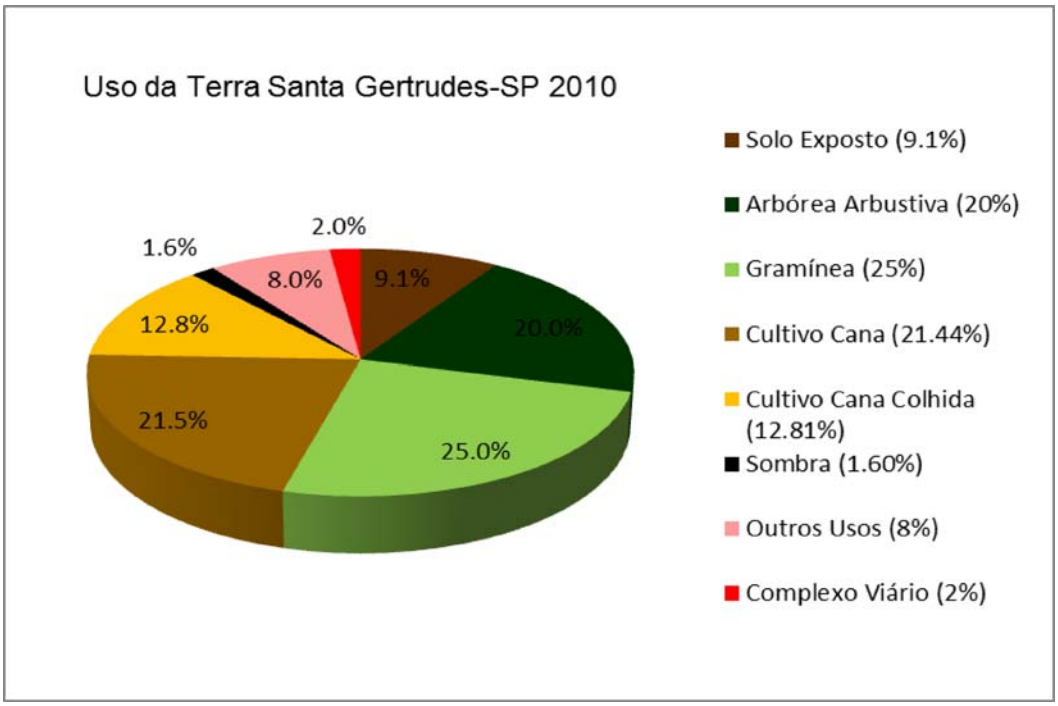


Gráfico 8: Proporção dos Usos da Terra do perímetro urbano de Santa Gertrudes (SP), 2010



Elaboração: José Crespo Neto (2016).

Os trabalhos de campo foram realizados no decorrer de todo desenvolvimento da pesquisa para identificar os problemas ambientais decorrentes do processo econômico e urbano, e para comprovar a veracidade dos mapeamentos.

Contudo, diferente do esperado, ao comparar o cenário de 1995 com o de 2010, nota-se um aumento da vegetação arbórea arbustiva em áreas específicas. Em 1995, a vegetação ocupava 12% da área estudada, contra 20% em 2010. Houve um considerável aumento nas matas galerias e matas ciliares, principalmente nas regiões onde o córrego Santa Gertrudes atravessa, em áreas mais próximas do núcleo urbano e das indústrias.

Houve também um relevante aumento da vegetação arbórea arbustiva principalmente nas propriedades rurais e, de maneira geral, a vegetação se expandiu consideravelmente em áreas que antes eram ocupadas pelas classes cultivo cana e gramínea.

A expansão da classe arbórea arbustiva se deve aos avanços ocorridos em relação às políticas ambientais brasileiras no passado e, principalmente no início do século XXI, abrangendo o setor federal, estadual e municipal.

No município de Santa Gertrudes, o Plano Diretor apresentado e implantado no ano de 2002 fez maiores exigências em relação ao meio ambiente, cobrando maior atenção para conservação e aumento nas áreas de APP.

No entanto, mesmo tendo ocorrido algumas melhoras nas áreas de preservação e aumento da classe arbórea arbustiva, a vegetação ainda é escassa e depredada onde deveria existir, revelando um descaso por parte da administração pública em relação à preservação das áreas verdes, demonstrando que o discurso colocado no papel é bem diferente daquele que é evidenciado quando se é elaborado um estudo científico com bases comprovadas em mapeamentos.

