



Campus de Rio Claro

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Curso de Graduação em Engenharia Ambiental

RENAN SALOMON MÜLLER

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE EXPANSÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA - SP

Monografia apresentada à Comissão do Trabalho de Formatura do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Unesp, Campus de Rio Claro (SP), como parte das exigências para o cumprimento da disciplina Trabalho de Formatura no ano letivo de 2009.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Braga

Rio Claro – SP
2009

628.092 Müller, Renan Salomon
M958d Diagnóstico ambiental das áreas de expansão urbana do município de Jaguariúna - SP / Renan Salomon Müller. - Rio Claro : [s.n.], 2009
94 f. : il., figs., tabs., mapas + 5 tabelas

Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Roberto Braga

1. Engenharia ambiental. 2. Expansão urbana. 3. Planejamento ambiental. 4. Diagnóstico ambiental. 5. Zoneamento ambiental. 6. Plano diretor. I. Título.

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

Aos meus pais Herbert e
Beatriz, e à minha avó Hilda
por todo apoio e carinho.

AGRADECIMENTOS:

À minha mãe Beatriz, simplesmente por todo o amor que ela tem por mim e minhas irmãs, que sempre esteve e sempre estará do nosso lado, onde quer que estejamos. Seu apoio e dedicação sempre foram fundamentais para mim. Simplesmente obrigado por TUDO!

Ao meu pai Herbert, pelos sábios conselhos, por todo o carinho e por todo apoio em tudo que fiz na minha vida até hoje. Um dos meus maiores incentivadores! Valeu pai!

À minha avó Hilda, que tanto me ajudou, estimulou e, principalmente, ensinou desde o início dessa minha caminhada. Um exemplo de vida para todos!

Às minhas irmãs Sarah e Sophia, que mesmo em meio a tantas dificuldades que passamos, sempre acreditaram em mim.

À minha tia Baía, que além de ter me ajudado muito nessa minha estadia por Rio Claro, sempre foi uma pessoa muito importante na minha família. É sempre muito bom conversar com você!

À minha família em geral (todos os infinitos tios e tias, primos e primas). Todos vocês são responsáveis por eu estar onde estou hoje. MUITÍSSIMO obrigado!!!

Ao Prof. Dr. Roberto Braga por toda a confiança depositada em mim.

Aos estimados professores Roberto Naves, Denis Leonel, Jairo Jimenez-Rueda, Néelson Callegari, Édson Gomes, Paulina Riedel, Rodrigo Moruzzi e Marcelo Garcia pelos ensinamentos que em muito contribuíram na minha formação.

Ao meu velho e grande amigo Henrique, por todos esses anos de amizade, pelos conselhos, pelas conversas, pelo companheirismo, pelos jogos de futebol... mano... por tudo!!! Também agradeço pela ajuda nas análises de campo deste trabalho.

Ao meu grande amigo, parceiro musical e agora compadre, Genaro, que nessa difícil jornada rio-clarense se tornou um irmão, que apesar de ser um ano mais novo, considero-o como irmão mais velho por toda sua sabedoria e responsabilidade. Você é um exemplo pra mim cara! Obrigado por tudo! E vamo gravar nosso disco!!!

Às minhas queridas amigas, Cris, Barbie e Mambuca que nesses anos de faculdade sempre foram meus anjos da guarda, tanto nos momentos alegres como nos difíceis. Obrigado por toda a amizade, carinho e por cuidarem de mim. =)

A todos os irmãos Tississinguabes (e agregados): Pingüim, Itajubá, Tchaca, Roversi, Henricóide, Simpa, Sacra, Kazuo, Robinho, Xorume, Andrezito, Mogli, Léo... Muito obrigado pela amizade, companheirismo, e pelos momentos hilariantes que passamos nessa república em todos esses 5 anos de luta. Vocês são a minha 2ª família! Aprendi muito com todos vocês! Histórias infinitas...

Ao irmão africano Isaac Sassoma, pela sabedoria compartilhada e principalmente por seu constante e contagiante alto-astrol, que sem dúvida marcou a todos dessa turma, com todos os apelidos e gírias, angolanas ou neológicas!... todo mundo tenta nessa ximbomba, mas é só a gente que entende essa xinaider... rsrs...

Ao meu amigo “maluco” Pancada, que me ajudou muito com os mapas deste trabalho, e que nos proporcionou momentos impagáveis desde que ele chegou aqui pelas bandas de Rio Claro. Valeu irmãozinho!!!

A todos os colegas unespianos da Engenharia Ambiental, Geologia, Geografia, Matemática, Física, Computação, Biologia, Ecologia, Educação Física e Pedagogia, que fizeram parte dessa história (e tem muita história...).

A todos os meus alunos (mais de 30 desde 2006... infelizmente seus nomes não vão caber aqui), primeiramente por confiarem em mim para ensiná-los alguns segredos da língua inglesa, e especialmente por terem sido importantíssimos no meu amadurecimento. Com certeza posso dizer que eu mais aprendi do que ensinei nesses 4 anos como professor. Sempre me lembrarei de vocês com muito carinho. Valeu!

À Prefeitura Municipal de Jaguariúna, mais precisamente ao meu cunhado Samuel e à minha amiga Rafaela que, além de serem pessoas muito queridas, forneceram dados de vital importância para a realização deste trabalho.

À Embrapa Monitoramento Ambiental, especialmente ao simpaticíssimo José Paulo Franzin e sua secretária (que infelizmente me fugiu o nome) pela paciência em me atender e em revirar a biblioteca da Embrapa atrás dos materiais que eu precisava.

Enfim, agradeço a Deus por ter colocado tantas pessoas especiais no meu caminho até aqui. Valeu Cara!

*“If I have seen farther than others, it’s because I
was standing on the shoulders of giants.”*

Sir Isaac Newton

“Think globally. Act locally.”

John Lennon

RESUMO

O crescimento espacial urbano desordenado é um problema cada vez mais freqüente nas cidades brasileiras, especialmente no Estado de São Paulo. Com o intuito de auxiliar o planejamento da expansão territorial, o presente trabalho teve como objetivo a realização do diagnóstico ambiental das áreas de expansão urbana do município de Jaguariúna – SP, delimitadas pelo Plano Diretor Municipal. A partir da confecção e análise de mapas temáticos, revisão bibliográfica e análises de campo, foram levantados dados de uso e ocupação, geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, recursos hídricos e características do entorno das cinco áreas de expansão urbana existentes. Constatou-se, de maneira geral, que as áreas encontram-se aptas à ocupação urbana, visto que apresentam relevos bem aplainados com colinas médias a amplas, levemente onduladas, com baixa declividade, além de solos que não representam riscos à implantação de edificações, uma vez devidamente manejados. Observaram-se, também, poucos corpos hídricos cortando estas áreas, bem como poucas áreas de vegetação nativa que não fossem das áreas de preservação permanente dos rios. A partir da análise dessas áreas e seus entornos, foi possível determinar em quais delas o processo de urbanização poderá ocorrer mais rapidamente. Desse modo, o estudo realizado permite à Prefeitura Municipal de Jaguariúna, a realização do planejamento da ocupação dessas áreas de maneira mais efetiva, visando sempre o desenvolvimento sustentável e, conseqüentemente, o incremento da qualidade de vida da população, além da manutenção da qualidade ambiental.

Palavras-chave: Expansão urbana, planejamento ambiental, diagnóstico ambiental, zoneamento ambiental, Plano Diretor.

ABSTRACT

The spatial chaotic urban growth is an increasing and common problem in Brazilian cities, especially in the State of São Paulo. In order to assist the territorial expansion planning, the present study aimed to conduct the environmental diagnosis of urban expansion areas in the City of Jaguariúna – SP, bounded by the Municipal Plan. From the preparation and analysis of thematic maps, literature review and field analysis, data were collected for use and occupation, geology, geomorphology, pedology, vegetation, water resources and features surrounding the five urban sprawl existing areas. It was noted, in general, that these areas are suitable for urban occupation, since they show flat geomorphology characteristics, with flattened, medium to large hills, slightly undulated, with low slope, and soils that do not present risks to the deployment of buildings, once properly managed. It was also observed a few water bodies crossing these areas and a few areas with native vegetation beyond permanent protection areas along the rivers. By the analysis of these areas and their surroundings, it was possible to determine on which area the urbanization process can occur more quickly. Thus, the study allows the City of Jaguariúna to perform a more effective occupation planning in these areas, always aiming the sustainable development and, consequently, the improvement in population's quality of life, as well as the maintenance of environmental quality.

Keywords: Urban sprawl, environmental planning, environmental assessment, environmental zoning, Master Plan.

SUMÁRIO

ÍNDICE.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	11
1. INTRODUÇÃO:.....	13
2. OBJETIVOS:.....	16
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
4. MATERIAIS E MÉTODOS	23
5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	28
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
9. APÊNDICE	89

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. Objetivo Geral.....	16
2.2. Objetivos Específicos.....	16
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
3.1. Expansão Urbana.....	17
3.2. Planejamento Ambiental.....	18
3.3. Estudos de Base e Diagnóstico Ambiental.....	20
3.4. Zoneamento Ambiental.....	21
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
4.1. Metodologia.....	23
4.1.1. Estruturação dos indicadores.....	24
4.1.2. Procedimentos.....	26
4.2. Materiais.....	27
5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	28
5.1. Aspectos gerais.....	28
5.2. Histórico da ocupação.....	34
5.1.1. O início.....	34
5.1.2. Anos 50.....	37
5.1.3. Anos 60.....	38
5.1.4. Anos 70.....	39
5.1.5. Anos 80.....	39
5.1.6. Anos 90.....	40
5.1.7. Século XXI.....	41
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
6.1. O Plano Diretor.....	44
6.2. Área de Expansão Urbana 01.....	55
6.2.1. Uso e ocupação.....	55
6.2.2. Geologia.....	57
6.2.3. Geomorfologia.....	57
6.2.4. Pedologia.....	58
6.2.5. Vegetação.....	59
6.2.6. Recursos hídricos.....	59
6.2.7. Características do entorno.....	60
6.3. Área de Expansão Urbana 02.....	60
6.3.1. Uso e ocupação.....	61

6.3.2. Geologia.....	61
6.3.3. Geomorfologia	62
6.3.4. Pedologia.....	62
6.3.5. Vegetação.....	63
6.3.6. Recursos hídricos.....	64
6.3.7. Características do entorno.....	65
6.4. Área de Expansão Urbana 03.....	65
6.4.1. Uso e ocupação.....	66
6.4.2. Geologia.....	68
6.4.3. Geomorfologia.....	68
6.4.4. Pedologia.....	69
6.4.5. Vegetação.....	70
6.4.6. Recursos hídricos.....	70
6.4.7. Características do entorno.....	71
6.5. Área de Expansão Urbana 04.....	72
6.5.1. Uso e ocupação.....	72
6.5.2. Geologia.....	73
6.5.3. Geomorfologia.....	73
6.5.4. Pedologia.....	74
6.5.5. Vegetação.....	75
6.5.6. Recursos hídricos.....	75
6.5.7. Características do entorno.....	75
6.6. Área de Expansão Urbana 05.....	76
6.6.1. Uso e ocupação.....	76
6.6.2. Geologia.....	79
6.6.3. Geomorfologia.....	79
6.6.4. Pedologia.....	80
6.6.5. Vegetação.....	81
6.6.6. Recursos hídricos.....	81
6.6.7. Características do entorno.....	82
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
9. APÊNDICE.....	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Tabela 1: Os aspectos ambientais considerados para o diagnóstico ambiental das AEUs.....	26
Tabela 2: Características positivas e negativas de cada AEU com recomendações propostas.....	85
Figura 1: Localização do município de Jaguariúna, com seus principais rios, rodovias, ferrovia e estradas.	29
Figura 2: Caracterização Geológica do município de Jaguariúna.....	30
Figura 3: Caracterização pedológica do município de Jaguariúna.....	31
Figura 4: Caracterização geomorfológica do município de Jaguariúna.....	32
Figura 5: Caracterização altimétrica do município de Jaguariúna.....	32
Figura 6: Declividades do município de Jaguariúna.....	33
Figura 7: Caracterização hidrográfica do município de Jaguariúna, com suas bacias, rios e córregos.....	33
Figura 8: Planta da Vila Bueno, 1894.....	36
Figura 9: Evolução populacional do município de Jaguariúna. Fonte: IBGE (2007).....	43
Figura 10: Produto interno bruto do município de Jaguariúna. Fonte: IBGE (2007).....	43
Figura 11: Mapa de ampliação da área de expansão urbana do município de Jaguariúna, SP – Plano Diretor.....	46
Figura 12: Mapa de Geologia do município de Jaguariúna, SP com suas áreas de expansão urbana (AEUs).....	48
Figura 13: Mapa de Pedologia do município de Jaguariúna, SP com suas áreas de expansão urbana (AEUs).....	49
Figura 14: Mapa de Geomorfologia do município de Jaguariúna, SP com suas áreas de expansão urbana (AEUs).....	50
Figura 15: Mapa de Altimetria do município de Jaguariúna, SP com suas áreas de expansão urbana (AEUs).....	51
Figura 16: Mapa de Declividades do município de Jaguariúna, SP com suas áreas de expansão urbana (AEUs).....	52
Figura 17: Mapa de Hidrografia do município de Jaguariúna, SP com suas áreas de expansão urbana (AEUs).....	53
Figura 18: Mapa de Uso e Ocupação das áreas de expansão urbana (AEUs) do município de Jaguariúna, SP.....	54
Figura 19: Chácaras na AEU-01 indicando início do processo de ocupação urbana na área, evidenciado pela presença de redes elétricas.....	56
Figura 20: Variados usos do solo na AEU-01: à frente a presença de pastagens voltada à criação de gado; ao fundo à esquerda a presença de um haras; e ao fundo e a direita a presença de um loteamento fechado.....	56
Figura 21: Cultura de frutas cítricas ainda predominante na AEU-01; observa-se também a presença de rede elétrica nessa área.....	57
Figura 22: Relevo colinoso e levemente ondulado predominante na AEU-01, propício à ocupação urbana.....	58

Figura 23: APPs do rio Jaguari em destaque na foto, indicando a proximidade com as ocupações e atividades humanas na AEU-01.....	60
Figura 24: Pastagens predominantes na AEU-02; ao fundo observa-se a APP do rio Camanducaia.....	61
Figura 25: Processo erosivo em margem do rio Camanducaia na AEU-02, possivelmente explicado pela supressão vegetal em alguns trechos de APP.....	62
Figura 26: Detalhe de trecho da margem do rio Camanducaia com APPs bastante alteradas.....	64
Figura 27: Visão do rio Camanducaia, demonstrando alguns trechos de mata ciliar preservada e depósitos de areia (canto inferior à direita).....	64
Figura 28: Solo exposto preparado para o plantio de cana-de-açúcar na AEU-03; ao fundo o indício de proximidade tanto com áreas urbanas já consolidadas quanto com áreas verdes.....	66
Figura 29: Parte da AEU-03 já ocupada com chácaras, ruamentos e redes elétricas; ao fundo o contraste da cidade se aproximando das áreas verdes próximas ao rio Camanducaia.....	67
Figura 30: Local da AEU-03 que está sendo preparado para loteamento, indicando forte tendência à expansão urbana em um curto espaço de tempo.....	67
Figura 31: Detalhe do rio Camanducaia com trecho da margem sofrendo erosão devido à supressão total da APP; indício de forte pressão das atividades humanas nos arredores do rio.....	68
Figura 32: Trecho demonstrado na Imagem 13 ampliado detalhando o processo erosivo na margem do rio Camanducaia na AEU-03.....	69
Figura 33: Trecho do rio Camanducaia e suas APPs na AEU-03.....	71
Figura 34: Detalhe do brejo da planície de inundação do rio Camanducaia na AEU-03; planície de inundação.....	71
Figura 35: Pastagens para criação de eqüinos, que caracterizam a AEU-04; à esquerda a ferrovia (limite da AEU-04).....	73
Figura 36: Área de pasto na AEU-04; observa-se o relevo suavemente ondulado, quase plano.....	74
Figura 37: Em destaque o local por onde corre o único córrego da AEU-04; ao fundo observa-se também a presença de áreas verdes.....	75
Figura 38: Trecho da AEU-05 com cultura de cana-de-açúcar; ao fundo observa-se o muro do loteamento fechado Long Island.....	77
Figura 39: Ampla área de cultura de cana-de-açúcar, caracterizando o uso do solo na AEU-05.....	77
Figura 40: Detalhe de um dos inúmeros haras existentes na AEU-05.....	78
Figura 41: Extração de areia no rio Atibaia; provável causador de processos erosivos ao longo do rio Atibaia.....	78
Figura 42: Observa-se o relevo colinoso bastante suave, quase plano, predominante em toda a AEU-05.....	79
Figura 43: Cultura de cana-de-açúcar pressionando as áreas de proteção permanente do rio Atibaia (ao fundo).....	81
Figura 44: Lagoa em um dos inúmeros haras na AEU-05.....	82

1. INTRODUÇÃO:

Define-se que o ambiente urbano é um local de convergência humana e que, portanto está em contínua expansão. Dependendo do contexto em que este ambiente esteja inserido, tal convergência pode ocorrer mais ou menos intensamente. Comumente, as cidades, além de não conseguirem absorver o montante de emigrantes que recebem, elas não suportam o seu próprio crescimento vegetativo, o que acarreta geralmente na queda da qualidade de vida de seus habitantes.

O processo de expansão urbana, na maioria das vezes, ocorre de maneira inadequada devido a diversos fatores socioeconômicos, avançando sobre áreas desaconselháveis ou inclusive inadequadas a qualquer tipo de ocupação. Este processo contínuo de urbanização ocorrido no desde o início do século XX, tem afetado o equilíbrio ambiental dessas áreas, gerando degradação acentuada do meio, o que afeta diretamente a vida dos habitantes dessas regiões. Dessa forma, a expansão espacial urbana, quando não acompanhada de um planejamento que considere suas características e aptidões físicas à ocupação, reflete negativamente na relação entre a sociedade e o meio ambiente, uma vez que provoca o surgimento de sérios problemas ambientais, tais como a supressão de áreas verdes, desencadeamento e aceleração de processos erosivos, assoreamento de corpos hídricos, enchentes, poluição, inadequação de infra-estrutura, entre outros.

Com o intuito de se evitar essa situação desenvolveu-se o conceito de “Desenvolvimento Sustentável”, definido como o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades das gerações atuais sem que isso comprometa o suprimento das necessidades das gerações futuras (Relatório Brundtland, 1987), buscando harmonizar dois objetivos principais: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental. Entretanto, para que o desenvolvimento sustentável seja alcançado, ele requer planejamento. No campo espacial, um dos instrumentos que auxiliam este planejamento é o zoneamento ambiental.

Instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (Art. 9º, II da Lei 6938/1981), o zoneamento ambiental consiste em um procedimento de divisão de determinado território em áreas onde se autorizam determinadas atividades, ou interditam-se, absoluta ou parcialmente, o exercício de outras em virtude das características ambientais e sócio-econômicas do local (MACHADO, 2003). São instituídos diferentes tipos de zonas nas quais o Poder Público

estabelece diferentes regimes de usufruto de uma propriedade, com objetivo de melhorar e recuperar a qualidade ambiental bem como manter uma boa qualidade de vida para a população.

Apesar de ser o resultado de um processo político-administrativo, deve-se ressaltar a importância dos conhecimentos técnicos e científicos, bem como a importância da participação dos setores privados e da sociedade civil para que o zoneamento ambiental seja adequado à realidade ambiental e sócio-econômica da área em questão e para que o mesmo seja passível de ser plenamente executado. Segundo Machado (2003), para que o desenvolvimento local aconteça sem grandes agressões aos recursos naturais, é importante que o zoneamento ambiental passe por um debate amplo e aberto, onde todos os setores expressariam seu ponto de vista e um consenso seria mais facilmente alcançado.

Vale ressaltar que o zoneamento ambiental tem enorme importância e aplicabilidade ainda maior nos domínios locais e regionais, tanto que também foi previsto como instrumento de política urbana no Estatuto da Cidade (Art. 4º, III, c da Lei n. 10257/2001). A participação da sociedade civil no processo de elaboração e implementação do zoneamento ambiental está garantida pelo disposto no inciso II do artigo 4º do Decreto 4297/2002, devendo ocorrer de maneira democrática. Metodologicamente, a participação da sociedade deve ser encarada como elemento indispensável em seu processo de elaboração, pois é apenas a partir daí que se chega a um nível de legitimidade nas proposições apresentadas, o que certamente contribuirá para sua sustentação política.

No âmbito municipal, a Constituição Federal de 1988 (Artigos 30, VIII, e 182), através do Plano Diretor, conferiu competência ao Poder Público para promover o ordenamento territorial adequado mediante planejamento e controle de uso, parcelamento e ocupação do solo (zoneamento urbano) visando à manutenção da qualidade de vida da população.

O Direito Urbanístico preocupa-se com o desenvolvimento da cidade visando, através do emprego de todos os recursos técnicos disponíveis, assegurar um padrão adequado de qualidade de vida a toda população, não tratando somente do melhoramento viário e higiênico como outrora ocorria, mas cogitando também as exigências globais da comunidade, buscando impedir a criação e proliferação de áreas de sub-habitação. As diversas partes do território urbano são destinadas funcional e racionalmente a determinadas ocupações (MACHADO, 2003).

A partir da década de 1980, o município de Jaguariúna (a aproximadamente 120 Km da capital paulista) sofreu um progresso econômico notável com ampla modernização em vários setores, especialmente no industrial, no agro-industrial e no de serviços. Tal avanço se deve, em

grande parte, à sua localização estratégica, já que o município se encontra inserido no segundo maior parque industrial do Estado de São Paulo – a macrorregião de Campinas. Dessa maneira, trata-se também de uma área de efetiva metropolização. Este processo de crescimento e a conseqüente ocupação urbana implicam no aumento na demanda de recursos naturais essenciais, tais como a água, os solos agricultáveis, as fontes de energia renovável e não renovável, e recursos minerais, entre outros, gerando os anteriormente citados problemas de ordem ambiental e sócio-econômica.

