

PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE MACRODRENAGEM RURAL DE ARAÇOIABA DA SERRA



Relatório Técnico III Análise e Diagnóstico da Situação Atual Rev. 0

CONSÓRCIO DE ESTUDOS, RECUPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA BACIA DOS RIOS
SOROCABA E MÉDIO TIETÊ
CERISO

Fevereiro / 2018

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO	4
2. LEVANTAMENTO DE DADOS E INFORMAÇÕES BÁSICAS	6
2.1. ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS	6
2.1.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL	6
2.1.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL.....	7
2.1.3. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	8
2.1.4. ASPECTOS INSTITUCIONAIS PARA GESTÃO DA DRENAGEM RURAL	8
2.2. PLANOS E PROJETOS EXISTENTES	8
2.3. PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO E PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA.....	8
3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	10
3.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	10
3.2. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO	11
3.3. ASPECTOS POPULACIONAIS	12
3.4. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	13
3.5. CLIMA E PLUVIOMETRIA.....	16
3.6. CARTOGRAFIA BÁSICA DE APOIO	18
3.7. HIDROGRAFIA	20
3.8. PEDOLOGIA	23

3.9. GEOLOGIA	24
3.10. GEOMORFOLOGIA	25
3.11. VEGETAÇÃO	25
3.12. HIPSOMETRIA.....	26
3.13. DECLIVIDADE	27
3.14. VULNERABILIDADE À EROSÃO	28
3.15. USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL.....	29
3.16. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APPS E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	32
3.17. CAPACIDADE DE USO DA TERRA	33
3.18. ESTRADAS VICINAIS	34
3.19. PONTOS CRÍTICOS DE EROSÃO ASSOCIADOS ÀS ESTRADAS VICINAIS	38
3.20. SISTEMA DE MACRODRENAGEM NAS ESTRADAS VICINAIS.....	41
3.21. DELIMITAÇÃO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM	41
3.22 - CÁLCULO DAS ÁREAS DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM	43
3.23 - CÁLCULO DOS COEFICIENTES DE DEFLÚVIO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM	43
4. RESPONSABILIDADE TÉCNICA E COORDENAÇÃO.....	48
4.1 RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	48
4.2 COORDENAÇÃO.....	48

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 49

ANEXOS 52

ANEXO A - MAPA BASE PLANIALTIMÉTRICO DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO B - BACIAS DE PLANEJAMENTO DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO C - PEDOLOGIA DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO D - GEOLOGIA DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO E - HIPSOMETRIA DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO F - DECLIVIDADE DO TERRENO EM GRAUS DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO G - DECLIVIDADE DO TERRENO EM PERCENTUAL DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO H - VULNERABILIDADE A EROSÃO DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO I - USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO J - ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA
ÁREA RURAL DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO K - CAPACIDADE DE USO DA TERRA DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO L - MAPA DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO M - GEOMORFOLOGIA DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO N - PASSIVO AMBIENTAL EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE
ARAÇOIABA DA SERRA DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO O - ESTRADAS VICINAIS DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO P - PONTOS CRÍTICOS DE EROSÃO ASSOCIADOS ÀS ESTRADAS VICINAIS DE
ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO Q - DISPOSITIVOS DE DRENAGEM DE ARAÇOIABA DA SERRA
ANEXO R1 - BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DE ARAÇOIABA
ANEXO R2 - BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DE ARAÇOIABA
ANEXO R3 - BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DE ARAÇOIABA
ANEXO R4 - BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DE ARAÇOIABA
ANEXO S - ESTRADAS MUNICIPAIS DE INTERESSE RURAL - ARAÇOIABA