Observando-se os dados do gráfico 6 - Evolução Populacional de Santa Gertrudes entre 1992 e 2008, e a tabela 2 - Comparação evolução do Brasil, São Paulo e Santa Gertrudes, da página 34, nota-se que a população duplicou no período, passando de cerca de 10 mil para 21 mil habitantes. Analisando-se os gráficos de uso da terra de 1995 e 2010, nota-se que houve um crescimento bastante expressivo da indústria cerâmica do município, revelando que o crescimento populacional e o crescimento do setor cerâmico caminham de modo paralelo.

11. CONCLUSÃO

A cobertura vegetal foi durante muito tempo negligenciada pelas esferas federais, estaduais e municipais, tendo sido tratadas com descaso por longo período. Assim, áreas que deveriam ser preservadas foram intensamente degradadas. Somente a partir da década de 1960, de modo tímido, que a temática de preservação da cobertura vegetal e seus benefícios no meio urbano vêm sendo discutida, com leis e normas ambientais em todo o país.

Dessa maneira, com o passar dos anos, as cidades com suas reservas vegetais quase completamente degradadas foram se transformando em um ambiente de baixa qualidade ambiental para a sociedade, e para minimizar os efeitos da urbanização desenfreada, foi preciso iniciar um processo que visasse um equilíbrio entre sociedade e natureza. É nesse aspecto que as coberturas vegetais começaram a ganhar o devido valor.

Quando aplicado ao meio físico, o uso de Sistemas de Informação Geográficas e técnicas de geoprocessamento possui grande importância para interpretação da dinâmica territorial. Para se estudar o desenvolvimento do polo cerâmico de Santa Gertrudes, juntamente com as modificações ocorridas em seu perímetro urbano, a utilização dos *softwares* ArcGis e SPRING foram de grande relevância, possibilitando através dos resultados obtidos a análise das alterações ocorridas comparando-se os cenários de 1995 e 2010.

Através dos resultados obtidos pela elaboração dos mapas Geológico e Pedológico, ficou claro que a área de estudo apresenta uma grande potencialidade para a exploração cerâmica devido ao manto da Formação Corumbataí apresentar uma grande quantidade de matéria prima disponível no solo, fortalecendo e desenvolvendo cada vez mais o setor cerâmico no município, fazendo do polo de Santa Gertrudes o maior das Américas.

Com base na análise dos resultados, pode ser observado através da comparação entre os períodos de 1995 e 2010 que, diferente do esperado, houve um aumento das áreas verdes, provavelmente devido às novas políticas ambientais brasileiras, onde áreas antes ocupadas por áreas de gramínea e cultivo de cana deram espaço para vegetação arbórea arbustiva.

Verificou-se também uma redução na concentração da vegetação arbórea arbustiva e de gramíneas existentes nos quintais das residências e nos lotes vagos, tendo em vista que a maior parte dessa vegetação foi substituída por áreas construídas.

Já em relação ao setor cerâmico, ao comparar os cenários de 1995 e 2010, houve um crescimento expressivo do mesmo, que também passou a cobrir uma área maior no perímetro urbano.

Após a realização dos mapeamentos, pode-se concluir que a atividade cerâmica no município é muito importante e está em processo de crescimento constante, fornecendo emprego tanto de modo direto quanto indireto para milhares de citadinos de Santa Gertrudes.

Os produtos do mapeamento dos cenários de 1995 e 2010 do perímetro urbano de Santa Gertrudes também evidenciaram as áreas frágeis quanto à arborização urbana, podendo servir de auxílio ao poder público, visando um adequado planejamento urbano com menor degradação das áreas verdes.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. F. M. **Fundamentos geológicos do relevo paulista. Boletim do Instituto Geográfico e Geológico**, São Paulo, v. 41, ex. 2, p. 228, 1964.

ALMEIDA, F. F. M. **Fundamentos geológicos do relevo paulista**. São Paulo: Instituto Geográfico e Geológico, 1974, p. 63.

ASPACER (Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento). Disponível em: http://www.aspecer.com.br. Acessado em: março de 2014.

ÁVILA, M. R. **Cenários da Expansão Urbana e da Legislação e os Reflexos na Cobertura Vegetal Arbórea e Arbustiva na Cidade de Americana-SP.** Programa de Pós-Graduação em Grografia, Rio Claro, 2015.
BAENINGER, R.; PERES R. G. **Metrópoles Brasileiras no Século 21: Evidências do Censo Demográfico De 2010** – Toledo, Informe Gepec, v.15, número especial, 2011.

BAENINGER, R. **População e Cidades. Subsídios para o planejamento e para as políticas sociais. A transição urbana Brasileira: trajetórias, dificuldades e lições aprendidas** – MARTINE, G.; MCGRANAHAN, G. - Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, 2010.