Com o objetivo de ordenar o desenvolvimento físico da cidade e de suas funções sociais, econômicas e administrativas, e de garantir o bem estar dos seus habitantes e do meio ambiente, foi instituído o Plano Diretor do Município de Jaguariúna (Lei Complementar nº 96, de 20 de dezembro de 2004), que é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. O diagnóstico ambiental figura como uma importante etapa do planejamento ambiental, uma vez que representa a caracterização e análise de uma determinada área de estudo feita por meio de levantamentos de componentes e processos dos meios físico, biótico e antrópico, e de suas interações (SÁNCHEZ, 2008). A partir da delimitação das áreas destinadas à expansão urbana, propôs-se, neste trabalho, a realização do diagnóstico ambiental dessas áreas, através da análise das mesmas e de seus entornos do ponto de vista ambiental e sócio-econômico, de modo a contemplar dados que subsidiem o zoneamento delas, de maneira a auxiliar a Prefeitura Municipal nas ações sobre tais áreas.

2. OBJETIVOS:

2.1. Objetivo Geral:

Fazer o diagnóstico ambiental das áreas delimitadas pela prefeitura à expansão urbana do município de Jaguariúna, SP, indicando inclusive em quais áreas esta expansão ocorrerá mais rapidamente, de forma a subsidiar informações para o planejamento dessas expansões.

2.2. Objetivos Específicos:

- Levantar dados e informações sobre o histórico do processo de expansão urbana no município, desde sua fundação até os dias atuais;
- Determinar os aspectos ambientais mais relevantes para o planejamento da expansão urbana;
- Confeccionar mapas altimétricos e de declividade que auxiliem a compreensão das áreas de estudo;
- Fazer o diagnóstico ambiental das áreas de expansão urbana delimitados pelo Plano Diretor;
- Por meio de análise do padrão de ocupação do entorno das áreas de expansão urbana, analisar a tendência atual de ocupação dessas áreas;
- Propor que o diagnóstico ambiental realizado neste trabalho seja utilizado para o planejamento estratégico da ocupação dessas áreas, objetivando o desenvolvimento sustentável.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Expansão Urbana

Para analisar as características da expansão territorial das cidades, Villaça (1988) defende a idéia proposta em 1939 pelo modelo de Hoyt, (onde a estrutura urbana tende a se fazer segundo setores de círculos), mais do que o modelo de círculos concêntricos proposto por Burgess em 1925. Segundo ele, as cidades brasileiras possuem um padrão de organização estrutural misto, ou seja, apresentam círculos concêntricos bem como setores de círculo.

Uma característica comum aos fenômenos urbanos é a tendência à aglomeração de pessoas e atividades buscando sempre a maior proximidade possível entre todas as funções urbanas. Isso resulta em uma forma urbana circular, dotada de ligações radiais que unem vários pontos do círculo ao seu centro (SERRA, 1986).

Alguns autores procuram fazer um paralelo entre o valor da terra e a acessibilidade (CAMPOS FILHO, 1992; VILLAÇA, 1998). Segundo eles, pode-se inferir que a acessibilidade além de ser condição essencial da aglomeração no espaço e na geração de vantagens locacionais diferenciadas, também define as condições geradoras da renda diferencial urbana, que é a valorização imobiliária.

Segundo Campos Filho (1992), especulação imobiliária é o fenômeno pelo qual os proprietários de terra são beneficiados com ganhos privados às custas de investimentos públicos em serviços urbanos e infra-estrutura, à medida que ocorre o crescimento das cidades.

Pode-se dizer que a expansão da cidade é um processo espacial com dimensão temporal. Conforme as cidades vão crescendo, novos espaços vão sendo requeridos, o que resulta no processo de expansão urbana. Este processo pode ser verificado pelo adensamento da ocupação do solo e pela reorganização de áreas já ocupadas, bem como a ocupação de locais além dos limites urbanizados, ocorrendo a transformação do rural em urbano. Tal transformação é um processo gradual que envolve a estruturação e a transformação das variáveis ambientais (densidade residencial, tamanho de lotes e quarteirões, etc). Segundo Jansen e Toll (1982), pode-se descrever uma sequência lógica nas etapas de ocupação dessas áreas. Primeiramente ocorre o desmatamento dessas áreas, e depois, em sequência a subdivisão dos lotes com arruamentos, as construções, o adensamento das construções e por fim o paisagismo. A partir da análise dessas variáveis, pode-se inferir a etapa do processo de ocupação.

Infelizmente, pelo fato da expansão urbana ser sempre impulsionada por fatores econômicos, geralmente ela não é acompanhada de um planejamento efetivo que considere as características do meio físico dessas áreas de expansão, muito menos se leva em conta suas potencialidades. Na maioria dos casos, a ocupação ocorre em locais desfavoráveis, acabando por promover o desequilíbrio ambiental nessas áreas. Quanto maior o grau e a intensidade da intervenção da sociedade no meio, maior a possibilidade do desencadeamento de problemas ambientais, como o aumento da suscetibilidade a erosão, o assoreamento de canais, a instabilidade de taludes, deslizamentos de terra, entre outros. Geralmente, esses efeitos negativos atingem, em sua maior parte, a população menos favorecida economicamente. Dentro desse contexto, ressalta-se a imprescindível importância do planejamento ambiental para a manutenção do equilíbrio ambiental nesse processo de produção social do espaço, buscando-se sempre o estabelecimento de um desenvolvimento que seja sustentável, garantindo a qualidade ambiental e a qualidade de vida da população.

Para que este planejamento se desenvolva plenamente, é preciso ordenar racionalmente a ocupação do espaço, coletando-se informações sobre a tendência do crescimento urbano e do padrão de ocupação, bem como se obtendo informações sobre as características ambientais naturais e sobre a aptidão física dos ambientes sujeitos à interferência humana. Segundo Ross (1994), os produtos expressos na forma de cartogramas e textos obtidos nesse levantamento de dados voltados à identificação das possibilidades de ocupação de determinada área são instrumentos que subsidiam os processos de planejamento e gerenciamento.

3.2. Planejamento Ambiental

O conceito de Planejamento Físico Territorial está voltado a questões referentes ao uso e ocupação racionais do espaço físico.

O termo Planejamento Ambiental pode ser considerado também como um planejamento territorial estratégico, econômico-ecológico, sociocultural, agrícola e paisagístico, sendo definido como o planejamento das ações humanas no território, considerando a capacidade de sustentação dos ecossistemas a nível local e regional, mas sem perder de vista as questões de equilíbrio em escala maior (como a continental e a global), visando a melhoria da qualidade de vida humana, dentro de uma ética ecológica (FRANCO, 2000).

Segundo Baroni (1991), existe a necessidade de haver o planejamento no processo de gestão, onde se oriente a localização adequada das atividades produtivas e se ordene a utilização

dos recursos naturais, buscando sempre a continuidade do desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida.

Souza (1987) define que no processo de planejamento devem ser contemplados uma série de parâmetros e valores que se dividem em três grande grupos: os aspectos socioeconômicos, os aspectos do meio ambiente biológico e os aspectos do meio ambiente físico, sendo este último de grande importância para o planejamento ambiental já que o cenário onde as atividades se desenvolvem é decisivo para que haja o mínimo de conseqüências na interferência humana. Entre esses aspectos do meio físico, destacam-se os recursos hídricos e o ciclo hidrológico, a hidrogeologia regional, a suscetibilidade à erosão, a geomorfologia, as ocorrências de minerais, a climatologia regional, a classe e a capacidade de uso do solo, assim como a aptidão física.

Para que o meio físico seja devidamente caracterizado existem metodologias adequadas que envolvem a superposição de cartas temáticas em escalas e projeções compatíveis, além de trabalhos de campo que servem de complemento para a análise destas cartas. Esta superposição de cartas pode ser feita digitalmente por meio de softwares que trabalham com o Sistema de Informação Geográfica. A partir da caracterização ambiental, segue-se o planejamento que pode ser preventivo ou corretivo. Segundo Silva (1994), o disciplinamento do uso do solo pode parcialmente contribuir para a amenização dos problemas ambientais urbanos, visto que estes problemas demonstram a inadequabilidade do planejamento ambiental no passado e a falta de consideração das variáveis ambientais neste processo.

A interdisciplinaridade nos planejamentos ambientais brasileiros foi inicialmente criada mais por exigência da prática que por teoria e método, resultando numa “metadisciplina” formada de partes do conhecimento. Apesar de várias tentativas e avanços nessa questão, até hoje não se tem clareza conceitual e metodológica acerca do caminho para se unir os temas, de forma a recriar, efetivamente, a paisagem global e suas múltiplas relações de estado, pressão e resposta. Muitos autores preferem adotar o termo transdisciplinaridade ao invés de interdisciplinaridade, justamente porque reflete melhor a necessidade de vincular os temas numa única direção, sempre relacionando a importância de um em relação aos outros. A transdisciplinaridade exige procedimentos e conceitos simples, comuns e pré-estruturados de forma que possam ser entendidos pelas diferentes disciplinas. Além disso, deve-se manter o conhecimento especializado original, para preservar a qualidade do trabalho. Pode-se dizer que até o presente momento esse é um discurso teórico, pressuposto em pesquisa e prática (SANTOS, 2004).

3.3. Estudos de Base e Diagnóstico Ambiental

Os estudos de base podem ser definidos genericamente como os levantamentos acerca de alguns componentes e processos selecionados do meio ambiente que podem ser afetados pela proposta (seja ela projeto, plano, programa ou política). Eles figuram como uma das etapas da avaliação de impactos ambientais, permitindo a obtenção das informações necessárias à identificação e à previsão, à sua futura avaliação e, finalmente, fornecendo elementos para a elaboração do plano de gestão ambiental.

Segundo Sánchez (2008), os estudos de base têm as seguintes funções:

- Estabelecer uma base de dados para futura comparação com a real situação, em caso de implementação de um projeto;
- Fornecer informações necessárias para a identificação e previsão dos impactos ambientais, e para sua posterior avaliação;
- Contribuir para a definição de programas de gestão ambiental (medidas mitigadoras e compensatórias, programas de monitoramento e demais componentes de um plano de gestão ambiental).

Beanlands (1988) faz uma correlação entre os estudos de base e o monitoramento ambiental. Enquanto os estudos de base descrevem as condições ambientais existentes em um dado momento em determinado local, mudanças subsequentes podem ser detectadas com o monitoramento. Dessa forma, ressalta-se a importância desses estudos como uma referência pré-operacional, ou seja, tais estudos deveriam selecionar indicadores ambientais a serem levantados antes e depois da implantação do projeto, de modo que sejam estudos essencialmente quantitativos, e que possibilitem a comparação multi-temporal.

Na prática, porém, os estudos de base não podem se limitar a uma descrição, por mais rigorosa, detalhada ou completa que seja. Seu objetivo não se limita a apenas possibilitar comparações multi-temporais, mas também permitir que os analistas ambientais façam previsões cientificamente bem fundadas sobre os prováveis cenários futuros (SÁNCHEZ, 2008).

Os estudos de base também devem ser realizados de forma a mostrar a dinâmica ambiental da área afetada, apresentando uma caracterização dos principais processos atuantes na área de estudo (FORNASARI FILHO et al, 1992), em vez de se limitar a uma descrição estática do ambiente afetado. Em outras palavras, isso significa que os estudos de base devem indicar a

evolução mais provável das condições ambientais na área de estudo, descrevendo-a com a ajuda de indicadores apropriados.

Os resultados dos estudos de base formam uma descrição e análise da situação atual de uma área de estudo feita por meio de levantamentos de componentes e processos dos meios físico, biótico e antrópico e de suas interações, o que é geralmente denominado diagnóstico ambiental (SÁNCHEZ, 2008).

3.4. Zoneamento Ambiental

Dentre os instrumentos de ordenação territorial, aparece o Zoneamento Ambiental. O zoneamento é uma forma de intervenção no uso do solo que visa maximizar benefícios e minimizar riscos e prejuízos, apresentando um quadro de restrições diferenciadas para as atividades de gerenciamento do meio ambiente urbano. Pode-se dizer que estes níveis de restrições são diretamente dependentes do objetivo específico procurado para o disciplinamento do uso da terra e do modo pelo qual a intervenção disciplinadora será efetivada. Dessa maneira, o nível de restrição máximo pode ser aplicado às áreas de preservação permanente (APP), onde se sabe que nenhuma ação humana é permitida (artigo 2º do Código Florestal). Já nas áreas de preservação ambiental alguns usos são permitidos devido às características da área em questão. Nas áreas de recuperação, as ações devem ter caráter corretivo e, em áreas críticas de poluição, uma associação de restrições deve ser imposta.

A regulamentação desse instrumento se deu pelo Decreto 4.297 de 10 de julho de 2002 que estabelece os critérios para o zoneamento ecológico-econômico (ZEE) do Brasil. É importante ressaltar que ambos os termos – zoneamento ambiental e zoneamento ecológico-econômico – podem ser considerados sinônimos, mesmo que se possam existir definições distintas em relação ao próprio ZEE, tais como os instrumentos de planejamento territorial, as indicativas de condutas, ou ainda a própria política de ordenamento territorial.

Encontra-se, no artigo 2º do referido decreto, a definição legal do zoneamento ambiental, que o descreve como sendo “instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas”, estabelecendo padrões e medidas de proteção ambiental, visando “assegurar a qualidade ambiental dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população”. Isso significa que o zoneamento ambiental provém de um planejamento a partir de um estudo prévio detalhado – elaborado por pessoas

tecnicamente habilitadas – das características ambientais e sócio-econômicas da região a ser zoneada. Assim, ao distribuir espacialmente as atividades econômicas, o zoneamento ambiental deverá levar em consideração a importância ecológica, as potencialidades, limitações e fragilidades do ecossistema do local, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território em questão, podendo até mesmo determinar a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes.

É importante salientar que o zoneamento ambiental tem enorme importância e aplicabilidade ainda maior nos domínios locais e regionais, tanto que também foi previsto como instrumento de política urbana no Estatuto da Cidade (Art. 4º, III, c da Lei n. 10257/2001). A participação da sociedade civil no processo de elaboração e implementação do zoneamento ambiental está garantida pelo disposto no inciso II do artigo 4º do Decreto 4297/2002, devendo ocorrer de maneira democrática. Metodologicamente, a participação da sociedade deve ser encarada como elemento indispensável em seu processo de elaboração, pois é apenas a partir daí que se chega a um nível de legitimidade nas proposições apresentadas, o que certamente contribuirá para sua sustentação política.

No âmbito municipal, a Constituição Federal de 1988 (Artigos 30, VIII, e 182), através do Plano Diretor, conferiu competência ao Poder Público para promover o ordenamento territorial adequado mediante planejamento e controle de uso, parcelamento e ocupação do solo (zoneamento urbano) visando à manutenção da qualidade de vida da população.

As decisões sobre o zoneamento ambiental podem ser tomadas em qualquer um dos níveis municipal, regional, estadual ou federal. No caso de serem tomadas decisões na esfera federal, todas as outras devem se adequar a este, prevalecendo as normas de proteção ambiental que sejam mais restritivas. Em outras palavras, o zoneamento deve buscar a repartição do território e a regulação dos usos dos recursos naturais de maneira a melhorar a composição dos conflitos socioambientais.

Para Sanchez e Silva (1995), o zoneamento visa à definição de locais de aptidão ou de onde ocorrem ou podem ocorrer problemas específicos, e caracteriza-se como uma combinação de diversas informações ambientais. Os resultados do Zoneamento Ambiental orientam a ocupação urbana, além de auxiliar para o melhoramento ou recuperação de áreas degradadas, evitando os conflitos gerados pelas apropriações inadequadas.

Segundo Foresti e Pereira (1987), qualquer proposta de planejamento ambiental deve considerar o conhecimento do uso do solo. O conhecimento das tendências de ocupação do solo

urbano, a definição da organização espacial e das condições da vegetação são bases indispensáveis de toda política de monitoramento e tomada de decisões para o melhoramento do ambiente urbano.

As diretrizes para o crescimento urbano ordenado e compatível com as condições ambientais podem ser obtidas através de mapas que permitam uma análise integrada dos fatores ambientais da área considerada. Trata-se de mapas interpretativos, que representam graficamente o diagnóstico das aptidões do meio físico no que tange suas potencialidades e limitações. Nos seus processos de elaboração, devem-se levantar dados sobre alguns parâmetros do meio físico, como a geologia, a geomorfologia, a suscetibilidade à erosão, a declividade, a rede de drenagens, a cobertura vegetal com as áreas de proteção ambiental, as condições climáticas, entre outros, sendo a relação entre esses parâmetros dependente dos objetivos da análise e das características locais da área estudada.

A carta de aptidão física serve como instrumento para subsidiar a elaboração da legislação, uma vez que indica os problemas geotécnicos característicos das áreas mapeadas, servindo como subsídio à ocupação urbana racional. Estas cartas, se associadas à adoção de medidas adequadas na implantação de loteamentos, podem vir a evitar problemas de erosão e escorregamento, que por sua vez condicionam a destruição de aterros, o assoreamento de drenagens e enchentes (EMPLASA, 1986).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Metodologia

O diagnóstico é um momento do planejamento que envolve pelo menos três fases, onde cada qual compreende um processo: a seleção e obtenção de dados de entrada, a análise integrada dos mesmos, e a elaboração de indicadores que servirão de base para a tomada de decisão.

Os dados, informações ou parâmetro de entrada, de diferentes naturezas (quantitativos ou qualitativos), costumam ser agrupados em temas simples e derivados, que facilitam a compreensão e descrição do meio. Não há um único conjunto de temas para todos os planejamentos ambientais. Assim não há uma padronização pré-estabelecida de conteúdo temático. No entanto alguns deles são muito frequentes, como aqueles que retratam as pressões humanas e o estado do meio em seus diferentes planos.

O estado do meio costuma ser avaliado por temas relacionados aos aspectos físicos (geologia, geomorfologia, climatologia, hidrologia, pedologia) e biológicos (fauna e vegetação). As pressões são verificadas pela avaliação das atividades humanas, sociais e econômicas (usos da terra, demografia, condições de vida da população, infra-estrutura de serviços). Já as respostas da sociedade às pressões podem ser observadas pelos aspectos jurídicos, institucionais e de organização política. Esta sistematização costuma ter caráter simplista e, se por um lado facilita a interpretação, por outro costuma gerar polêmica sobre a representatividade dos elementos que compõem o espaço, bem como sobre a adequação da atribuição de um dos papéis de força motriz, ou pressão, ou estado, ou impacto ou resposta para cada tema.

No Brasil, apesar de se reconhecer que o sucesso de um planejamento depende dos temas escolhidos, é muito raro encontrar justificativas sobre sua seleção, e do conteúdo de cada um deles. A prática mostra que é comum essa decisão basear-se na disponibilidade dos dados de entrada. Quando o planejador reconhece a importância de um determinado tema que não foi apresentado, ele acaba por propor a realização de estudos, pesquisas, ou monitoramentos mais detalhados. São raros os planejamentos que optam por realizar levantamentos de dados primários, ao menos em áreas reduzidas (onde são mais estatisticamente significantes), de forma a fortalecer o diagnóstico e, conseqüentemente as decisões.

Em planejamento ambiental é aconselhável que os temas ou indicadores sejam representados no espaço, pois esta estratégia facilita a interpretação e manejo das informações por meio de documentos cartográficos. Quaisquer elementos do meio (físico, biótico, social, econômico ou cultural) podem ser mapeados. Entretanto, a capacidade de representação dos fenômenos está diretamente limitada à subjetividade do dado de entrada, à abrangência no espaço ou ao tipo de informação. Assim, os mapeamentos auxiliam na compreensão do meio, mas não podem ser entendidos como ferramenta única para a tomada de decisão (SANTOS, 2004).

4.1.1. Estruturação dos indicadores

Baseando-se nas diretrizes propostas por Santos (2004), o presente trabalho foi dividido em duas etapas: levantamento bibliográfico e cartográfico, e amostragem de campo. A partir da análise integrada desses dados obtidos é que se puderam tirar as conclusões acerca da adequabilidade da expansão urbana nessas áreas do município de Jaguariúna.

Sabendo-se que as áreas de estudo estão devidamente estipuladas pelo Plano Diretor Municipal, e que estas não se encontram ocupadas atualmente, foram escolhidos alguns aspectos considerados muito importantes a serem analisados em campo:

- Geologia – As informações servem para a análise dos tipos e da dinâmica superficial dos terrenos, subsidiando informações sobre o relevo, solo, processos erosivos, entre outros. Acima de tudo essas informações demonstram a capacidade de suporte das ocupações e ações humanas sobre o meio físico;
- Geomorfologia – Os dados geomorfológicos permitem interpretar a relação entre as configurações superficiais do terreno, a distribuição dos núcleos ou aglomerados humanos e dos usos do solo em função das limitações impostas pelo relevo, o que é considerado imprescindível ao planejamento ambiental. Em virtude desse conjunto de características, é muito comum que o relevo seja o tema de referência para os estudos de planejamento ambiental e determinante dos espaços gerenciais. Tema de referência é a raiz do planejamento, a informação básica para qual convergem os outros temas que, agrupados, formam o diagnóstico ambiental.
- Pedologia – A análise do solo permite deduzir sua fragilidade e potencialidade como elemento natural, recurso produtivo, substratos de atividades construtivas ou concentrador de impactos, portanto sua compreensão pode ser considerada primordial para o planejamento. Os planejamentos costumam identificar e espacializar a distribuição das unidades de solos, identificadas em campo ou compiladas de outros levantamentos e mapeamentos pré-existentes.
- Hidrografia – A estratégia adotada por planejadores é analisar as propriedades, a distribuição e a recirculação da água, visando interpretar potencialidades e restrições do uso, uma vez que um corpo hídrico pode ser considerado altamente sensível às pressões antrópicas. Além disso, a presença de possíveis fontes poluidoras pode ser sinalizada, o que indicaria a alteração da qualidade da água local.
- Vegetação – Em planejamento, a vegetação é caracterizada pelo domínio, formações e tipos de cobertura natural, que devem ser espacializados, quantificados e qualificados de acordo com seu estado de conservação atual. No campo ou por meio de imagens de sensores remotos, são observados alguns parâmetros descritores da cobertura vegetal que são essenciais para sua

compreensão. Mesmo que interpretados de forma subjetiva, auxiliam na indicação do potencial da cobertura vegetal, uma vez que são considerados pela literatura como indicadores da diversidade e da estabilidade dos sistemas naturais.

- Uso e ocupação – Este é um tema básico para o planejamento ambiental, uma vez que retrata as atividades humanas que podem significar pressão e impacto sobre os elementos naturais. As informações devem descrever não apenas a situação atual, mas as mudanças recentes e o histórico de ocupação da área de estudo.
- Entorno - Considerado de grande importância para os diagnósticos devido à sua influência nos padrões de expansão urbana focado neste estudo.

4.1.2. Procedimentos

Uma vez analisada a metodologia proposta por SANTOS (2004), foram escolhidos alguns aspectos a serem observados em campo, com auxílio de mapas, cartas, e bibliografia. Na Tabela 1 estão correlacionados os aspectos ambientais escolhidos, com as informações observadas em campo e as suas fontes auxiliares de informação:

Tabela 1: Os aspectos ambientais considerados para o diagnóstico ambiental das AEUs.

Aspecto	O que foi observado	Fontes de informação
Geologia	Formações geológicas.	Mapa geológico.
Geomorfologia	Formações geomorfológicas, características do relevo, declividades e processos erosivos.	Mapa geomorfológico e análise de campo.
Pedologia	Tipos de solos e suas aptidões físicas.	Mapa pedológico e manual de solos da Embrapa.
Hidrografia	Características da rede de drenagens.	Mapa hidrográfico e análise de campo.
Vegetação	Presença de vegetação nativa, presença de APPs.	Análises de campo e imagem aérea.
Uso e ocupação	Usos predominantes do solo, presença de atividades humanas.	Análise de campo, imagem aérea.
Entorno	Características das áreas de influência nos arredores das áreas de estudo.	Análise de campo e imagem aérea.

Para a análise de campo foi elaborada uma planilha de anotação dos dados de cada uma das áreas de expansão urbana (vide Apêndice).

Importante mencionar também que as ferramentas utilizadas para o tratamento das imagens e confecção dos mapas finais foram, respectivamente, os *softwares* Spring e ArcGIS 9.3.

4.2. Materiais

Para a realização dos estudos para o diagnóstico ambiental das áreas de expansão urbana do município, foram utilizados os seguintes materiais:

- Modelo digital de elevação SRTM 90 metros (CGIAR-CSI, 2009);
- Fotografia aérea do Município de Jaguariúna (2004), fornecido pela Embrapa Monitoramento Ambiental (1:20.000);
- Plano Diretor do Município de Jaguariúna, fornecido pela Prefeitura Municipal de Jaguariúna;
- Mapa de ampliação das áreas de expansão urbana do município de Jaguariúna – “Anexo III do Plano Diretor Municipal”, fornecido pela Prefeitura Municipal de Jaguariúna (1:30.000);
- Mapas temáticos (pedológico, hidrográfico, rodoviário) fornecidos pela CNPM – Embrapa (1:50.000);
- Mapas geológicos e geomorfológicos da UGRHI-05 (bacia do PCJ – 1:250.000)
- Dados demográficos do IBGE (2007);
- Dados bibliográficos específicos sobre o município de Jaguariúna.

5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

5.1. Aspectos gerais

A cidade de Jaguariúna localiza-se na região centro-leste do Estado de São Paulo (Latitude 22°42'24"S e Longitude 47°59'50"W), a aproximadamente 120 km de distância da capital paulista, abrangendo uma área de aproximadamente 140 km², com altitude máxima de 732 metros e mínima de 560 metros.

Tendo sua economia caracterizada pela atividade agropecuária e cultivo de cana-de-açúcar, o município expande e diversifica, investindo na formação de um parque industrial que inclui setores de alta tecnologia, favorecido principalmente pela rodovia SP-340 Governador Adhemar Pereira de Barros, que liga Jaguariúna aos grandes centros urbanos, além da rodovia SP-95, que liga o município ao circuito das águas.

Sua população atual estimada é de 36.765 habitantes (Censo de 2007), sendo a população urbana em torno de 34.200 habitantes e a população rural de aproximadamente 2.400 habitantes. O índice de desenvolvimento urbano (IDH) é gira em torno de 0,829 (dados de 2000), indicando um bom índice de desenvolvimento, uma vez que o valor máximo de IDH é 1,0. O IDH-Renda é 0,772, o IDH-Longevidade é 0,839, e o IDH-Educação é 0,877.

Quanto ao saneamento básico, rede de esgoto municipal atende a 80% dos domicílios, enquanto a rede de água atende a 90%. A coleta de lixo atende a 90% dos domicílios, sendo o lixo doméstico atualmente destinado ao aterro sanitário de Paulínia, além de recentemente ter sido criado em Jaguariúna um centro de reciclagem de resíduos sólidos (RIBEIRO, 2008).

Vale mencionar também que, no ano 2005, foi implantada no município a Agenda 21, com metas que podem cooperar no estudo de soluções para problemas sócio-ambientais.

A Figura 1 a seguir indica a localização de Jaguariúna no Estado de São Paulo. Nele, pode-se observar também a Rodovia SP-340, que corta o município ao meio, bem como a localização dos rios que atravessam a cidade, além de indicar a posição da ferrovia que cruza o município.

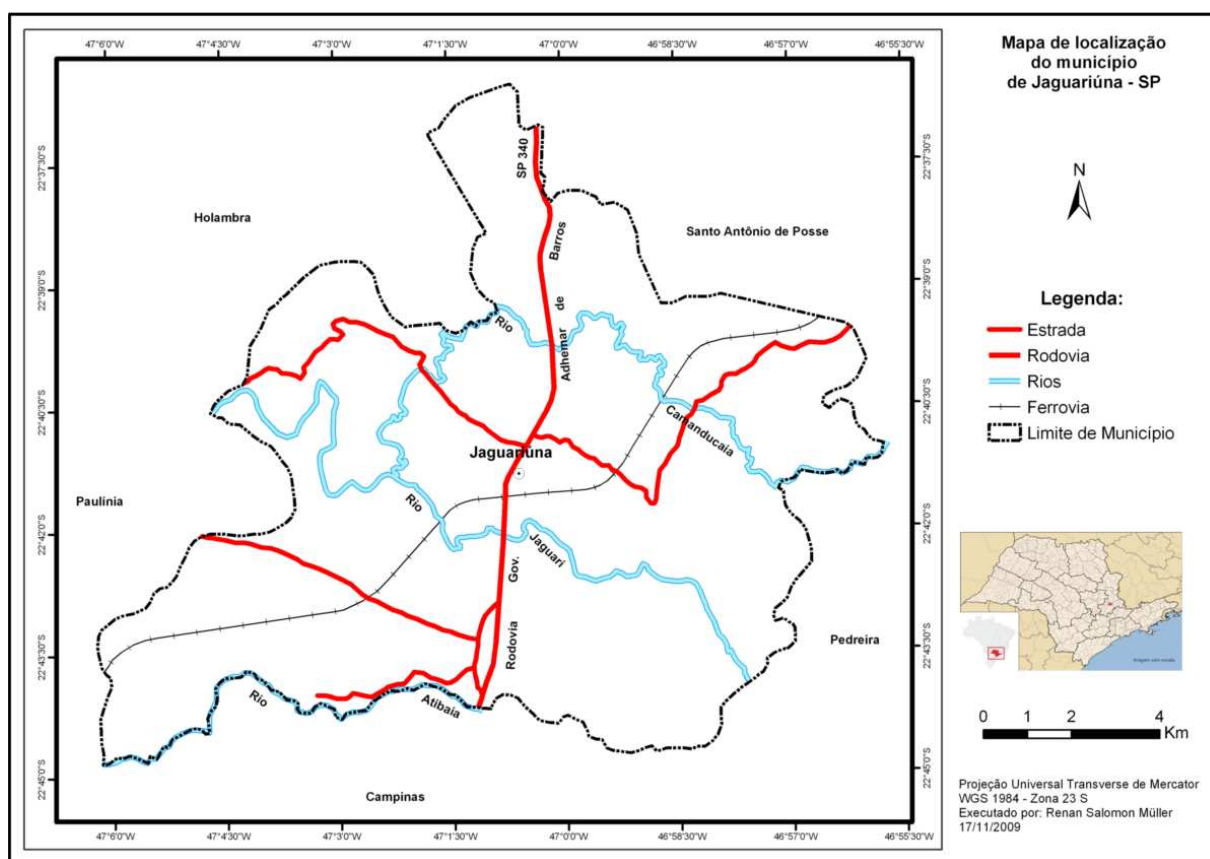


Figura 1: Localização do município de Jaguariúna, com seus principais rios, rodovias, ferrovia e estradas.

A geologia e os solos do município são bastante diversificados. A região está situada em pleno contato de duas zonas geomorfológicas – o Planalto Atlântico na parte oriental, e a Depressão Periférica (Bacia do Paraná) na porção ocidental. A área do município é caracterizada por uma grande variedade de rochas metamórficas pertencentes às Suítes Graníticas Indiferenciadas do Pré-Cambriano e por unidades sedimentares de diversas idades, principalmente os arenitos de granulação variada, imaturos, passando a arcóseos, da Formação Itararé – Grupo Tubarão. Ocorrem também alguns poucos testemunhos de sills de diabásio (IPT, 1981). A Figura 2 na sequência indica a distribuição das formações geológicas dentro dos limites do município.

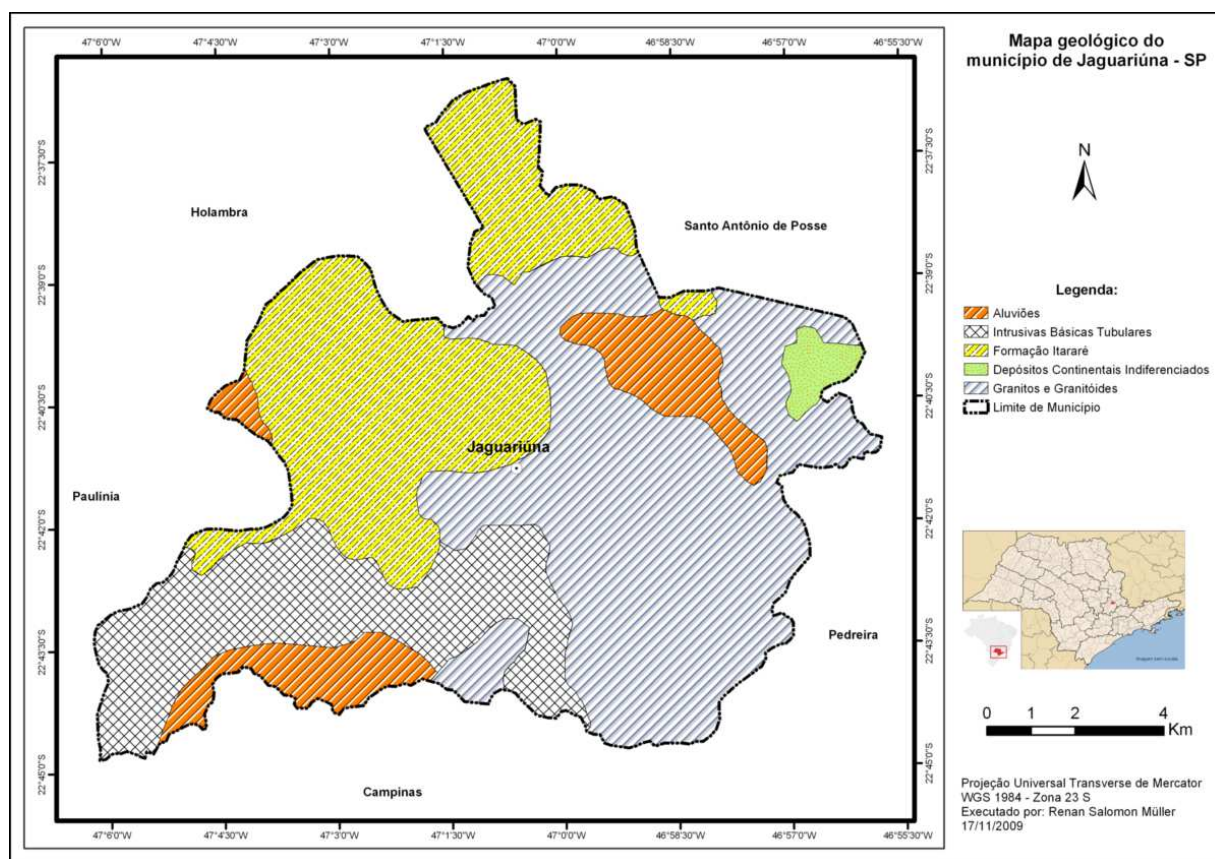


Figura 2: Caracterização Geológica do município de Jaguariúna.

Quanto aos tipos principais de solos que ocorrem no município, destacam-se: Podzólicos Vermelho-Amarelos e Vermelho-Escuros com ou sem cascalhos; Latossolos Vermelho-Amarelos; Latossolos Vermelho-Escuros; Latossolo Roxo não muito representativo; Solos Hidromórficos e Solos Litólicos (OLIVEIRA et al., 1979; OLIVEIRA et al., no prelo; BOGNOLA et al., 1997). A Figura 3 a seguir ilustra a distribuição dos diversos tipo de solos e suas combinações encontrados no município.

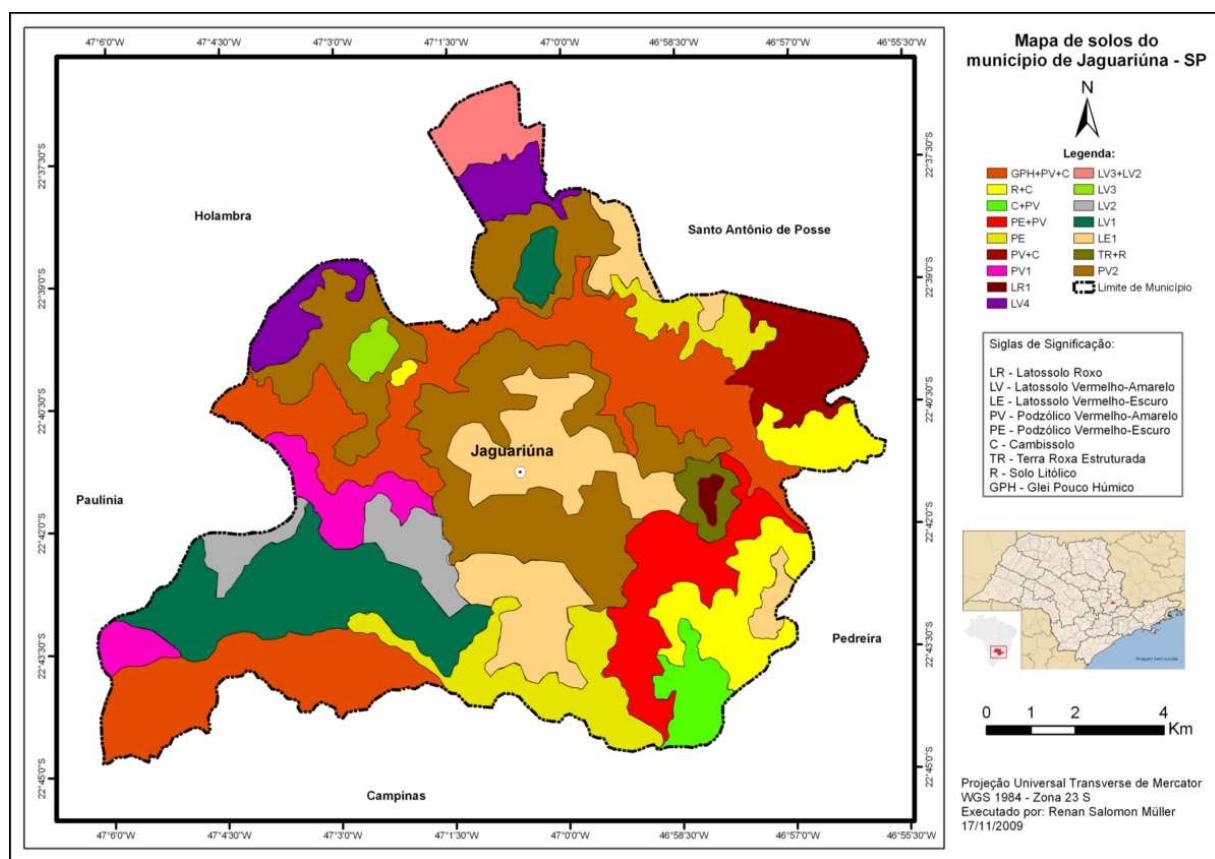


Figura 3: Caracterização pedológica do município de Jaguariúna.

Quanto à geomorfologia e hidrologia, o município de Jaguariúna encontra-se inserido em uma zona de transição entre o escudo e a bacia sedimentar, fazendo com que o relevo possua características distintas. Na porção correspondente ao Planalto Atlântico, o relevo consiste em morrotes alongados paralelos, com topos arredondados e perfil convexo. Situado dentro da bacia do PCJ (Piracicaba, Corumbataí e Jundiá), apresenta drenagens de alta densidade de cursos d'água e a presença de ravinas e muitos vales fechados caracterizam essa área. Dispostos Alvéolos Descontínuos encontram-se pequenas bacias aluviais nos vales dos Rios Atibaia e Jaguari, atualmente em processo de erosão parcial. Já na parte da Depressão Periférica, o relevo é pouco movimentado, colinoso, com vertentes suaves a altitudes médias entre 550 a 700 metros. A região é formada por terrenos sedimentares das eras Paleozóica e/ou Mesozóica, além dos sills de diabásio (CHRISTOFOLETTI; FEDERICI, 1972).

A seguir, estão as Figuras 4, 5, 6 e 7, que ilustram as características geomorfológicas do relevo, a altimetria, a declividade e a distribuição hidrográfica do município, respectivamente.

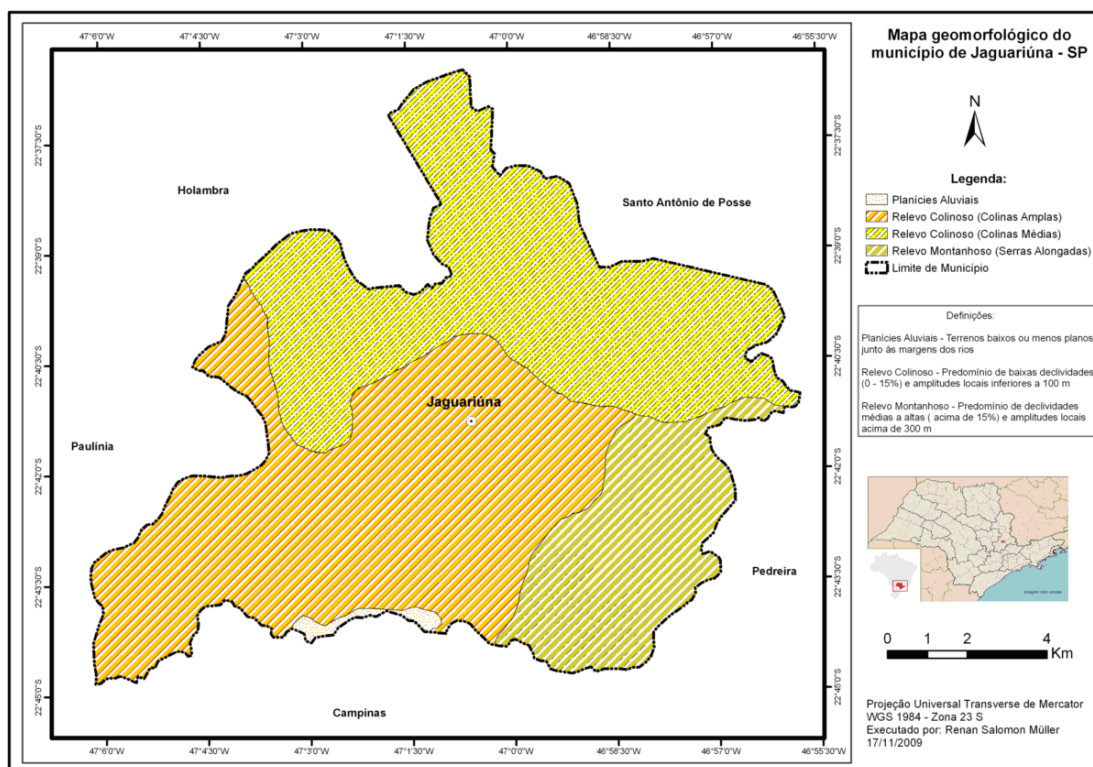


Figura 4: Caracterização geomorfológica do município de Jaguariúna.

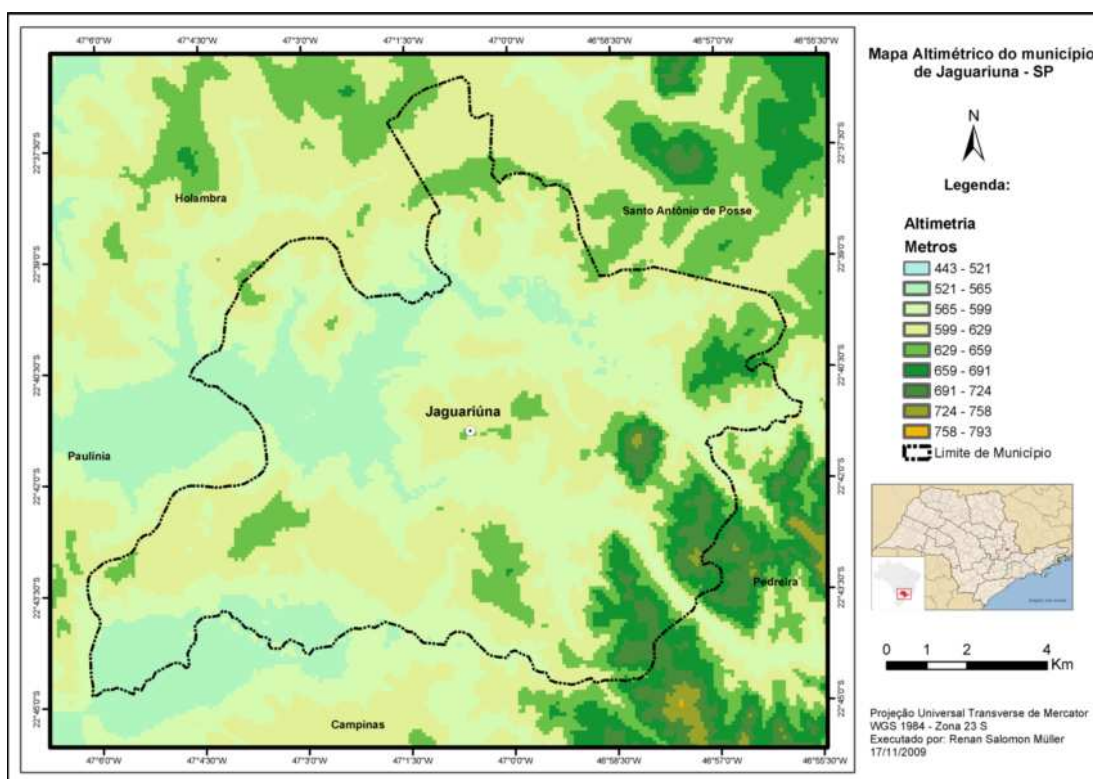


Figura 5: Caracterização altimétrica do município de Jaguariúna.