BARGOS, D.C ; MATIAS, L.F . **Áreas Verdes Urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual.** Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 6, p. 172-188, 2011.
BARGOS, D. C. **Mapeamento e Análise das Áreas Verdes Urbanas como Indicador da Qualidade Ambiental Urbana: estudo de caso de Paulínia-SP.** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, 2010.
CAMARA, G. et al. Representações computacionais do espaço: fundamentos epistemológicos da ciência da geoinformação. **Rev. *Geografia, Rio Claro*** 28.1 (2003): 83-96

BACELAR, T. **A "questão regional" e a "questão nordestina"**. In: TAVARES. M. C. (Orga.) Celso Furtado e o Brasil. São Paulo: Fundação Perseu Abramo. 2000.
BECKER, B; EGLER, C. **Brasil: uma nova potência regional na economia-mundo**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

BENINI, M. L. A. **Zoneamento Geoambiental como instrumento de planejamentoe gestão de recursos do Pólo Cerâmico de Santa Gertrudes**, Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil. 2009.

BORDO, A. **Os eixos do desenvolvimento e a estruturação urbano-industrial do Estado de São Paulo, Brasil**. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografia y Ciencias Sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2005, vol. IX, n. 194.
CANO, W. **Raízes da Concentração Industrial em São Paulo**. Tese (Doutorado) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, 1975.

CANO, W.; SEMEGHINI, U. C.; ARAÚJO, A. R. F. **Análise regional do setor de serviços no Estado de São Paulo**. In: SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Planejamento e Gestão. Fundação SEADE. Diagnósticos setoriais da economia paulista: setores de indústria e serviços. São Paulo: SEADE, 1992. (Coleção São Paulo no Linear do Século XXI, v.3).

CANO, W.; SEMEGHINI, U. **Diagnósticos setoriais: introdução**. In: SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Planejamento e Gestão. Fundação SEADE. Diagnósticos Setoriais da Economia Paulista: introdução geral e agropecuária. São Paulo: SEADE, 1992. (Coleção São Paulo no limiar do século XXI, v.2).

CANO, Wilson & SEMEGHINI, Ulysses. **Urbanização, crise social e o papel das entidades regionais em São Paulo**. Campinas: Revista da ABEP, v. 3; 1992, p.271-283.

CARVALHO, D. F. de. **Café, ferrovias e crescimento populacional: o florescimento da região noroeste paulista**. Histórica (São Paulo. Online), v. 27, p. 2, 2007.
CARLI, C.H. (org.). **Santa Gertrudes**: barro, arte e tecnologia moldando sua história. São Paulo: editora Noovha América, 2008.

CATELANI, C. DE S.; BATISTA, G.T.; PEREIRA, W.F. **Integração de Dados para Áreas Degradadas**. Anais do XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Belo Horizonte, MG. INPE. Abril/2003
CHRISTOFOLETTI, S.R.; MORENO, M.M.T.; MOTTA, J.F.M. **La Formación Corumbataí y su importancia en la industria cerámica del estado de São Paulo** – Brasil.**Revista Matéria**, v. 14, n. 1, p. 705 – 715, 2009.

Código Florestal Brasileiro, Lei 12651/2012. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em: 15 de Set., 2016.

DE BIASI, M. **Cartas de declividade: confecção e utilização**. Geomorfologia, São Paulo, n. 21, 1970.

EIA/RIMA, **Complexo Argileiro de Santa Gertrudes. ASPACER – Associação Paulista das cerâmicas de revestimento**, 2008.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 128 p.

FREITAS DOS ANJOS, W. **DISPERSÃO URBANA X ÁREAS VERDES: UM ESTUDO SOBRE A ZONA ESPECIAL DE PRESERVAÇÃO NATURAL DA BACIA DO RIO CUIÁ, NA CIDADE DE JOÃO PESSOA – PB.** 2014. Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação em engenharia civil e ambiental. Universidade Federal da Paraíba.

FUNDAÇÃO SEADE. **Grau de urbanização do estado de São Paulo entre 1980 e 2015**. Informações dos municípios paulistas, 2016.
INSTITURO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010** - Resultados do universo. Disponível em: http://www.ibge.gov.br.

GARCIA, L.B.R., **O Passado e o Presente: Santa Gertrudes – Seu Povo e Sua História**, v. 1., 2003.

GARCIA, L. B. dos R. **O Passado e o Presente: Santa Gertrudes – Seu Povo e Sua História.** Rio Claro, 2003.

GRANELL-PÉREZ, M Del C. Trabalhando Geografia com Cartas Topográficas. 2ª Ed.Ijuí: Ed. Unijuí, 128p. Il , 2004.