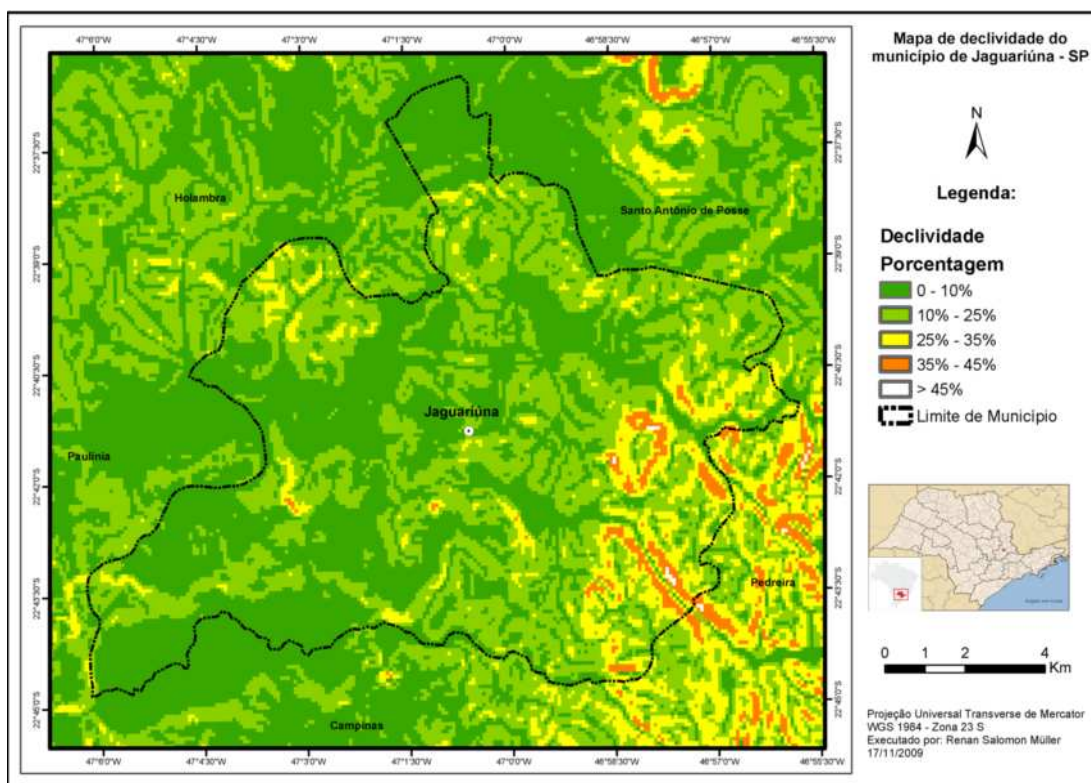


Figura 6: Declividades do município de Jaguariúna.

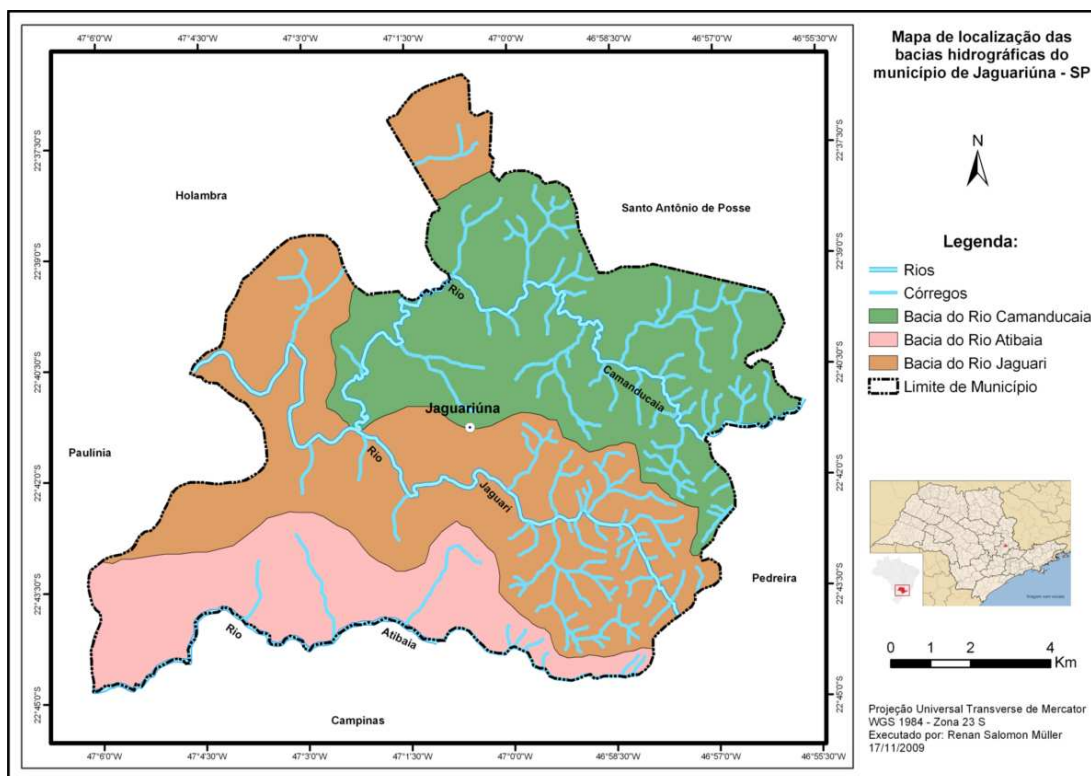


Figura 7: Caracterização hidrográfica do município de Jaguariúna, com suas bacias, rios e córregos.

Quanto ao clima, segundo a classificação de Köppen, o município de Jaguariúna possui o tipo climático *Cwa mesotérmico*, com verões quentes e estação seca nos meses de maio a setembro com apenas 26% da precipitação anual, e apresentando no mês mais frio, média mensal de temperatura entre 3°C e 18°C. Os meses chuvosos se estendem de outubro a abril durante o qual ocorrem 74% das precipitações anuais. Observa-se durante o verão a ocorrência de chuvas mais intensas e o maior número de dias com ocorrências de chuvas, sendo este o período de maior risco de intensificação das enxurradas e, conseqüentemente, dos processos erosivos.

Em relação à vegetação original, a qual era representada pela mata latifoliada tropical, são poucos os remanescentes, apesar do município estar inserido dentro da Área de Proteção Ambiental Piracicaba – Juqueri Mirim II. Isso pode ser explicado pelo grande número de áreas de cultivo e pastagem existente na região, que representa 74 % da superfície do município, demonstrando a importância econômica dessas atividades em Jaguariúna. Somente 8,2% de sua superfície encontra-se recoberta de áreas verdes naturais, sendo composta por matas, matas ciliares, matas mistas capoeiras e várzeas, apresentando ainda áreas de reflorestamento compostas por Eucaliptos e Pinus, que representam aproximadamente 1,6% da superfície do município (ZONTA et al., 1995).

5.2. Histórico da ocupação

5.1.1. O início

A origem de Jaguariúna remonta aos tempos do antigo caminho dos Goiáses, quando pela área passavam os bandeirantes, tropeiros e boiadeiros rumo a Goiás e Mato Grosso. Com o aparecimento dos engenhos de açúcar e, depois, das enormes plantações de café e de açúcar, surgiram as grandes fazendas e seus barões.

Esses imigrantes, devido à construção da Estrada de Ferro, começaram a transformar aquelas terras férteis em uma rica e promissora região agrícola. Em 1875, a Companhia Mogiana de Estradas de Ferro assentou seus trilhos na então Vila Bueno, com a construção do ramal Campinas-Mogi Mirim inaugurado pelo Imperador D. Pedro II.

Com inauguração da Estação de Jaguary – cujo nome é devido ao rio que margeava o traçado da linha férrea – e também devido à epidemia da febre amarela na cidade de Campinas,

além da crise agrícola, grande parte da população deslocou-se para outras regiões. Muitos comerciantes começaram a desembarcar na Estação Jaguaré e em seus arredores instalaram seus negócios e moradia. A implantação de um novo núcleo urbano – afastado do vilarejo criado espontaneamente em torno da Estação Jaguaré – está ligada ao empreendimento liderado pelo coronel Amâncio Bueno, em terras de sua propriedade, mais precisamente o desmembramento da Fazenda Florianópolis.

Diante desse contexto, o projeto do novo núcleo considera o momento econômico e aponta de modo visionário, para uma possibilidade de investimento baseada na especulação imobiliária; esta alternativa para a produção agrícola permitiria o afastamento da crise financeira. Por outro lado, a população em número crescente carecia de toda e qualquer infra-estrutura básica. Dessa forma, em 1894, o engenheiro alemão Wilhelm Giesbrecht foi contratado para desenvolver e colocar em planta o projeto “Villa Bueno”. No mesmo ano, o engenheiro apresenta uma planta fundamentada na configuração racional geométrica, fixada numa grade linear precisa, de acordo com modelos utilizados na grande maioria das cidades paulistas. Num esforço para articular o projeto com a topografia do terreno, o eixo urbano é deslocado da área da estação ferroviária para um novo local, onde tudo deveria ser construído.

Na área destinada ao empreendimento foram implementadas trinta e nove quadras, todas numeradas e com metragem previamente definida. No ponto central, para o qual estava prevista a construção de uma Igreja, o local foi minuciosamente escolhido, levando-se em consideração o crescimento urbano e a proteção em relação a possíveis inundações. No projeto ilustrado na Figura 8 estão indicadas as primeiras onze casas residenciais construídas.

O distrito continuou em pleno progresso, mas os seus habitantes sentiam-se restritos nas diversas transações que realizavam, devido às decisões governamentais serem centralizadas e os tributos públicos atingirem taxas elevadas, inibindo o desenvolvimento da época.

Formou-se então em 1953 uma comissão composta de homens ilustres e com um levantamento minucioso para justificar tal medida, é gerada uma farta documentação com dados sobre a capacidade de autonomia nos setores industrial, agrícola, comercial e pecuário, justificando assim a emancipação do distrito de Jaguariúna. De acordo com a Lei nº. 2456, ficara criado o Município de Jaguariúna, com demarcação da linha limítrofe, bem como o desmembramento do município de Mogi Mirim.

5.1.2. Anos 50

Em 1956, no primeiro “Livro de cadastro de imposto territorial da Prefeitura Municipal” constam apenas 150 residências cadastradas, das 350 mencionadas no relatório enviado à Assembléia Legislativa.

Diante das inúmeras providências, como organizar a estrutura física e funcional – do prédio aos primeiros funcionários, serviços e recursos –, muitas iniciativas desta primeira gestão restringem-se à continuidade de projetos que tiveram início no período em que a cidade ainda pertencia à comarca de Mogi-Mirim. Desse modo, já estavam em curso a construção das primeiras calçadas e sarjetas nas ruas paralelas a Praça da Matriz, começando a diferenciar a paisagem, bem como a remodelação da mesma praça.

A primeira estação ferroviária foi desativada e uma nova foi construída em proporções bem maiores, recebendo o nome “Jaguariúna”. Nesta transição, evidencia-se o crescimento da cidade em direção a região desta nova estação. Em seu entorno, surgem as primeiras residências e uma avenida ampla, que facilita o trânsito dos automóveis que começam a aparecer na paisagem urbana.

O clima desenvolvimentista propagado pelo governo de Juscelino Kubitschek traz reflexos para o município. O apoio crescente em relação à industrialização com a finalidade de modernizar o Brasil favorece a instalação de cinco estabelecimentos industriais com mais de cinco operários, nos ramos de porcelana, produção de polpas de frutas, e produção de tijolos e telhas.

Mesmo com toda a aposta na industrialização, a economia do município permanece baseada na produção agrícola. De acordo com dados do recenseamento de 1950, a população total de Jaguariúna era de 4.652 habitantes; deste total, 3.150 estavam estabelecidos na área rural e apenas 1.502 habitantes na área urbana.

5.1.3. Anos 60:

Em 1963, a cidade quadruplicou em relação ao ano de sua emancipação. Das 150 propriedades cadastradas na década anterior, este número salta para 633 residências em cinco anos. De maneira geral, tanto na zona urbana como na rural, o crescimento da população também teve um aumento em relação à década anterior. Em 1964, a população da cidade e da zona rural era de 3.069 e 6.041 habitantes respectivamente. Ambas as regiões duplicaram em termos demográficos. No entanto, muitas das características relacionadas ao ambiente agrícola misturam-se e até mesmo são transpostas para o ambiente urbano.

Enquanto a população rural usufrui esporadicamente de alguns atrativos da cidade, seus moradores ressentem-se ainda de situações herdadas no início do século, pois muitos dos problemas urbanos, não solucionados anteriormente, começam a interferir na qualidade de vida dos moradores.

Com o aumento da densidade demográfica na cidade, alguns bairros são criados, e problemas relacionados ao crescimento urbano começam a surgir, como foi o caso do bairro Roseira, considerado relativamente populoso, com cerca de 1.000 habitantes e tendência de crescimento. Tratava-se de um bairro pobre e praticamente isolado, uma vez que a única linha de ônibus que passava por lá havia deixado de funcionar.

Outros problemas de nível estrutural adquirem maior relevância, também em função do aumento da população urbana. Neste período, o grande desafio enfrentado era em relação às soluções para o saneamento básico. A partir de então, um conjunto de medidas adotadas pelo Poder Público começa a fazer diferença: a água para a cidade passa a ser aproveitada do Rio Jaguari pela construção das estações de captação e da adutora, para o abastecimento de água da cidade.

Durante esta década, a economia local baseava-se, fundamentalmente na agricultura e na pecuária. Segundo dados estatísticos, os principais produtos agropecuários eram laranja, milho, arroz e algodão e criação de bovinos, suínos, eqüinos e muares.

Na zona rural, o fornecimento da energia elétrica é mantido pela concessionária Hidroelétrica Jaguarú S/A, que também serve a região urbana, a qual, nesse momento, consome uma quantidade maior de energia em função das pequenas indústrias recém-instaladas e também do aumento de residências na área rural. Com objetivo de alterar o perfil econômico da região, a administração pública dá início à divulgação das melhorias de infra-estrutura urbana e da concessão de benefícios para as indústrias que possam contribuir para o progresso da cidade.

5.1.4. Anos 70

As tentativas de modernização – entendidas aqui como a adoção de técnicas mais eficientes de produção com ênfase na industrialização e no crescimento urbano – aceleram-se a partir da década de 1970. No início desta década, a redução da produção agrícola e o êxodo rural começam a alterar a fisionomia da região. Com o aumento da população urbana, a cidade investe, de forma geral, na melhoria das condições básicas e de infra-estrutura.

No decorrer das décadas de 1970 e 1980, ocorre a redução gradativa da produção agrícola, onde as quedas mais acentuadas foram sentidas na produção do café e do algodão, sendo a primeira cultura praticamente erradicada do cenário rural. A produção de laranja, de cana-de-açúcar e do milho decai gradativamente e é mantida em pequena escala. Os números da pecuária continuaram praticamente os mesmos, apenas com um aumento na população de equinos, dado que vem a confirmar o crescimento do número de haras na região. Aos poucos, a agricultura restringe-se diante do desenvolvimento industrial no município.

Em paralelo, as iniciativas públicas do município, neste mesmo período, acentuam-se: Jaguariúna é incorporada a FUNDERC – Fundação para o Desenvolvimento da Região de Campinas, um consórcio de 27 municípios, com objetivo de planejar o desenvolvimento regional. Em 1971, elabora-se um relatório completo sobre a localização de um distrito industrial para Jaguariúna, no qual são analisados os seguintes fatores: topografia, acesso rodoviário, distância da sede do município, direção dos ventos, custo do terreno e infra-estrutura existente.

5.1.5. Anos 80

Nos anos 80, um pólo industrial mais significativo começou a mudar a cara da cidade, principalmente com a instalação de empresas de grande porte como a Companhia Antártica, a

Cargill e a Johnson & Johnson. Além destas, outras indústrias menores de diversos ramos já haviam sido instaladas na cidade.

Somente com a superação gradual dos múltiplos entraves relacionados a questões de infra-estrutura é que se começou a esboçar uma nova realidade econômica para o município, que conquista uma posição privilegiada que permite vislumbrar o desenvolvimento de um pólo industrial na virada da década.

5.1.6. Anos 90

Na década de 1990, a cidade passa por uma profunda transformação econômica e social, que ocorre, em grande parte, em função dos investimentos envolvendo empresas de alta tecnologia, atraídas pela localização, infra-estrutura urbana e política fiscal.

Em 1996, a população total do município é de 25.349 habitantes, distribuída da seguinte maneira: 21.160 habitantes na área urbana e apenas 4.189 na zona rural. Dois fatores são determinantes para o aumento da população urbana: paralelamente ao esvaziamento do campo, ocorre o fenômeno do emprego de trabalhadores vindos de outros estados.

Este crescimento abrupto traz como consequência a necessidade de um planejamento estratégico no sentido de administrar a ação dos grandes grupos econômicos e de estabelecer regras para equilibrar o crescimento e preservar o meio ambiente.

Nesse sentido, o Plano Diretor, desenvolvido em 1985 e reformulado em 1990, estabelece regras para administrar o crescimento da cidade. O empenho da administração pública é gerir a ocupação dos aproximadamente dois mil terrenos vazios existentes no centro da cidade

Segundo este conjunto de medidas, o loteamento, com 71 lotes de 1.000 m², localizado a 500 metros da Rodovia SP-340, destina-se à implantação do parque industrial. No entanto, no decorrer da década, muitas indústrias instalaram-se às margens da rodovia, porém fora da área distrito industrial.

A análise demográfica do período demonstra um intenso movimento migratório proveniente de estados do Nordeste, principalmente do Maranhão, e em menor escala, do Paraná e de Minas Gerais. Esta migração chega, em grande parte, estimulada pela oferta de empregos e pelo alto nível da qualidade dos serviços públicos municipais, especialmente a saúde e a educação. Considerando tais mudanças, no fim dos anos 90 há uma grande demanda por políticas habitacionais destinadas à construção de novas moradias, onde são viabilizados seis núcleos

habitacionais, totalizando 1.266 moradias. Como pré-requisito para participar dos programas de habitação estabelece-se que o beneficiário resida no município há pelo menos dez anos. Esta condição reflete uma das preocupações do poder público local, ou seja, a manutenção da qualidade da estrutura urbana que a cidade possui, especialmente em termos de funcionalidade e infra-estrutura dos serviços, evitando assim um crescimento desordenado.

A demanda por mão-de-obra qualificada nas empresas de tecnologia de ponta acaba por excluir aqueles que não tiveram a formação adequada, pois estes exigem, no mínimo, o ensino médio completo. Por mais paradoxal que possa parecer, a demanda das empresas não é suprida, pois não se assimila, no quadro de funcionários, a população local. Como consequência, o índice de desemprego aumenta significativamente.

Para solucionar este problema, adotou-se uma série de iniciativas. De um lado, muitas empresas investem em programas de qualificação para seus funcionários; de outro, parte do próprio poder público que toma a iniciativa da instalação de um Centro de Formação Profissional, com capacidade para atender 700 alunos.

Assim, a cidade chega à virada do século empenhada em manter o equilíbrio entre o crescimento urbano e a qualidade de vida, ou seja, voltada a equacionar a relação entre o processo de crescimento urbano e industrial e a migração interna, sobretudo no que se refere à preservação ambiental, uso adequado dos recursos financeiros e naturais e manutenção nível de escolaridade e saúde em relação à demanda.

5.1.7. Século XXI

Na entrada do século XXI, o grande empenho dos gestores municipais objetiva combinar desenvolvimento econômico e qualidade de vida. Nesse sentido, trabalha-se com a perspectiva de um planejamento estratégico para capacitar o município a se inserir na sociedade do conhecimento e adotar medidas de responsabilidade sócio-ambiental.

Deste modo, o processo de industrialização, que muitas vezes vem acompanhado da desordem na paisagem, não é sentido em Jaguariúna como um impacto negativo. O município chega ao século XXI com população estimada em 36.765 habitantes segundo o Censo de 2007. No entanto, as mudanças decorrentes do aumento da densidade demográfica são administradas a partir de um projeto próprio, que tem como espinha dorsal a construção de modelos capazes de

estabelecer uma base diferenciada para a constituição do território, sem exclusões e sem o crescimento desordenado.

Entre as medidas adotadas para corroborar com tais questões, podem-se destacar o empenho em evitar a operação de indústrias poluidoras, a política habitacional, a municipalização e a melhoria da qualidade do ensino a partir de programas de capacitação.

Assim, o planejamento político-estratégico do município de Jaguariúna define como meta o crescimento econômico aliado à qualidade de vida. Nesse sentido, mediante o equacionamento das questões referentes à infra-estrutura básica, às discussões sobre o meio ambiente, à necessidade do desenvolvimento sustentável e às iniciativas de caráter turístico e cultural começam a florescer.

Atualmente, dos 140 Km² totais de área rural do município, um terço se encontra ocupado pelas culturas de cana-de-açúcar, citros e milho. Mais da metade da zona rural é constituída de pastagens. Culturas tradicionais como o abacate, o algodão, o arroz, o café e o feijão desapareceram. Além disso, há um reduzido índice de proprietários que ainda residem na área rural.

Por outro lado, o PIB atual atinge um patamar acima de R\$ 3 bilhões e é majoritariamente industrial. Este setor responde por dois terços do total do PIB e por quase metade da mão-de-obra ocupada. Estes indicadores apontam para expressiva mudança no cenário econômico do município.

Na gestão das finanças públicas merecem destaque o planejamento e a execução do orçamento municipal, apoiados numa filosofia que privilegia os investimentos no município sem apelar para o endividamento. Nesta direção, a cidade foi administrada com a divisão das receitas em ordens de gastos rigorosamente respeitadas.

Nas Figuras 9 e 10 a seguir, estão representados, respectivamente a evolução populacional de Jaguariúna de 1991 até 2007 (ano em que foi realizado o último censo), assim como a distribuição do PIB nos três setores da economia da cidade. O primeiro indica uma forte tendência de crescimento populacional especialmente do início desta década até hoje, enquanto o segundo demonstra a importância da indústria e dos serviços para o município, indicando a tendência real da substituição das atividades primária pelas secundárias na região de Campinas, visto às vantagens econômicas inerentes a tal substituição.

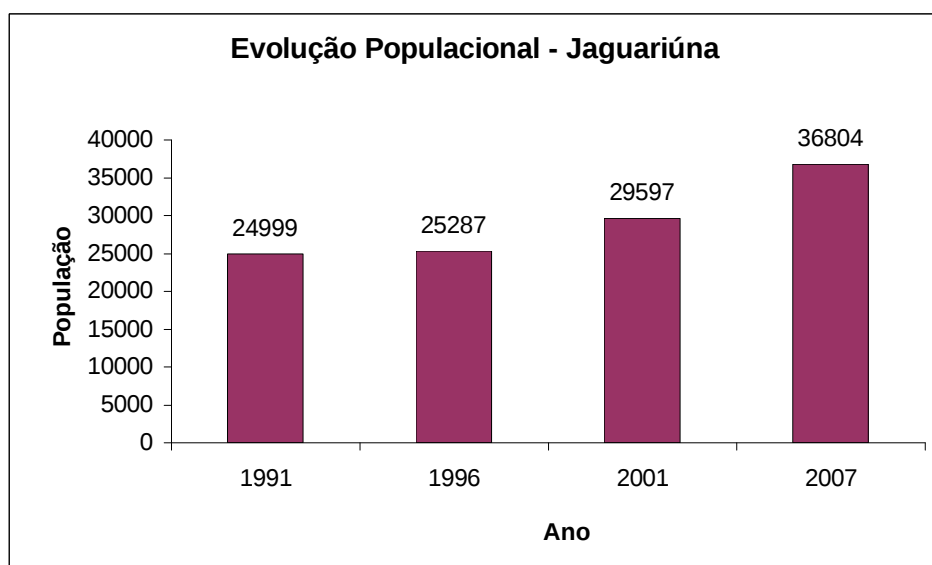


Figura 9: Evolução populacional do município de Jaguariúna. Fonte: IBGE (2007).

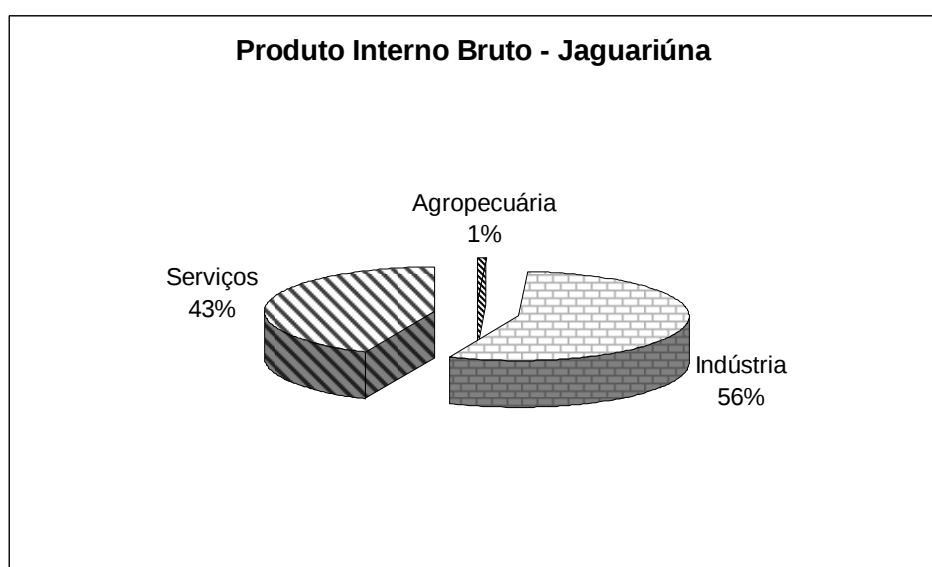


Figura 10: Produto interno bruto do município de Jaguariúna. Fonte: IBGE (2007).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. O Plano Diretor

Segundo a Lei Complementar nº 96, de 20 de dezembro de 2004, fica instituído o Plano Diretor do Município de Jaguariúna, que é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, buscando tanto ordenar o desenvolvimento físico da cidade e de suas funções sociais, econômicas e administrativas, assim como garantir o bem estar dos seus habitantes e do meio ambiente.

Entre os objetivos deste plano estão:

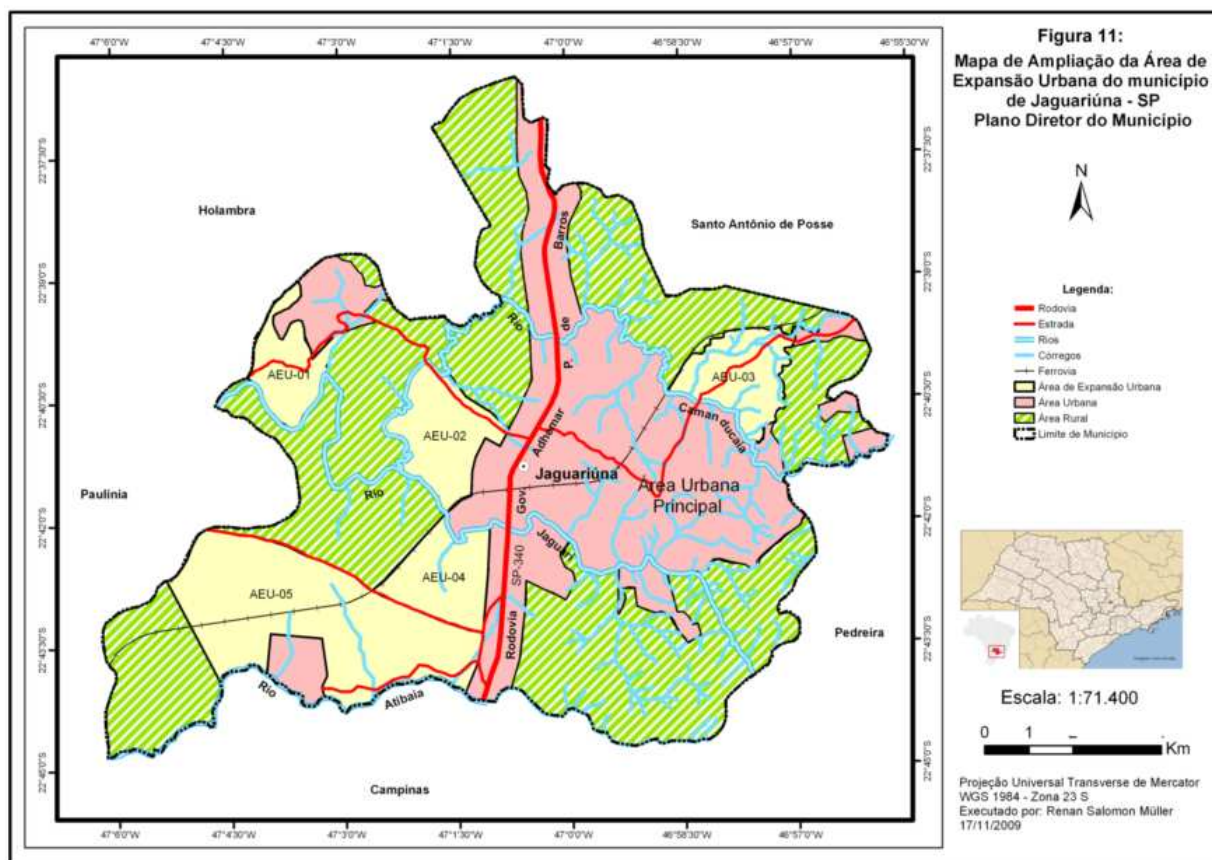
- Assegurar o desenvolvimento econômico e social do Município, bem como a preservação do Meio Ambiente, visando o desenvolvimento sustentável que equilibre as atividades econômicas com a qualidade de vida da população;
- Promover o ordenamento territorial racionalizando o uso do solo buscando atender às funções sociais da propriedade urbana e da cidade, bem como a política de desenvolvimento urbano;
- Garantir a proteção, a preservação e a recuperação do meio ambiente natural e edificado, assim como do patrimônio cultural, histórico e arquitetônico;
- Buscar compatibilizar o planejamento local com os municípios vizinhos, garantindo a efetiva integração regional;
- Instituir instrumentos que estimulem a instalação de indústrias detentoras de tecnologia de ponta no Município, visando fortalecer sua posição como pólo da Região Metropolitana de Campinas.

O Plano Diretor também define a divisão do território do município em área urbana (AU), área rural (AR), e área de expansão urbana (AEU), sendo que esta última – objeto de estudo deste trabalho – compreende as áreas remanescentes das bacias dos rios Camanducaia, Jaguari e Atibaia. Vale ressaltar que a área rural corresponde à porção do território destinada à proteção ambiental dos mananciais existentes e das cabeceiras de drenagens, e às atividades agrícolas e pecuárias.

Além de diretrizes referentes ao meio ambiente, à economia, à infra-estrutura, aos transportes, entre outros, são definidas algumas diretrizes quanto aos aspectos físico-territoriais, tais como:

- Ordenar o território municipal atendendo às funções econômicas e sociais da cidade, de modo a compatibilizar o desenvolvimento urbano com o uso e ocupação do solo, suas condições ambientais, a oferta de transporte coletivo, saneamento básico e demais serviços urbanos;
- Estabelecer uma divisão territorial que defina a área urbana, de expansão urbana e de proteção ambiental com parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo;
- Consolidar e ampliar as atividades secundárias nas áreas definidas no zoneamento para esse fim;
- Promover a linearidade das atividades terciárias ao longo dos principais eixos viários;
- Minimizar os conflitos de vizinhança entre as funções urbanas e estimular a diversidade de usos compatíveis em uma mesma zona urbana;
- Promover a distribuição de usos e intensificação do aproveitamento do solo de forma equilibrada em relação à infra-estrutura, aos transportes e ao meio ambiente evitando a ociosidade ou a sobrecarga, a fim de otimizar os investimentos coletivos;
- Estabelecer exigências e sanções para controle do impacto da implantação de empreendimentos que possam representar excepcional sobrecarga na capacidade da infra-estrutura, no sistema viário ou no meio ambiente urbano.

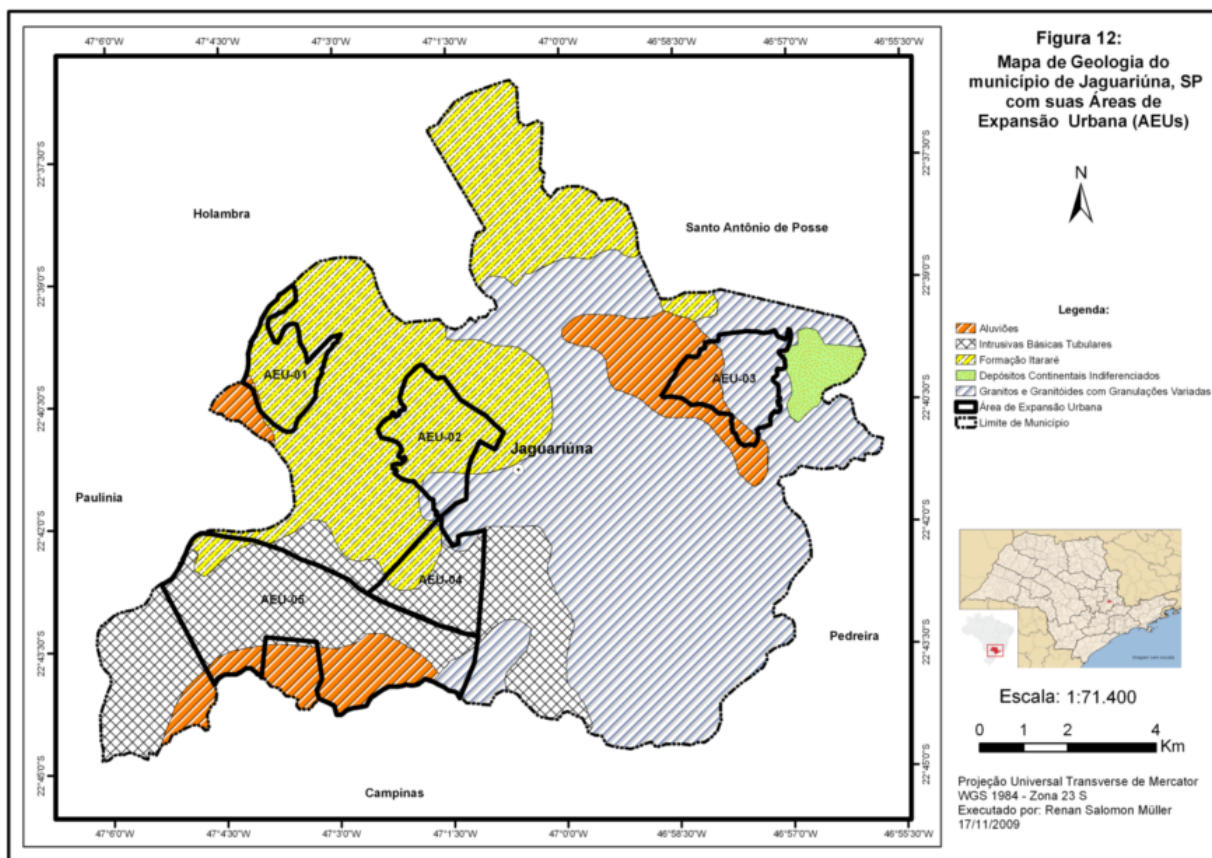
Pelo Plano Diretor Municipal, o território jaguariunense foi repartido em três grandes grupos: áreas urbanas, áreas rurais e áreas de expansão urbana. Essas áreas estão indicadas na Figura 11 em seqüência, extraído do “Anexo III do Plano Diretor Municipal”.

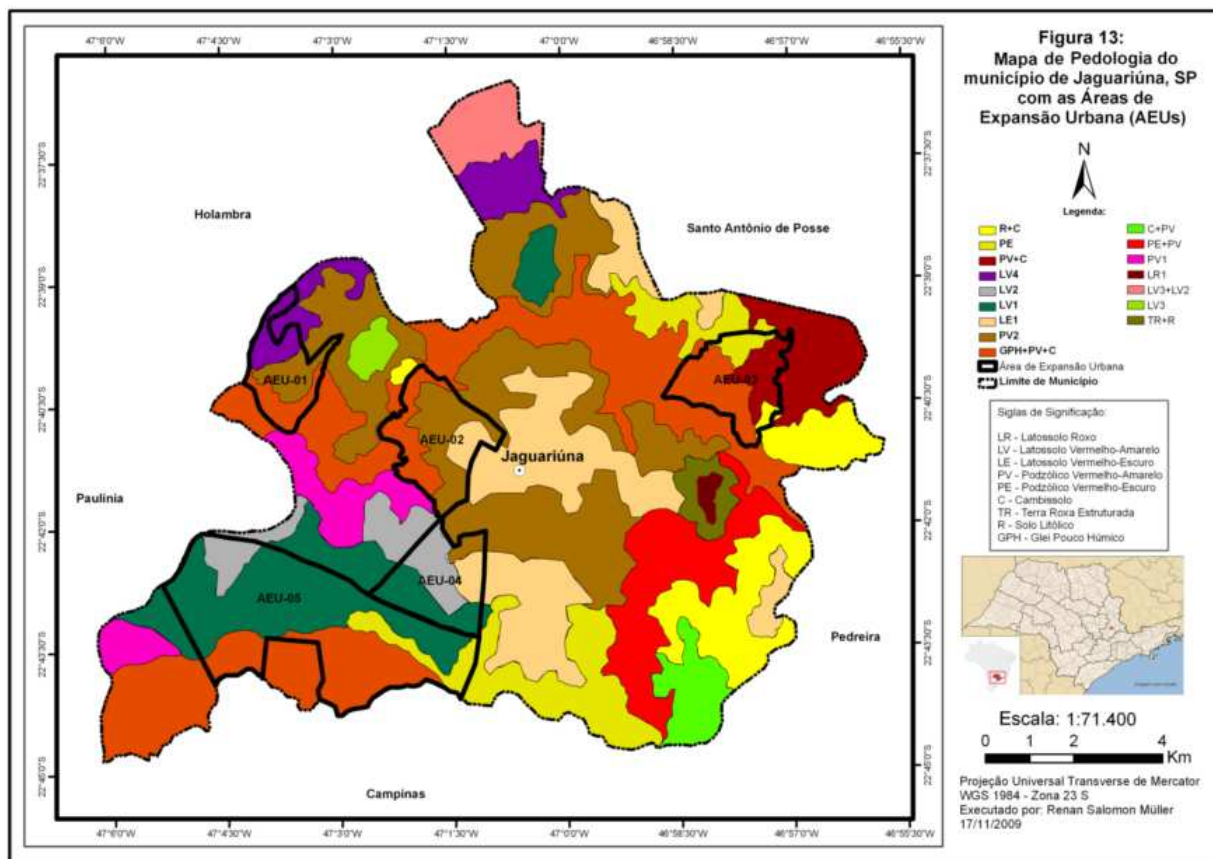


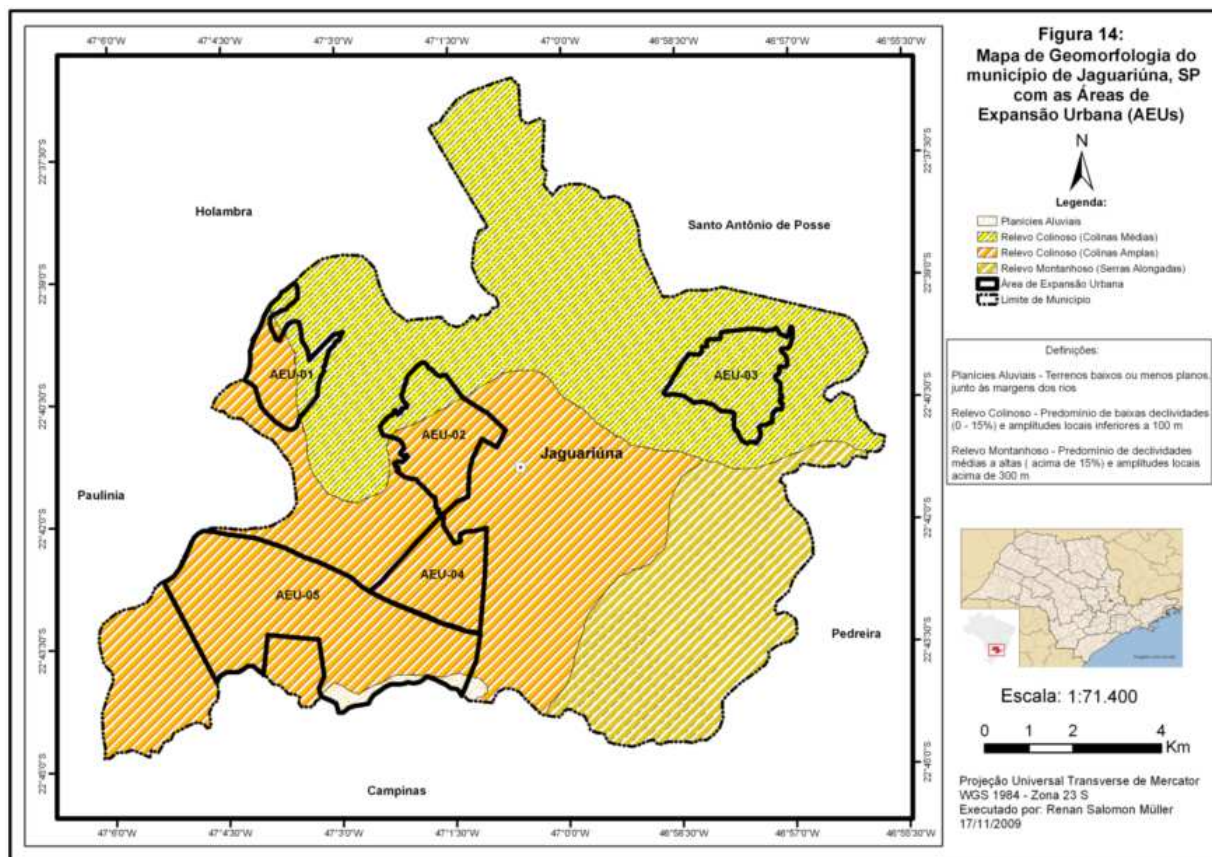
Uma vez delimitadas estas áreas de expansão urbana pelo Plano Diretor, foram feitas análises de campo visando à observação de alguns aspectos de cada uma dessas áreas considerados determinantes para as tomadas de decisão acerca das futuras expansões. Procurou-se, também, considerar as características do entorno dessas áreas, com objetivo de se possibilitar a análise da tendência do padrão de ocupação para cada uma delas, de maneira a auxiliar o planejamento da ocupação destas.