HORTA, I. T. L. G. **O uso de geotecnologias para mapeamento das Áreas Verdes Urbanas e análise da percepção ambiental no município de São Paulo**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil. 2015.

http://www.cidadesdomeubrasil.com.br/SP/santa_gertrudes > Acessado em 08/03/2016

IBGE, Cidades, Santa Gertrudes. Dinponível em: http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php Acesso em: 15 de Set., 2016

LANDIM, P. M. B. **O Grupo Passa Dois na Bacia do Rio Corumbataí (SP)**. Boletim Divisão Geologia e Mineralogia/DNPM, nº. 252, 1970.

LEVEGHIN, S. C. **Problemas Ambientais e Impactos Sociais Provocados pela Atividade Ceramista nos Municípios de Santa Gertrudes e**

Cordeirópolis (SP). Programa de Pós-Graduação em Geografia – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2005.

LORETI, R. Jr. **Informe de Recursos Minerais. Programa Geologia do Brasil.** Série Rochas e Minerais Industriais, nº. 11, São Paulo: CPRM, 2014.

MARICATO. Ermínia. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana.** Petrópolis, RJ : Vozes, 2001.

MORIN, E. **Sociologia: a sociologia do microssocial ao macroplanetário**. Lisboa: Europa-América, 1998. 351 p.

MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.
NEGRI, B. **Concentração e Desconcentração Industrial em São Paulo (1880- 1990)**, Programa de Pós Graduação em Economia – Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1994.
NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano:** um estudo de Ecologia e Planejamento da Paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 2011, 235 p.

NOVO, E. M. L. de M. **Sensoriamento remoto:** princípios e aplicações. São Paulo: Blucher, 2010. 388 p.
PITTON, S.E.C. **As cidades como indicadores de alterações térmicas**. 1997.Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humansa,Universidade de São Paulo

PUPIM, R. G. **Cidade e Território do Oeste Paulista: mobilidade e modernidade nos processos de construção e re-configuração do urbano**. Dissertação apresentada na Universidade Federal de São Carlos para a obtenção do Título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo. São Carlos, 2008.
Regiões Metropolitanas, Disponível em < http://www.seade.gov.br/> Acesso em: 15 de Set., 2016

RICHARDS, J. O. H. N. A. **Remote sensing digital image analysis**. 2. ed. Springer – Verlag, Berlim, 1993.

ROSA, R. Geotechnologies on applied geographie**. Revista do Departamento de Geografia**, n. 16, p. 81-90. 2005

ROSSETI, L. A. F. G. **Modelagem Dinâmica Espacial de Mudanças no Uso do Solo Urbano: Contribuição Metodológica.** Programa de Pós Graduação em Geografia – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2011.

SANTOS, M. A. **A urbanização Brasileira**, São Paulo: Hucitec, 1993.
SANTOS, M. A. Urbanização Brasileira, 5. ed., 2. Reinpr. Edusp, São Paulo, 2009.

SOUZA, S. M. **MAPEAMENTO E AVALIAÇÃO DA VEGETAÇÃO URBANA DA CIDADE DE VITÓRIA - ES, UTILIZANDO GEOTECNOLOGIAS**. dISSERTAÇÃO (mestrado). Universidade Federal do Espírito Santos, 2011.

TEJAS, G. T.; et al. **A INFLUÊNCIA DE ÁREAS VERDES NO COMPORTAMENTO HIGROTÉRMICO E NA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DO CITADINO EM DUAS UNIDADES AMOSTRAIS NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO, RONDÔNIA, BRASIL**. Revista as Associação Brasileira de arborização urbana, Piracicaba – São Paulo. v.6, n.4, p. 15-34, 2011

TABACOW, J. W.; SILVA, J.X. **Geoprocessamento aplicado à análise da fragmentação da paisagem na ilha de Santa Catarina (SC).** In: SILVA, J.X.; ZAIDAN, R.T. (Org**).** Geoprocessamento & Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, p.35-70.]

TROPPMAIR, H. Geossistemas e geossistemas paulistas. Rio Claro, 2000.

UGEDA JÚNIOR, J. C.; AMORIM, M. C. C. T. **Urbanização Brasileira, Planejamento Urbano e Planejamento da Paisagem**. In: Congresso do Meio Ambiente da AUGM, 2009, São Carlos - SP. Anais de Eventos da UFSCar. São Carlos - SP: Edufscar, 2009.

Urbanização Brasileira - disponível em: http://educacao.globo.com/geografia/assunto/urbanizacao/urbanizacao-brasileira.html > acessado em 20/06/2016