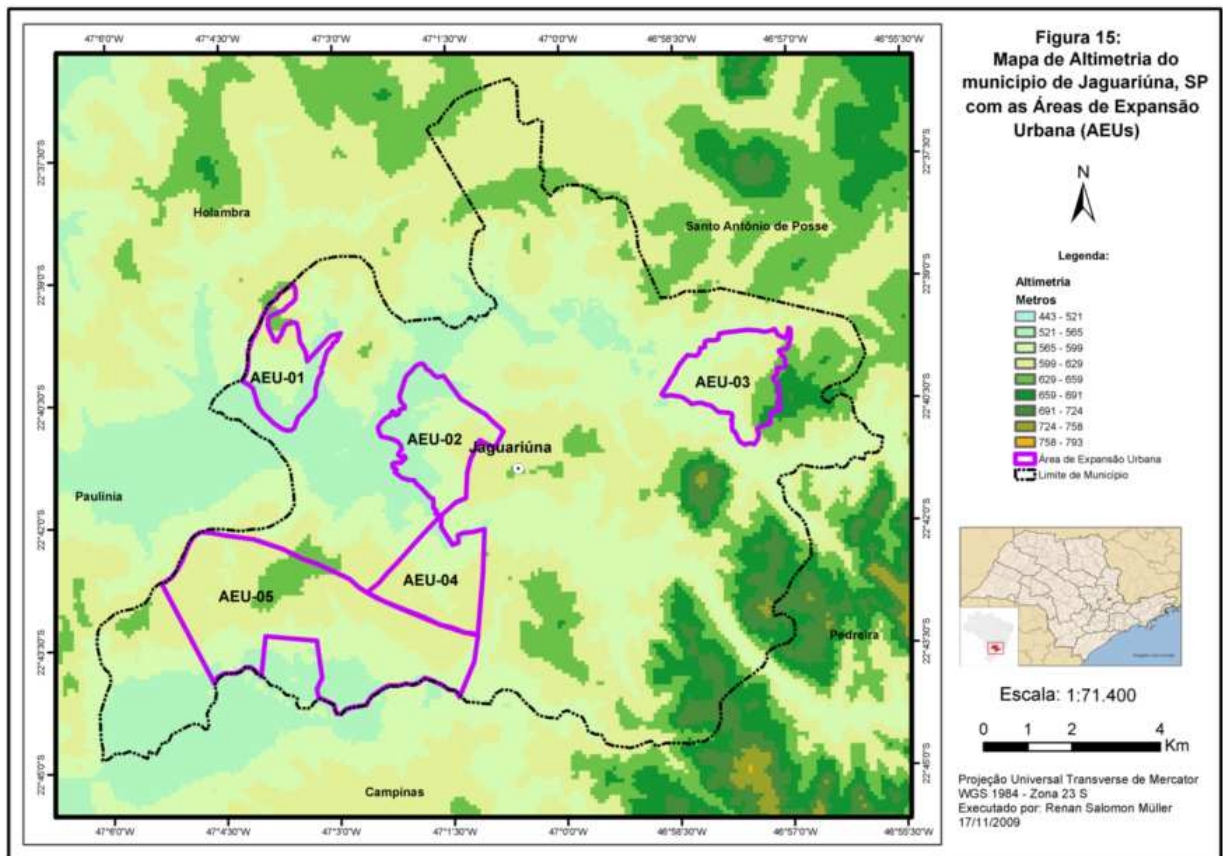
Com o intuito de auxiliar as análises dessas áreas, foram confeccionados alguns mapas temáticos, onde as áreas de estudo aparecem destacadas, facilitando a compreensão das características físicas desses meios para os seus respectivos diagnósticos.

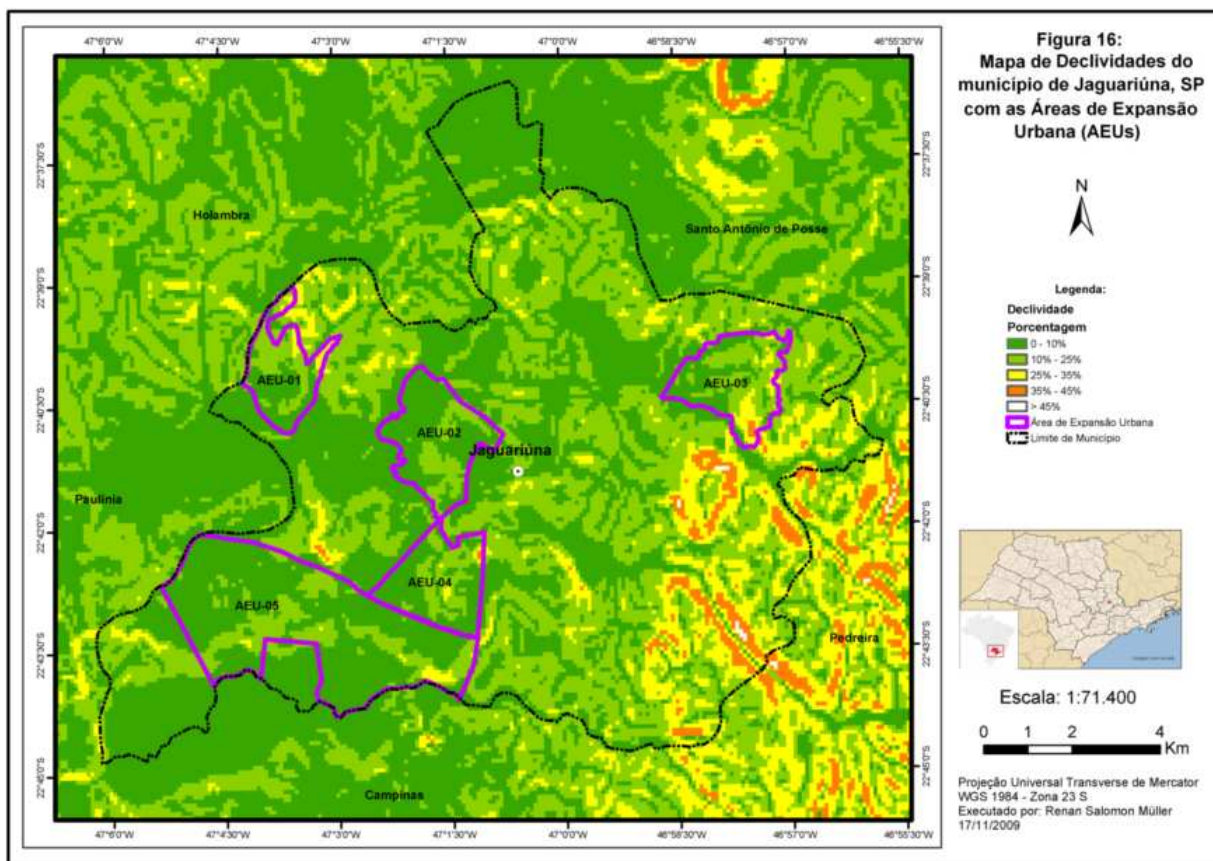
Os mapas a seguir novamente caracterizam fisicamente o município, desta vez com as áreas de expansão urbana (AEUs) delimitadas, de maneira a focar a análise para tais áreas. Nas Figuras 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18 estão expressos respectivamente a geologia, a pedologia, a geomorfologia, a altimetria, a declividade, a hidrografia, e o uso e ocupação do solo, todas com as AEUs em destaque. Em sequência, estão descritas cada uma das AEUs.

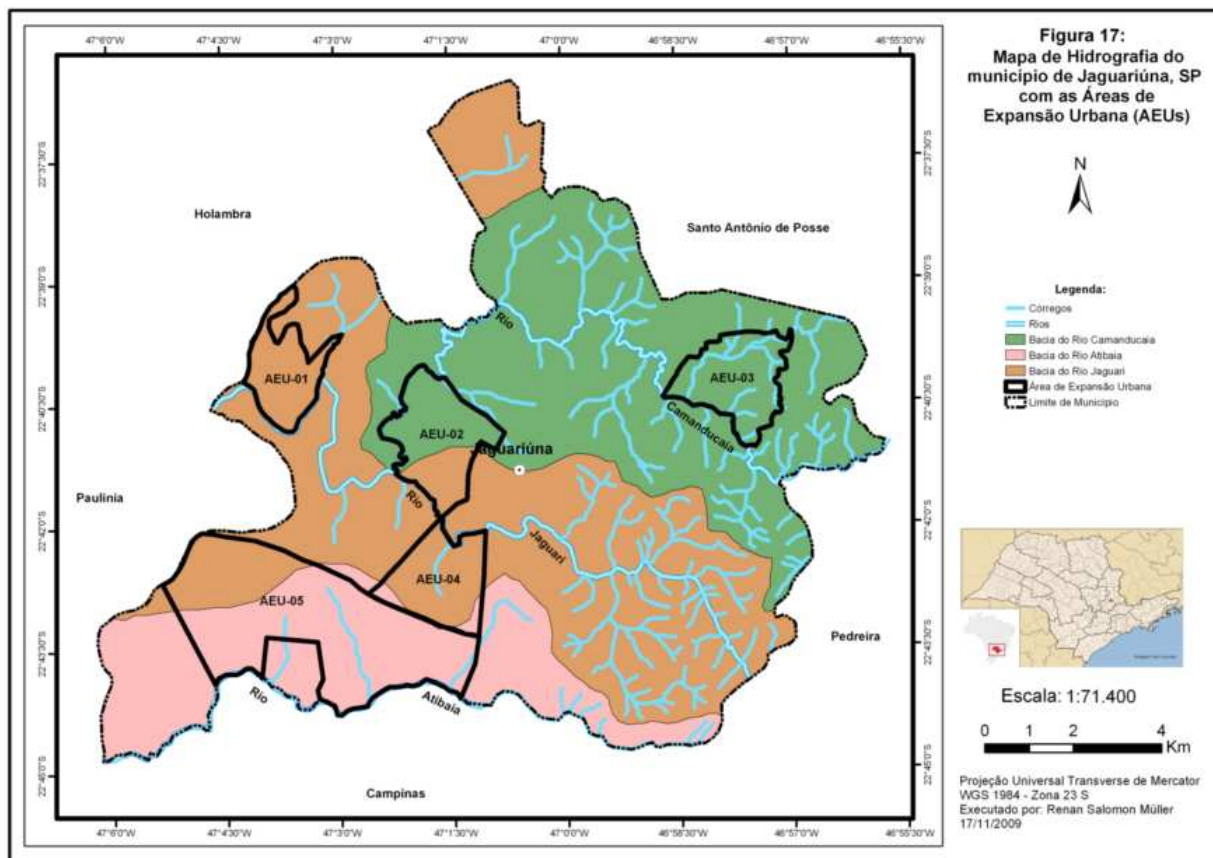


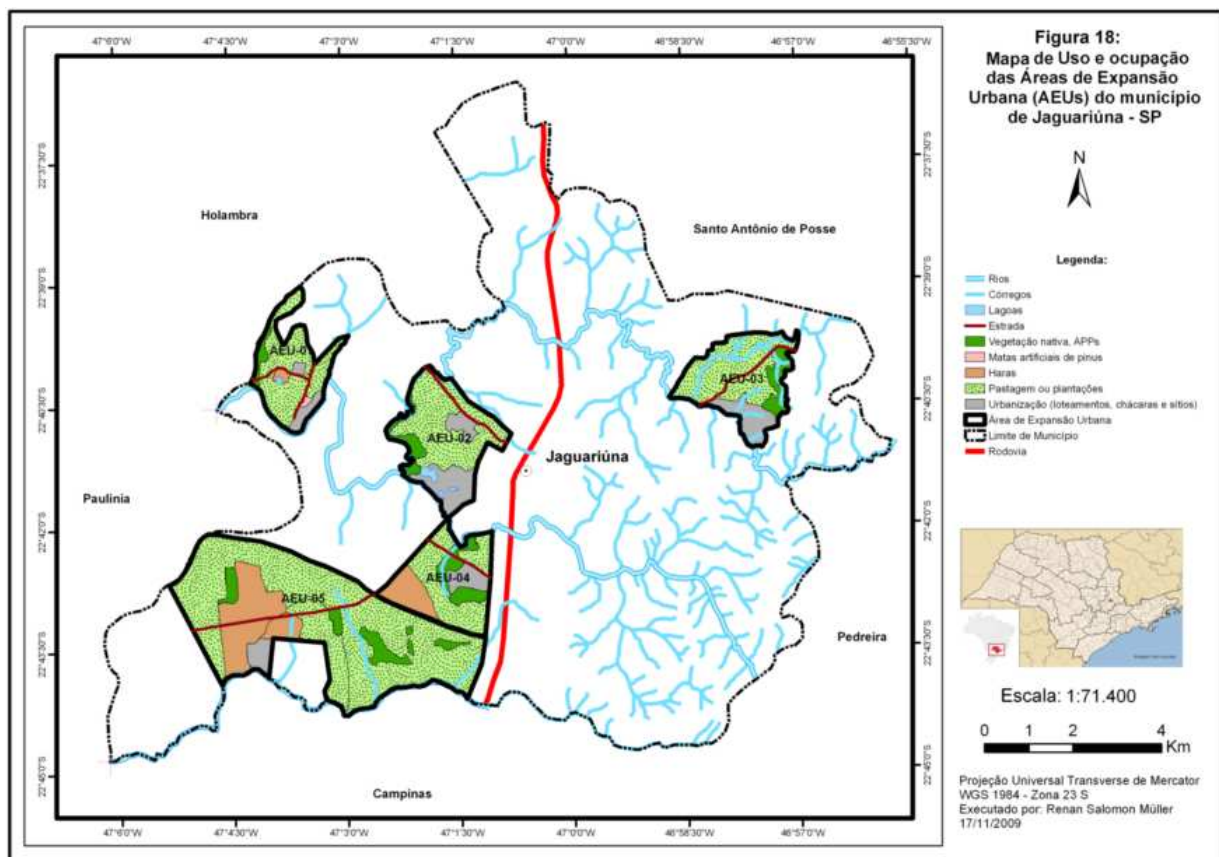












6.2. Área de Expansão Urbana 01

A Área de Expansão Urbana 01 (ou simplesmente AEU-01) inicia-se no cruzamento da Alameda dos Eucaliptos com a linha de divisa do loteamento Duas Marias. Segue pela divisa do loteamento Duas Marias até atingir a divisa dos Municípios de Jaguariúna e Holambra, defletindo à esquerda e seguindo pela divisa dos citados Municípios até atingir o ponto distante 50 metros antes da margem direita do rio Jaguari. Deste ponto deflete à esquerda, seguindo paralelamente à margem direita do rio na distância de 3.100 metros onde, deflete à esquerda com ângulo de 88° e segue em linha reta indo atingir o início da rua 42. Deste local, passa a seguir pela citada rua e seu prolongamento em linha reta, atingindo o cruzamento com a rua 3, onde deflete à esquerda, seguindo pela mesma e depois pela alameda dos Eucaliptos até atingir o ponto inicial desta descrição, encerrando este perímetro uma área de 2,708 km².

Uma vez delimitada esta área, foi possível a realização de reconhecimento de campo, onde foram observadas algumas características importantes ao diagnóstico ambiental da área.

6.2.1. Uso e ocupação

Atualmente, a AEU-01 tem características de zona rural, apresentando estradas não-pavimentadas, com muitas propriedades particulares. Estas propriedades caracterizam-se como sendo chácaras, sítios e fazendas. A Figura 19 mostra que já existe nesta área um início de processo de ocupação urbana. Nas fazendas destacam-se a cultura de frutas cítricas e pastagens voltadas à criação de gado e equinos, conforme ilustram as Figuras 20 e 21. Também foi observada a presença de um loteamento fechado (Figura 20). Para melhor visualização da área, vide a Figura 18 com o mapa 15 de uso e ocupação.



Figura 11: Chácaras na AEU-01 indicando início do processo de ocupação urbana na área, evidenciado pela presença de redes elétricas.



Figura 12: Variados usos do solo na AEU-01: à frente a presença de pastagens voltada à criação de gado; ao fundo à esquerda a presença de um haras; e ao fundo e a direita a presença de um loteamento fechado.



Figura 13: Cultura de frutas cítricas ainda predominante na AEU-01; observa-se também a presença de rede elétrica nessa área.

6.2.2. Geologia

A AEU-01 é predominantemente composta pela formação Itararé, que é formada basicamente por arenitos de granulação variada, imaturos, passando a arcósios, conglomerados diamictitos, tilitos, siltitos, folhelhos, e raras camadas de carvão (vide Figura 12).

6.2.3. Geomorfologia

O relevo da AEU-01 caracteriza-se como colinoso, apresentando colinas amplas e médias, sendo elas descritas como áreas superiores a 4 Km², com predomínio de interflúvios, topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de baixa densidade, vales abertos e planícies aluviais interiores restritas ou não (Figura 14). Observou-se em campo a predominância de relevos colinosos, levemente ondulados (Figura 22), com declividade média entre zero e 15% (Figura 16). As altitudes variam entre 443 metros a 630 metros (Figura 15).



Figura 14: Relevo colinoso e levemente ondulado predominante na AEU-01, propício à ocupação urbana.

6.2.4. Pedologia

Os solos da AEU-01 caracterizam-se como Latossolos Vermelho-Amarelo, Podzólicos Vermelho-Amarelo, e associações de Glei Pouco Húmico, Podzólicos Vermelho-Amarelo e Cambissolos (Figura 13).

- Latossolos Vermelho-Amarelos: solos minerais não hidromórficos, muito profundos com horizonte B latossólico, de textura média a argilosa, com cores vermelho e vermelho-amarelada. Quanto à saturação por bases, geralmente são álicos e distróficos, o que expressa intensa lixiviação. Ocorrem normalmente no topo dos interflúvios. Tais solos apresentam um bom potencial para o uso agrícola por serem profundos, porosos, e muito bem drenados, e se manejados adequadamente, são pouco suscetíveis à erosão.
- Podzólico Vermelho-Amarelo: solos minerais não hidromórficos, profundos a pouco profundos, textura média/argilosa, com incrementos de argila no horizonte Bt, podendo ser facilmente erodíveis quando em relevos movimentados.
- Glei Pouco Húmico: solo mineral hidromórfico, ocorre em locais abaciados isolados ou próximos aos cursos d'água. O relevo é praticamente plano. Apresentam coloração mais clara e menor teor de matéria orgânica que os Gleis Húmicos. Fertilidade e textura bastante variáveis, com estruturas médias e

argilosas mais freqüentes. De maneira geral apresentam bom potencial para serem incorporados ao processo produtivo. Normalmente associadas à Cambissolos e Podzólicos Vermelho-Amarelos.

- Cambissolos: apresentam estágio intermediário de formação, textura variando de franco arenosa até argilosa, com teores de silte elevados, com propriedades químicas bastante variáveis.

6.2.5. Vegetação

Foram observadas áreas de preservação permanente (APPs) parcialmente alteradas devido às pressões humanas nos arredores dos rios, conforme demonstrado na Figura 23. Observou-se também a presença de matas de eucaliptos em alguns pontos, além de fragmento esparsos de matas (Figura 18).

6.2.6. Recursos hídricos

A AEU-01 encontra-se totalmente inserida na bacia do rio Jaguari. Observa-se a partir do Figura 17 que a AEU-01 não apresenta córregos dentro dos seus limites, sendo contornada, apenas, pelo próprio rio Jaguari. Na Figura 23 se percebem as APPs do rio pressionadas pelas atividades humanas.



Figura 15: APPs do rio Jaguari em destaque na foto, indicando a proximidade com as ocupações e atividades humanas na AEU-01.

6.2.7. Características do entorno

A AEU-01 localiza-se anexa ao condomínio residencial fechado Duas Marias, fazendo fronteira com o município de Holambra e com as áreas rurais de Jaguariúna. É a menos acessível das AEUs do município por encontrar-se bastante afastada da zona urbana do município.

6.3. Área de Expansão Urbana 02

A AEU-02 tem início em um ponto da ferrovia localizado a 800 metros antes perpendicular à faixa de domínio da rodovia Gov. Adhemar Pereira de Barros. Segue paralelamente à rodovia na distância de 1.000 metros, defletindo à direita com ângulo de 91° e seguindo até atingir o ponto que dista 500 metros antes, perpendicular ao limite da faixa de domínio da Rodovia Gov. Adhemar Pereira de Barros. Deste ponto, deflete à esquerda, seguindo paralelamente à rodovia, cruzando a estrada municipal JGR 354, de acesso ao loteamento Duas Marias, e continuando na distância de 200 metros onde, deflete novamente à esquerda, seguindo paralelamente a citada estrada até atingir o ponto distante 50 metros antes da margem esquerda do rio Camanducaia. Deste local, deflete à esquerda, seguindo paralelamente à margem esquerda do Rio, cruzando mais uma vez a estrada Municipal JGR 354. Continua pela margem esquerda do

Rio e depois segue paralelamente a margem direita do rio Jaguari, distante 50 metros, até atingir o cruzamento com a ferrovia, onde deflete novamente à esquerda e segue pela mesma até atingir o ponto inicial, encerrando este perímetro uma área de 4,749 km².

A partir desta delimitação, foram analisadas em campo as seguintes características:

6.3.1. Uso e ocupação

Assim como na AEU-01, a AEU-02 caracteriza-se como rural, apresentando muitas fazendas e sítios. Novamente, ocorre predominância de cultura de frutas cítricas e pastagens para criação extensiva de gado, como pode ser observado na Figura 24. Ao contrário da área anterior, a estrada que corta esta área já se encontra pavimentada. Para melhor visualização da área, vide a Figura 18 com o mapa de uso e ocupação.



Figura 16: Pastagens predominantes na AEU-02; ao fundo observa-se a APP do rio Camanducaia.

6.3.2. Geologia

A AEU-02 é caracterizada pela formação Itararé do período Paleozóico e formações de granitos e granitóides com granulações variadas do Pré-Cambriano. Os aluviões são compostos por areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente em depósitos de calhas e/ou terraços (Figura 12).

6.3.3. Geomorfologia

Tal como na área anterior, o relevo da AEU-02 caracteriza-se como colinoso, apresentando colinas amplas e médias, sendo elas descritas como áreas superiores a 4 Km², com predomínio de interflúvios, topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de baixa densidade, vales abertos e planícies aluviais interiores restritas ou não (Figura 14). Em campo observou-se um relevo colinoso e levemente ondulado, apresentando declividade entre zero e 15% (Figura 16). Foi observado também, que em alguns pontos da margem do rio Camanducaia estão ocorrendo processos erosivos que podem ser explicados pela supressão da vegetação ciliar nesses locais, assim como ilustrado na Figura 25 a seguir. As altitudes variam de 443 a 600 metros (Figura 15).



Figura 17: Processo erosivo em margem do rio Camanducaia na AEU-02, possivelmente explicado pela supressão vegetal em alguns trechos de APP.

6.3.4. Pedologia

Os solos da AEU-02 caracterizam-se como Latossolos Vermelho-Escuro, Podzólicos Vermelho-Amarelo, e associações de Glei Pouco Húmico, Podzólicos Vermelho-Amarelo e Cambissolos (Figura 13).

- Latossolos Vermelho-Escuros: apresentam teores de ferro total nos solos argilosos superiores a 8% e inferiores a 18% e relação molecular Al_2O_3/Fe_2O_3 inferior a 3,14 nos solos de textura média.
- Podzólico Vermelho-Amarelo: solos minerais não hidromórficos, profundos a pouco profundos, textura média/argilosa, com incrementos de argila no horizonte Bt, podendo ser facilmente erodíveis quando em relevos movimentados.
- Glei Pouco Húmico: solo mineral hidromórfico, ocorre em locais abaciados isolados ou próximos aos cursos d'água. O relevo é praticamente plano. Apresentam coloração mais clara e menor teor de matéria orgânica que os Gleis Húmicos. Fertilidade e textura bastante variáveis, com estruturas médias e argilosas mais freqüentes. De maneira geral apresentam bom potencial para serem incorporados ao processo produtivo. Normalmente associadas à Cambissolos e Podzólicos Vermelho-Amarelos.
- Cambissolos: apresentam estágio intermediário de formação, textura variando de franco arenosa até argilosa, com teores de silte elevados, com propriedades químicas bastante variáveis.

6.3.5. Vegetação

As APPs dos rios encontram-se parcialmente alteradas devido às atividades em suas proximidades, como pode ser observado na Figura 26. O desmate para o desenvolvimento de pastagens ou para a agricultura pressiona estas áreas, de maneira a suprimi-las em alguns trechos, acarretando em problemas como assoreamento do leito do rio e erosão das margens, como pode ser observado nas Figuras 25 e 26. A distribuição das áreas verdes pode ser notada na Figura 18 de uso e ocupação.



Figura 18: Detalhe de trecho da margem do rio Camanducaia com APPs bastante alteradas.

6.3.6. Recursos hídricos

Com metade de sua área na bacia do rio Jaguari e a outra metade na bacia do rio Camanducaia (Figura 17), a área não apresenta córregos ou nascentes, segundo análise do mapa hidrográfico e as análises de campo, sendo contornada por estes rios. Na Figura 27 a seguir, observa-se o rio Camanducaia.



Figura 19: Visão do rio Camanducaia, demonstrando alguns trechos de mata ciliar preservada e depósitos de areia (canto inferior à direita).

6.3.7. Características do entorno

A AEU-02 localiza-se próxima à rodovia Adhemar de Barros (SP 340), e próxima também ao bairro Roseira, fazendo fronteira com a zona rural e com a área destinada pela prefeitura à zona industrial do município (ao longo da rodovia mencionada), onde já figuram algumas empresas instaladas.

6.4. Área de Expansão Urbana 03

A AEU-03 inicia-se em um ponto da ferrovia localizado a 50 metros depois da margem direita do rio Camanducaia, seguindo pela mesma até atingir a divisa do loteamento Guedes onde, deflete à direita, e segue pela citada divisa, cruzando a rua Francisco Dal'Bó, até atingir a margem do ribeirão do Camanducaia Mirim onde, deflete à direita, segue pela margem do Ribeirão até atingir a ferrovia, onde deflete mais uma vez à direita e segue até atingir a Rua 18. Deste ponto, continua por esta rua até atingir a rodovia vicinal Ayrton Senna, onde deflete novamente à direita, segue pela rodovia até atingir um córrego existente, afluente do ribeirão do Camanducaia Mirim. Deste ponto, deflete à esquerda, seguindo pela margem do córrego até atingir a estrada municipal JGR 221, de acesso aos loteamentos Chácara Recreio Floresta, Chácara Santo Antonio do Jardim e Chácara Bom Jardim, onde deflete à direita e segue até atingir o cruzamento com a rua Paulo Fernando Bonetti. Deste local, deflete à esquerda, seguindo pela citada rua e depois pela divisa do loteamento Chácara Recreio Floresta até atingir o ponto distante 50 metros antes da margem direita do rio Camanducaia. Daí, deflete à direita, seguindo paralelamente à margem direita do rio, cruzando a rodovia vicinal Ayrton Senna e a rua Francisco Dal'Bó, seguindo até atingir o ponto inicial desta descrição, encerrando este perímetro uma área de 2,709 km². Vale lembrar que deste perímetro excluem-se as faixas de proteção de 30 metros de largura ao longo das margens do ribeirão do Camanducaia Mirim.

Dessa forma, foi possível a análise em campo desta área, onde foram observados os seguintes aspectos.

6.4.1. Uso e ocupação

Nesta área, mais uma vez encontramos características rurais, porém desta vez, mais influenciada pela urbanização, devido à sua proximidade com alguns bairros e condomínios. A cultura de cana-de-açúcar (como pode ser observado na Figura 28) e as pastagens para criação de bovinos e ovinos predominam neste perímetro. A Figura 29 ilustra um início de urbanização dessa área, com chácaras, casas e infraestrutura pública. Na Figura 30, vemos a preparação da área para loteamento. Para melhor visualização da área, vide a Figura 18 com o mapa de uso e ocupação.



Figura 20: Solo exposto preparado para o plantio de cana-de-açúcar na AEU-03; ao fundo o indício de proximidade tanto com áreas urbanas já consolidadas quanto com áreas verdes.



Figura 21: Parte da AEU-03 já ocupada com chácaras, ruamentos e redes elétricas; ao fundo o contraste da cidade se aproximando das áreas verdes próximas ao rio Camanducaia.



Figura 22: Local da AEU-03 que está sendo preparado para loteamento, indicando forte tendência à expansão urbana em um curto espaço de tempo.

6.4.2. Geologia

A AEU-03 é caracterizada por aluviões do período Cenozóico e formações de granitos e granitóides com granulações variadas do Pré-Cambriano. Os aluviões são compostos por areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente em depósitos de calhas e/ou terraços (Figura 12).

6.4.3. Geomorfologia

O relevo da AEU-03 caracteriza-se como colinoso, apresentando colinas médias, sendo elas descritas como áreas superiores a 4 Km², com predomínio de interflúvios, topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de baixa densidade, vales abertos e planícies aluviais interiores restritas (Figura 14). Observou-se em campo este relevo colinoso e levemente ondulado com declividade média entre zero e 15% (Figura 16), apresentando declividade um pouco mais acentuada em alguns pontos, principalmente na área de vale do rio Camanducaia, chegando a ultrapassar os 25%. Em trechos deste rio foram observados processos erosivos causados pela supressão da vegetação ciliar nesses locais. Estes processos estão ilustrados nas Figuras 31 e 32. A altimetria varia de 520 a 660 metros (Figura 15).



Figura 23: Detalhe do rio Camanducaia com trecho da margem sofrendo erosão devido à supressão total da APP; indício de forte pressão das atividades humanas nos arredores do rio.



Figura 24: Trecho demonstrado na Imagem 13 ampliado detalhando o processo erosivo na margem do rio Camanducaia na AEU-03.

6.4.4. Pedologia

Os solos da AEU-03 caracterizam-se como Podzólicos Vermelho-Escuro, solos Litólicos associados à Cambissolos, Podzólicos Vermelho-Amarelo associados a Cambissolos, e associações de Glei Pouco Húmico, Podzólicos Vermelho-Amarelo e Cambissolos (Figura 13).

- Podzólico Vermelho-Escuro: solos minerais não hidromórficos com argila de atividade baixa, perfis bem desenvolvidos, bem a moderadamente drenados. São profundos a pouco profundos, de textura média/argilosa. Podem ser facilmente erodíveis quando em relevos movimentados.
- Podzólico Vermelho-Amarelo: solos minerais não hidromórficos, profundos a pouco profundos, textura média/argilosa, com incrementos de argila no horizonte Bt, podendo ser facilmente erodíveis quando em relevos movimentados.
- Glei Pouco Húmico: solo mineral hidromórfico, ocorre em locais abaciados isolados ou próximos aos cursos d'água. O relevo é praticamente plano. Apresentam coloração mais clara e menor teor de matéria orgânica que os Gleis Húmicos. Fertilidade e textura bastante variáveis, com estruturas médias e argilosas mais freqüentes. De maneira geral apresentam bom potencial para serem

incorporados ao processo produtivo. Normalmente associadas à Cambissolos e Podzólicos Vermelho-Amarelos.

- Cambissolos: apresentam estágio intermediário de formação, textura variando de franco arenosa até argilosa, com teores de silte elevados, com propriedades químicas bastante variáveis.
- Solos Litólicos: solos minerais não hidromórficos, pouco desenvolvidos, rasos (profundidade < 50 cm). Apresentam textura bastante variável, de arenosa a argilosa, bastante permeáveis, e baixa reserva de nutrientes.

6.4.5. Vegetação

As APPs do rio Camanducaia e do ribeirão Camanducaia Mirim encontram-se parcialmente alteradas devido às atividades em suas proximidades (vide Figura 18). O desmate para o desenvolvimento de pastagens ou para a agricultura pressiona estas áreas, de maneira a suprimi-las em alguns trechos, acarretando em problemas como assoreamento dos leitos dos corpos hídricos e erosão das suas margens (Figuras 31 e 32).

6.4.6. Recursos hídricos

A AEU-03 está totalmente inserida na bacia do rio Camanducaia (Figura 17), sendo cortado pelo ribeirão do Camanducaia-Mirim. A partir da análise do mapa na Figura 17 e das análises de campo, foi constatada a presença de alguns córregos e nascentes que deságuam neste rio. Foi constatada também a presença de brejos nas planícies de inundação do rio Camanducaia, como pode ser observado na Figura 34. Este rio encontra-se ilustrado na Figura 33 a seguir, onde se observa sua APP preservada em um de seus trechos.

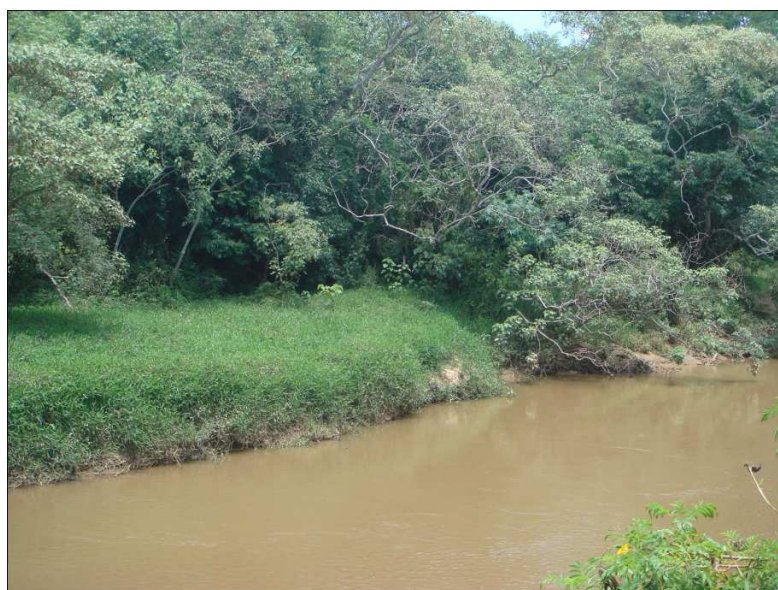


Figura 25: Trecho do rio Camanducaia e suas APPs na AEU-03.



Figura 26: Detalhe do brejo da planície de inundação do rio Camanducaia na AEU-03.

6.4.7. Características do entorno

A AEU-03 encontra-se cercada pelos bairros Guedes e Chácaras Recreio Floresta e pelo condomínio Ana Helena, além de fazer fronteira com a área urbana do município. Também é próximo ao município de Santo Antônio de Posse.

6.5. Área de Expansão Urbana 04

A AEU-04 tem início no cruzamento entre a ferrovia e a estrada Municipal JGR 254. Segue sentido Santo Antonio de Posse na extensão de 2.200 metros, até encontrar o ponto localizado a 50m antes da margem esquerda do rio Jaguari. Deste ponto, deflete à direita e segue paralelamente à margem esquerda do Rio, até encontrar o ponto situado a 50m da margem do rio Jaguari e a 500m, medido perpendicularmente, antes da faixa de domínio da Rodovia Gov. Adhemar Pereira de Barros. Segue paralelamente a Rodovia na distância de 2.300 metros, até atingir a lateral direita da estrada municipal JGR 254. Deste ponto, deflete à direita e segue pela lateral direita da referida Estrada Municipal, até encontrar a ferrovia, ponto inicial desta descrição, encerrando este perímetro uma área de 3,67 km².

Uma vez definido este perímetro, pelas análises de campo puderam-se analisar as seguintes características:

6.5.1. Uso e ocupação

Nessas áreas, assim como nas anteriores, predomina a caracterização rural, com estradas não-pavimentadas e propriedades rurais de pequeno e médio porte. Caracterizam-se a cultura de frutas cítricas e as pastagens (Figura 18), desta vez, mais voltadas à criação de eqüinos, dado a presença de inúmeros haras. Também se notou a presença de floras nesta área. Para melhor visualização da área, vide Figura 18 com o mapa de uso e ocupação.



Figura 27: Pastagens para criação de eqüinos, que caracterizam a AEU-04; à esquerda a ferrovia (limite da AEU-04).

6.5.2. Geologia

A AEU-02 é caracterizada pela formação Itararé do período Paleozóico e rochas intrusivas básicas tubulares do Mesozóico. Estas são formadas por soleiras diabásicas, diques básicos em geral, incluindo diabásios e outras rochas de composição semelhante (Figura 12).

6.5.3. Geomorfologia

O relevo da AEU-02 caracteriza-se como colinoso, apresentando colinas médias, sendo elas descritas como áreas superiores a 4 Km², com predomínio de interflúvios, topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de baixa densidade, vales abertos e planícies aluviais interiores restritas (Figura 14). Mais uma vez, observou-se em campo a presença de relevo colinoso e levemente ondulado (Figura 36), apresentando, na maior parte da área, declividade entre zero e 10%, elevando-se no máximo a uma declividade de 25% em alguns poucos trechos (Figura 16). Pela Figura 15, vemos que a altimetria desta área é entre 443 e 610 metros.



Figura 28: Área de pasto na AEU-04; observa-se o relevo suavemente ondulado, quase plano.

6.5.4. Pedologia

Os solos da AEU-04 caracterizam-se como Latossolos Vermelho-Escuro, Latossolos Vermelho-Amarelo, Podzólicos Vermelho-Amarelo (Figura 13).

- Latossolos Vermelho-Escuros: apresentam teores de ferro total nos solos argilosos superiores a 8% e inferiores a 18% e relação molecular Al_2O_3/Fe_2O_3 inferior a 3,14 nos solos de textura média.
- Latossolos Vermelho-Amarelos: solos minerais não hidromórficos, muito profundos com horizonte B latossólico, de textura média a argilosa, com cores vermelho e vermelho-amarelada. Quanto à saturação por bases, geralmente são álicos e distróficos, o que expressa intensa lixiviação. Ocorrem normalmente no topo dos interflúvios. Tais solos apresentam um bom potencial para o uso agrícola por serem profundos, porosos, e muito bem drenados, e se manejados adequadamente, são pouco suscetíveis à erosão.
- Podzólico Vermelho-Amarelo: solos minerais não hidromórficos, profundos a pouco profundos, textura média/argilosa, com incrementos de argila no horizonte Bt, podendo ser facilmente erodíveis quando em relevos movimentados.

6.5.5. Vegetação

As APPs nos trechos do rio Jaguari encontram-se parcialmente alteradas devido à pressão das atividades humanas no local (Figura 18). Apresenta ainda alguns trechos de áreas isoladas com vegetação nativa, conforme o observado na Figura 37.

6.5.6. Recursos hídricos

Inserida quase que completamente na bacia do rio Jaguari, com apenas alguns pequenos trechos na bacia do rio Atibaia (Figura 17), a AEU-04 apresenta apenas uma nascente, que deságua no rio Jaguari. Na Figura 37 a seguir, a seta destaca o córrego desta nascente.



Figura 29: Em destaque o local por onde corre o único córrego da AEU-04; ao fundo observa-se também a presença de áreas verdes.

6.5.7. Características do entorno

A AEU-04 é próxima à rodovia Adhemar de Barros (SP 340), sendo próximo também ao bairro Roseira, e cercado por áreas destinadas pela prefeitura à zona rural e à zona industrial (ao longo da rodovia mencionada), sendo que esta última já se encontra em processo de ocupação. A área faz fronteira com a AEU-05, e engloba o bairro Tanquinho Velho, além de ser próximo à

faculdade de Jaguariúna, à Embrapa, e à empresas de grande porte, como a Motorola, a AmBev, a Pena Branca, entre outras.

6.6. Área de Expansão Urbana 05

A AEU-05 inicia-se no ponto situado a 50m da margem direita do rio Atibaia e a 500m, medido perpendicularmente, antes da faixa de domínio da Rodovia Gov. Adhemar Pereira de Barros. Segue paralelamente a Rodovia, sentido Norte, na distância de 1.400 metros, até atingir a lateral esquerda da estrada municipal JGR 254. Deste ponto, deflete à esquerda e segue pela lateral esquerda da referida Estrada Municipal, até encontrar a divisa com o município de Paulínia. Mais uma vez deflete à esquerda e segue pela referida divisa na extensão de 800 metros. Novamente deflete à esquerda e segue na extensão de 2.330 metros, até encontrar o ponto localizado a 50 metros antes da margem direita do rio Atibaia. Desse ponto deflete à esquerda e segue paralelamente à margem direita do rio Atibaia, até encontrar a divisa com o loteamento Long Island. Deflete à esquerda e segue pela divisa do referido loteamento na extensão de 567,77 metros. Deste ponto deflete à direita e segue na extensão de 499,00 metros, ainda confrontando com o loteamento Long Island. Daí deflete à direita e segue pela divisa deste loteamento e seu prolongamento em linha reta, até atingir o ponto distante 50 metros antes da margem direita do rio Atibaia. Daí deflete à esquerda e segue paralelamente à margem do Rio, até atingir o ponto inicial desta descrição. O perímetro acima descrito encerra uma área de 14,912 km².

Assim, uma vez delimitada esta área foi possível a análise de campo para a análise dos seguintes aspectos considerados importantes para o diagnóstico ambiental da mesma:

6.6.1. Uso e ocupação

Assim como em todas as anteriores, esta área apresenta caráter rural, com estradas não pavimentadas e propriedades rurais de pequeno, médio e grande porte. Há vasta predominância da cultura de cana-de-açúcar (como se observa nas Figuras 38 e 39) nesta área, apresentando algumas áreas de pastagens voltadas à criação de eqüinos (Figura 40). Foi observada também a ocorrência de extração de areia em um ponto dessa área (Figura 41). Para melhor visualização da área, observar a Figura 18 com o mapa de uso e ocupação do solo.



Figura 30: Trecho da AEU-05 com cultura de cana-de-açúcar; ao fundo observa-se o muro do loteamento fechado Long Island;



Figura 31: Ampla área de cultura de cana-de-açúcar, caracterizando o uso do solo na AEU-05.



Figura 32: Detalhe de um dos inúmeros haras existentes na AEU-05.



Figura 33: Extração de areia no rio Atibaia; provável causador de processos erosivos ao longo do rio Atibaia.

6.6.2. Geologia

A AEU-05 é caracterizada predominantemente por aluviões do Cenozóico e rochas intrusivas básicas tubulares do Mesozóico (Figura 12).

6.6.3. Geomorfologia

O relevo da AEU-02 caracteriza-se como colinoso, apresentando colinas médias, sendo elas descritas como áreas superiores a 4 Km², com predomínio de interflúvios, topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de baixa densidade, vales abertos e planícies aluviais interiores restritas (Figura 14). Mais uma vez, observou-se em campo a presença de relevo colinoso e levemente ondulado, apresentando, na maior parte da área, declividade entre zero e 10% (Figura 16). Em campo observou-se que a geomorfologia dessa área consiste em relevo colinoso com ondulações leves, apresentando declividade também entre zero e 15% (Figura 42). Observou-se também uma área restrita de planícies aluvionares. A altimetria varia entre 443 e 660 metros conforme o observado na Figura 15.



Figura 34: Observa-se o relevo colinoso bastante suave, quase plano, predominante em toda a AEU-05.

6.6.4. Pedologia

Os solos da AEU-04 caracterizam-se como Podzólicos Vermelho-Escuro, Latossolos Vermelho-Amarelo, e associações de Glei Pouco Húmico, Podzólicos Vermelho-Amarelo e Cambissolos (Figura 13).

- Podzólico Vermelho-Escuro: solos minerais não hidromórficos com argila de atividade baixa, perfis bem desenvolvidos, bem a moderadamente drenados. São profundos a pouco profundos, de textura média/argilosa. Podem ser facilmente erodíveis quando em relevos movimentados.
- Latossolos Vermelho-Amarelos: solos minerais não hidromórficos, muito profundos com horizonte B latossólico, de textura média a argilosa, com cores vermelho e vermelho-amarelada. Quanto à saturação por bases, geralmente são álicos e distróficos, o que expressa intensa lixiviação. Ocorrem normalmente no topo dos interflúvios. Tais solos apresentam um bom potencial para o uso agrícola por serem profundos, porosos, e muito bem drenados, e se manejados adequadamente, são pouco suscetíveis à erosão.
- Glei Pouco Húmico: solo mineral hidromórfico, ocorre em locais abaciados isolados ou próximos aos cursos d'água. O relevo é praticamente plano. Apresentam coloração mais clara e menor teor de matéria orgânica que os Gleis Húmicos. Fertilidade e textura bastante variáveis, com estruturas médias e argilosas mais freqüentes. De maneira geral apresentam bom potencial para serem incorporados ao processo produtivo. Normalmente associadas à Cambissolos e Podzólicos Vermelho-Amarelos.
- Cambissolos: apresentam estágio intermediário de formação, textura variando de franco arenosa até argilosa, com teores de silte elevados, com propriedades químicas bastante variáveis.

6.6.5. Vegetação

As APPs do rio Atibaia encontram-se bastante alteradas na margem pertencente à Jaguariúna, enquanto que na margem de Campinas, essa vegetação encontra-se mais preservada (Figura 43). Notou-se, também, a presença de alguns fragmentos esparsos de vegetação nativa (Figura 18).



Figura 35: Cultura de cana-de-açúcar pressionando as APPs do rio Atibaia (ao fundo).

6.6.6. Recursos hídricos

A maior parte da AEU-05 encontra-se inserida na bacia do rio Atibaia, enquanto o restante dela insere-se na bacia do rio Jaguari (Figura 17). Os poucos córregos que cortam a área se situam na bacia do Atibaia. Constatou-se, também, a presença de lagoas nessa área (Figura 44).



Figura 36: Lagoa em um dos inúmeros haras na AEU-05.

6.6.7. Características do entorno

A AEU-05 situa-se próxima à rodovia Adhemar de Barros (SP 340), cercada por áreas destinadas pela prefeitura à zona rural e à zona industrial, assim como na AEU-04, fazendo fronteira com a mesma. Engloba o bairro Tanquinho Velho e o loteamento Long Island, além de fazer fronteira com os municípios de Campinas e Paulínia.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Jaguariúna, desde sua fundação até os dias atuais, vem apresentando um considerável crescimento de sua população urbana devido à sua localização geográfica (situada na macrorregião de Campinas, cortada pela rodovia SP-340), o que sinaliza para seu grande potencial de desenvolvimento econômico, sendo atualmente um atrativo à instalação de empresas de diversos ramos. Este cenário acarreta no aumento da oferta de empregos e, conseqüentemente, no crescimento populacional da cidade, uma vez que atrai pessoas de diversas partes do Brasil em busca de oportunidades. Com esta tendência de crescimento urbano, evidenciado pelos últimos Censos, torna-se de extrema importância o planejamento territorial para a expansão das áreas urbanas do município, a fim de se manter e inclusive melhorar a qualidade de vida de seus habitantes. O diagnóstico ambiental propõe o conhecimento das características dessas áreas visando ao planejamento adequado dessa expansão, de forma a unir, em um mesmo contexto, interesses sociais, ambientais e econômicos.

Para a realização do presente trabalho, foram confeccionados diversos mapas que auxiliaram na descrição das áreas de expansão urbana (AEUs) do município, entre os quais os mapas geológicos, geomorfológicos, de declividade, altimétricos, hidrográficos, rodoviários e o do plano diretor que indica as localizações dessas AEUs. Juntamente com dados bibliográficos consultados, aliados ainda aos dados obtidos em campo, pôde-se chegar a algumas conclusões importantes sobre as áreas de estudo.

De maneira geral, as AEUs delimitadas pelo Plano Diretor Municipal são aptas a abrigar o desenvolvimento urbano esperado da cidade, especialmente pelo fato de se tratarem de áreas relativamente planas e, conseqüentemente, com pouca quantidade de rios e córregos cortando seus perímetros, uma vez que estes seriam obstáculos à expansão urbana por serem sensíveis às atividades antrópicas. Os solos são aptos às construções, desde que devidamente manejados. A presença de alguns fragmentos florestais, que porventura poderiam atravancar o processo expansivo, foram observados em algumas destas áreas. Uma saída para a preservação destas áreas seria a criação de parques ecológicos. Acima de tudo, devem ser respeitadas as faixas das APPs onde houver rios ou córregos, aconselhando-se a delimitação de uma zona de amortecimento para amenização da pressão sobre estes meios.

Analisando o entorno destas áreas, pôde-se verificar que a AEU-03, mesmo que com algumas declividades um pouco mais acentuadas, é onde o processo de ocupação ocorrerá mais rapidamente, visto que já se encontra atualmente com áreas preparadas para o loteamento, e

também por situar-se mais próximo da zona urbana do município, bem como por encontrar-se cercada por bairros e loteamentos, o que agiliza o processo de expansão em relação às outras AEU's.

Outra AEU que tende a se desenvolver mais rapidamente é a AEU-02, por situar-se próximo à rodovia SP 340 (mais precisamente próximo ao trevo), ao bairro Roseira e à área industrial, que segue ao longo da mesma rodovia. Suas características geomorfológicas planas, aliadas à proximidade com a zona industrial, afirmam esta tendência de rápida ocupação.

Para as AEU's 04 e 05 – áreas mais distantes da zona urbana de Jaguariúna – a Prefeitura Municipal já liberou ao poder Executivo do município que implemente projetos habitacionais de interesse social, cabendo a ele estabelecer convênios de parcerias público-privadas envolvendo empresas públicas, Poder Público e iniciativa privada para implementação de projetos de alcance social, tais como creches, escolas, postos de saúde, postos de segurança, lazer, esporte, além de projeto de infraestrutura urbana que visem o desenvolvimento sustentável.

A AEU-01 poderá ter a ocupação mais demorada pelo fato de se situar muito longe tanto da rodovia SP 340, tanto da zona urbana do município, além do acesso a esta área ser difícil atualmente.

Uma vez realizados os diagnósticos ambientais das AEU's, propõe-se incrementar o planejamento das ações da Prefeitura Municipal nessas áreas, estruturando-se projetos prévios para implantação de infra-estruturas básicas nesses locais, tais como as estruturas de saneamento básico (abastecimento de água e coleta de esgoto), arruamentos, e redes elétricas, além de delimitar as áreas que devem ser preservadas para possível criação de parques nessas áreas, que é uma medida importante para a melhoria da qualidade de vida da população jaguariunense.

Para a ocupação dessas áreas, recomenda-se que a Prefeitura Municipal de Jaguariúna inicie suas ações pela AEU-02 e pela AEU-04. A primeira por todas as suas características físicas favoráveis à construção de edificações, e por sua localização estratégica próxima à zona industrial já consolidada, à rodovia SP-340, e ao bairro residencial Roseira, o que indica forte potencial ao crescimento urbano. A segunda também por suas características físicas, bem como por apresentar apenas um pequeno trecho banhado pelo rio Jaguari, o que facilita

Recomenda-se também que as AEU's 01 e 05 também podem ter prioridade de expansão pelo fato de se localizarem a leste da rodovia SP-340, onde praticamente não existem áreas urbanas consolidadas de uma maneira geral, além de suas características físicas também serem favoráveis.

Sugere-se que durante o planejamento da ocupação das AEU's, sejam aprofundados estudos sobre o escoamento superficial da água pluvial nessas áreas, para que se observe a existência de tendência natural a inundações, que com a impermeabilização conseqüente de boa parte dessas áreas, pode acarretar transtornos à população, como enchentes.

Para a AEU-03, esse estudo sobre o escoamento superficial é imprescindível ao planejamento da ocupação, dado que a área apresenta alta densidade de drenagens.

A Tabela 2 a seguir descreve para cada AEU as características ambientais positivas e negativas observadas para a expansão urbana.

Tabela 2: Características positivas e negativas de cada AEU com recomendações propostas.

	Características Positivas	Características Negativas	Recomendações
AEU-01	Relevo relativamente plano; Solos com erodibilidade relativamente baixa se manejados adequadamente; Nenhum córrego em seus limites.	Distância da área urbana principal; Grande trecho delimitado pelo rio Jaguari; Presença de área sujeita a inundação.	Uma das últimas áreas a ser ocupada; Estudos sobre o escoamento superficial em direção ao rio Jaguari de modo a se prevenir enchentes.
AEU-02	Relevo bastante plano; Solos com erodibilidade relativamente baixa se manejados adequadamente; Nenhum córrego em seus limites.	Delimitada pelos rios Jaguari e Camanducaia; Extensa área sujeita à inundação; Próxima à zona industrial;	Uma das primeiras áreas a ser ocupada devido à sua localização e aptidões físicas; Estudos sobre o escoamento superficial em direção aos rios Jaguari e Camanducaia de modo a se prevenir enchentes.
AEU-03	Relevo relativamente plano; Solos com erodibilidade relativamente baixa se manejados adequadamente; Anexa à área urbana principal e cercada por outras áreas urbanizadas.	Delimitada pelo rio Camanducaia e cortada pelo ribeirão Camanducaia-Mirim; Alta densidade de drenagens; Relevo relativamente íngreme em alguns pontos; Áreas sujeitas à inundação.	Cuidados com a forte tendência a inundações; Uma vez estudado o escoamento superficial, a área pode ser habitada; Proteção às nascentes e córregos nessa área.
AEU-04	Relevo bastante plano; Solos com erodibilidade relativamente baixa se manejados adequadamente; Apenas 1 córrego em seus limites.	Pequeno trecho delimitado pelo rio Jaguari; Próxima à zona industrial.	Área mais recomendada ao início da expansão urbana; Observar no trecho do rio Jaguari o padrão de escoamento superficial de modo a prevenir enchentes; Proteção à única nascente na área.
AEU-05	Relevo bastante plano; Solos com erodibilidade relativamente baixa se manejados adequadamente; Apenas 2 córregos em seus limites.	Distância da área urbana principal; Grande trecho delimitado pelo rio Atibaia; áreas sujeitas à inundação.	Uma das últimas áreas a ser ocupada; Estudos sobre o escoamento superficial em direção ao rio Atibaia de modo a se prevenir enchentes; Proteção às nascentes nessa área.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARONI, M. Notas sobre o planejamento ambiental e regionalização. **Pólis**, São Paulo, n. 3, p. 110-114, 1991.

BEANLANDS, G. Scoping methods and baseline studies in EIA. In: WATHERN, P. (Org.). **Environmental impact assessment. Theory and practice**. London: Unwin Hyman, 1988. p. 31-46.

BOGNOLA, I. A.; MANGABEIRA, J. A. de C.; TOLEDO, M. A.; ZONTA, M.; YOSHII, C.; SOARES, A. F.; Uso do software idrisi para quantificação e ordenamento territorial segundo a capacidade de uso das terras no Município de Jaguariúna, SP. In: SIMPÓSIO DE USUÁRIOS IDRISI, 2. Campinas, 1997. **Caderno de resumos**. Campinas: UNICAMP/FEAGRI, FPE/Faculdade de Agronomia “Manoel Carlos Gonçalves”, EMBRAPA/CNPq, UNICAMP/CEPAGRI, 1997. p.51-54.

BOGNOLA, I. A.; MANGABEIRA, J. A. de C.; MIRANDA, J. R.; TOLEDO, M. A.; **Mapeamento, caracterização e manejo dos solos do município de Jaguariúna, SP, com auxílio de geoprocessamento**. Campinas: Embrapa-NMA, 1997. 38 p., Il (Embrapa-NMA. Circular Técnica, 4).

CAMPOS FILHO, C. M. **Cidades brasileiras: seu controle ou o caos**. São Paulo: Studio Nobel, 1992.

CAVALHEIRO, F. Urbanização e alterações ambientais. In: TAUKE, S. M. (Org.). **Análise ambiental: uma visão interdisciplinar**. São Paulo: UNESP; FAPESP; SRT; FUNDUNESP, 1991. p. 88-99.

CHIOSSI, N. J. Ocupação do solo e impacto ambiental. **Revista Brasileira de Tecnologia**, Brasília, v. 13, n. 5, p. 44-51, 1982.

CHRISTOFOLETTI, A.; FEDERICI, H. **A terra campineira: análise do quadro natural**. Campinas: Mousinho, 1972. 100p.

CORRÊA, R. L. O espaço urbano: notas teórico-metodológicas. **Boletim de Geografia Teórica**, Rio Claro, v. 21, n. 42 p. 101-103, 1991.

COSTA, S. M. F. **Avaliação de técnicas de processamento digital de imagens TM-Landsat aplicadas à delimitação de áreas urbanas**. 1990. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1990. (INPE – 5071 – TDL/410).

EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. **Guia de utilização – Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano (1:50.000)**. São Paulo: IPT; EMPLASA, 1986.

FIGUEIREDO, A. H.; AJARA, C. Uma visão geográfica acerca da questão ambiental. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 3, p. 91-98, 1990.

FORESTI, C.; PEREIRA, M. D. B. Utilização de índices vegetativos obtidos com dados do sistema TM-Landsat no estudo ambiental urbano: cidade de São Paulo. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 16-17, n. 31-34, p. 225-227, 1987.

FORNASARI FILHO, N. et al. **Alterações no meio físico decorrentes de obras de engenharia**. **Boletim 61**, São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1992.

FRANCO, M. A. R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2000.

GRINOVER, L. O desenvolvimento urbano e territorial e os parâmetros ambientais. In: **A QUESTÃO ambiental**. São Paulo: Terragraph, 1994. p. 243-260.

IPT. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981, v. 2 (Monografia 6).

LOMBARDO, M. A. **Qualidade ambiental e planejamento urbano: considerações de método**. 1995. Tese (Livre-Docência em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

MACEDO, R. K. A importância da avaliação ambiental. In: TAUK, S. M. (Org.). **Análise ambiental: uma visão interdisciplinar**. São Paulo: UNESP; FAPESP; SRT; FUNDUNESP, 1991. p. 11-26.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2003.

OLIVEIRA, J. B.; MENK, J. R. F.; ROTTA, C. L. **Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 172p (Recursos Naturais e Meio Ambiente, 6)

RIBEIRO, S. B. **Jaguariúna no curso da história**. Jaguariúna: Secretaria de Educação de Jaguariúna, 2008. p.114-143.

RODRIGUES, A. M. A questão ambiental e a (re)descoberta do espaço: uma nova relação sociedade natureza? **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 8, p. 63-73, p. 35-71, 1994.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANCHEZ, R. O.; SILVA, T. C. Zoneamento ambiental: uma estratégia de ordenamento da paisagem. **Cadernos de Geociências**, Rio de Janeiro, n. 14, p. 47-53, 1995.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SANTOS, M. **Espaço e método**. São Paulo: Nobel, 1997.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1988.

SERRA, G. **O espaço natural e a forma humana**. São Paulo: Nobel, 1986

SILVA, C. C. A. Planejamento Ambiental. In: In: **A QUESTÃO ambiental**. São Paulo: Terragraph, 1991. p. 331-345.

SILVA, J. X.; SOUZA, M. J. L. **Análise ambiental**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1988.

SOUZA, M. P. **Considerações sobre o planejamento ambiental**. [S.l.: s.n.], 1987.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel; FAPESP; Lincoln Institute, 1998.

ZONTA, M.; MIRANDA, J. R.; BATISTELLA, M.; JUNQUEIRA, C. B. Carta de uso atual das terras e cobertura vegetal do município de Jaguariúna, SP. In: VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. Salvador, 1996. **Anais**. São José dos Campos: INPE, 1996. p.443-444.

Bibliografia retirada da internet:

<http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp>

Acesso: 15/08/2009

<http://www.ibge.gov.br>

Acesso: 08/09/2009

<http://www.inpe.br>

Acesso: 12/08/2009

9. APÊNDICE

PLANILHAS DE ANÁLISE DE CAMPO

Área: AEU-01		Data: 01/11/2009	Hora: 10:30
Coordenada X: 22°40'19.8"S		Coordenada Y: 47° 3'46.20"W	
Aspectos	Temas	Descrição	Fotos
Uso e ocupação das terras	Usos atuais	Cultura de frutas cítricas, pastagens, condomínios, sítios, chácaras, haras.	Figs. 19, 20, 21
Geomorfologia	Tipos de relevos (formas)	Relevo colinoso, levemente ondulado com colinas amplas e médias.	Fig. 22
	Declividade	Declividade média de 0 a 15%	
	Processos erosivos	Não foram observados processos erosivos	
Pedologia	Classes de solos	Latossolos Vermelho-Amarelo, Podzólicos Vermelho-Amarelo, e associações de Glei Pouco Húmico, Podzólicos Vermelho-Amarelo e Cambissolos	
	Vulnerabilidade à erosão	Solos com suscetibilidade média à erosão.	
	Potencial ou restrição de uso	Potencial à construções e agricultura se corretamente manejados.	
Vegetação	Tipo de vegetação	APPs remanescentes nas proximidades do rio Jaguari parcialmente degradadas devido à ocupação humana, matas de eucaliptos	Fig. 23
Recursos hídricos	Caracterização da rede de drenagens Fontes de poluição	Rio Jaguari e poucos córregos.	Fig.23
Entorno	Proximidades a áreas sensíveis e/ou economicamente importantes	Zona rural, município de Holambra, condomínio fechado Duas Marias.	

Área: AEU-02		Data: 01/11/2009	Hora: 11:00
Coordenada X: 22°41'1.3"S		Coordenada Y: 47° 1'47.3"W	
Aspectos	Temas	Descrição	Fotos
Uso e ocupação das terras	Usos atuais	Cultura de frutas cítricas, pastagens, criação de gado, propriedade rurais (sítios).	Fig. 24
Geomorfologia	Tipos de relevos (formas)	Relevo colinoso, levemente ondulado com colinas amplas e médias.	Fig. 25
	Declividade	Declividade média de 0 a 15%	
	Processos erosivos	Processos erosivos em trechos das margens do rio Camanducaia.	
Pedologia	Classes de solos	Latossolos Vermelho-Escuro, Podzólicos Vermelho-Amarelo, e associações de Glei Pouco Húmico, Podzólicos Vermelho-Amarelo e Cambissolos	
	Vulnerabilidade à erosão	Solos com suscetibilidade média à erosão.	
	Potencial ou restrição de uso	Potencial à construções e agricultura se corretamente manejados.	
Vegetação	Tipo de vegetação	APPs remanescentes nas proximidades do rio Camanducaia e Jaguari parcialmente degradadas devido à pressão das pastagens,	Fig. 26
Recursos hídricos	Caracterização da rede de drenagens Fontes de poluição	Rio Jaguari e poucos córregos.	Fig.27
Entorno	Proximidades a áreas sensíveis e/ou economicamente importantes	Rodovia Adhemar de Barros (SP 340), ferrovia, bairro Roseira, fronteiro à área destinada pela prefeitura à zona industrial.	

Área: AEU-03		Data: 01/11/2009	Hora: 12:00
Coordenada X: 22°40'18.7"S		Coordenada Y: 46°57'39.7"W	
Aspectos	Temas	Descrição	Fotos
Uso e ocupação das terras	Usos atuais	Cultura de cana-de-açúcar, pastagens, criação de ovinos, loteamentos.	Figs. 28, 29 e 30
Geomorfologia	Tipos de relevos (formas)	Relevo colinoso, levemente ondulado com colinas médias.	Figs. 31 e 32
	Declividade	Declividade média de 0 a 15% em sua maior parte, porém com trechos que ultrapassam os 25% (vale do Camanducaia)	
	Processos erosivos	Processos erosivos em trechos das margens do rio Camanducaia.	
Pedologia	Classes de solos	Podzólicos Vermelho-Escuro, solos Litólicos associados à Cambissolos, Podzólicos Vermelho-Amarelo associados a Cambissolos, e associações de Glei Pouco Húmico, Podzólicos Vermelho-Amarelo e Cambissolos	
	Vulnerabilidade à erosão	Solos com suscetibilidade média à erosão.	
	Potencial ou restrição de uso	Potencial a construções e agricultura se corretamente manejados.	
Vegetação	Tipo de vegetação	APPs remanescentes nas proximidades do rio Camanducaia parcialmente degradadas devido à pressão das pastagens e atividades humanas,	Fig. 33
Recursos hídricos	Caracterização da rede de drenagens Fontes de poluição	Rio Camanducaia e Ribeirão do Camanducaia-Mirim, alguns córregos, nascentes e brejos.	Fig.34
Entorno	Proximidades a áreas sensíveis e/ou economicamente importantes	Bairro Chácaras Recreio Floresta, condomínio Ana Helena, bairro Guedes; fronteira com a área urbana do município; próximo à Santo Antônio de Posse.	

Área: AEU-04		Data: 02/11/2009	Hora: 12:00
Coordenada X: 22°42'43.1"S		Coordenada Y: 47° 1'27.8"W	
Aspectos	Temas	Descrição	Fotos
Uso e ocupação das terras	Usos atuais	Cultura de frutas cítricas, pastagens, haras, floras, propriedades particulares.	Fig. 35
Geomorfologia	Tipos de relevos (formas)	Relevo colinoso, levemente ondulado com colinas médias.	Fig. 36
	Declividade	Declividade média de 0 a 15% com poucas áreas ultrapassando essa porcentagem.	
	Processos erosivos	Processos erosivos em trechos das margens do rio Camanducaia.	
Pedologia	Classes de solos	Latossolos Vermelho-Escuro, Latossolos Vermelho-Amarelo, Podzólicos Vermelho-Amarelo	
	Vulnerabilidade à erosão	Solos com suscetibilidade média à erosão.	
	Potencial ou restrição de uso	Potencial a construções e agricultura se corretamente manejados.	
Vegetação	Tipo de vegetação	APPs remanescentes nas proximidades do rio Jaguari parcialmente degradadas devido à pressão atividades humanas; fragmentos esparsos de mata nativa.	Fig. 37
Recursos hídricos	Caracterização da rede de drenagens Fontes de poluição	Rio Jaguari; apenas uma nascente com córrego.	
Entorno	Proximidades a áreas sensíveis e/ou economicamente importantes	Rodovia Adhemar de Barros (SP 340), bairro Roseira, bairro Tanquinho Velho, faculdade de Jaguariúna, Embrapa, e cercado por áreas destinadas à zona rural e industrial. Faz fronteira com a AEU-05.	

Área: AEU-05		Data: 02/11/2009	Hora: 10:30
Coordenada X: 22°43'11.5"S		Coordenada Y: 47° 3'26.2"W	
Aspectos	Temas	Descrição	Fotos
Uso e ocupação das terras	Usos atuais	Cultura cana-de-açúcar, pastagens, haras, floras, propriedades particulares (chácaras e sítios), loteamentos, extração de areia.	Figs. 38, 39, 40 e 41
Geomorfologia	Tipos de relevos (formas)	Relevo colinoso, levemente ondulado com colinas médias.	Fig. 42
	Declividade	Declividade média de 0 a 15%, predominantemente plano.	
	Processos erosivos	Possíveis processos erosivos em trechos das margens do rio Atibaia devido as atividades humanas (plantações pastagens, extração de areia).	
Pedologia	Classes de solos	Podzólicos Vermelho-Escuro, Latossolos Vermelho-Amarelo, e associações de Glei Pouco Húmico, Podzólicos Vermelho-Amarelo e Cambissolos	
	Vulnerabilidade à erosão	Solos com suscetibilidade média à erosão.	
	Potencial ou restrição de uso	Potencial a construções e agricultura se corretamente manejados.	
Vegetação	Tipo de vegetação	APPs remanescentes nas proximidades do rio Atibaia parcialmente degradadas devido à pressão atividades humanas (Cana-de-açúcar); fragmentos esparsos de mata nativa.	Fig. 43
Recursos hídricos	Caracterização da rede de drenagens Fontes de poluição	Rio Atibaia; algumas poucas nascentes com córregos; presença de algumas lagoas.	Fig. 44
Entorno	Proximidades a áreas sensíveis e/ou economicamente importantes	Rodovia Adhemar de Barros (SP 340), bairro Tanquinho Velho e loteamento Long Island; cercado por áreas destinadas à zona rural e industrial. Fronteira com a AEU-04. Fronteira com os municípios de Campinas e Paulínia.	