1. APRESENTAÇÃO

O Consórcio denominado Keyassociados/TCA/VM, constituído pelas empresas Key Consultoria e Treinamento Ltda, inscrita nº CNPJ/MF nº 03.006.106/0001-90; TCA Soluções e Planejamento Ambiental LLTDA EPP, inscrita no CNPJ/MF nº 10.245.713/0001-79; e VM Engenharia de Recursos Hídricos LTDA EPP, inscrita no CNPJ/MF nº 04.247.647/0001-54, devidamente inscrito no Cadastro Geral de Contribuintes do Ministério da Fazenda - CNPJ/MF sob nº 26.734.419/0001-60, com sede na Avenida Paulista, 2439 - 13º andar - Bela Vista - CEP: 01310-300 - São Paulo - SP, apresenta o **Relatório Parcial II -Análise e Diagnóstico da Situação Atual**, referente ao município de **Araçoiaba da Serra**, elaborado de acordo com o Anexo I - Termo de Referência para Elaboração de Planos Diretores Municipais de Macrodrenagem Rural na Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê, da Concorrência Pública 002/2016, objeto de convênio celebrado entre o Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento da Bacia dos Rios Sorocaba e Médio Tietê - **CERISO** e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - **FEHIDRO** (empreendimento FEHIDRO 2014-SMT-COB-109). referente à "**Elaboração de 23 (vinte e três) Planos Diretores de Macrodrenagem Rural na Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê**", para os seguintes municípios: Alambari, Alumínio, Anhembi, Araçariguama, Araçoiaba de Serra, Bofete, Boituva, Cabreúva, Cerquilha, Ibiúna, Iperó, Capela do Alto, Laranjal Paulista, Pereiras, Piedade, Porangaba, Sarapuí, Sorocaba, Porto Feliz, Tatuí, Tietê, São Manuel e Votorantim.

O levantamento de dados e informações, bem como a análise e diagnóstico da situação atual, tem como propósito fornecer subsídios para ordenar a elaboração do prognóstico e dos programas e projetos relacionados à medidas de prevenção e controle dos processos erosivos nas áreas de influências nas estruturas de drenagem nas estradas rurais, previstos nas Etapas III e IV.

O prazo para a execução dos trabalhos será de 24 (vinte e quatro meses), a partir da data do início dos trabalhos, que foi estabelecido pela Ordem de Início de Serviço N.º 0001 -emitida em 26/12/2016, em 07 (sete) dias após a sua emissão, portanto, dia 02/01/2017.

Os trabalhos serão executados de acordo com o Cronograma Físico-Financeiro aprovado pelo Agente Técnico, conforme apresentado a seguir:

- Relatório Técnico Parcial 1 (RP1): Com os resultados e produtos da Etapa I Levantamento de Informações Básicas e Preparação das Bases Cartográficas e do Mapas Temáticos e Cadastramento do Sistema de Drenagem e Serviços de Campo.
 - Prazo: em até 180 dias da emissão da Ordem de Serviço.
- Relatório Técnico Parcial 2 (RP2): Deverá conter os resultados e Produtos da Etapa II - Análise e Diagnósticos da Situação Atual.
 - Prazo: em até 360 dias da emissão da Ordem de Serviço.

-
- Relatório Técnico Parcial 3 (RP3): Deverá conter os resultados e produtos da Etapa III - Prognósticos.
 - Prazo: em até 540 dias da emissão da Ordem de Serviço.
 - Relatório Técnico Parcial 4 (RP4): Deverão conter os resultados e produtos da Etapa IV - Elaboração de Anteprojetos.
 - Prazo: em até 630 dias da emissão da Ordem de Serviço.
 - Relatório Final (RF) : Planos Diretores Municipais de Macrodrenagem Rural (PDMDR) - Relatório Completo e Relatório Síntese para cada um dos municípios contemplados no projeto.
 - Prazo: até 24 meses da emissão da Ordem de Serviço.

Estamos à disposição de V.S^{as} para eventuais esclarecimentos.

São Paulo, 02 de janeiro de 2018.

Consórcio Keyassociados - TCA - VM

Eng. Civil Gentil Balzan

Responsável Técnico

CREA SP N° 0601512472

Consórcio Keyassociados - TCA - VM

Eng. Civil Marcelo Malheiros Duclerc Verçosa

CREA SP N° 0600416758

2. LEVANTAMENTO DE DADOS E INFORMAÇÕES BÁSICAS

O levantamento de dados e informações sobre o município de Araçoiaba da Serra foram realizadas a partir de levantamento realizado junto à administração municipal em reunião e consultas presenciais e no *website* do município, bem como de fontes de dados de instituições, tais como: SEADE, IBGE, CATI, CERISO, Comitê de Bacia Hidrográfica do Médio Tietê e Sorocaba, IPT, Instituto Florestal, Autarquias Municipais de Tratamento de Água e Esgotamento Sanitário, dentre outros. Neste Relatório Parcial II estão contempladas as informações complementares apresentadas pelo município a partir da análise do Relatório Parcial I e os ajustes e complementações apontados no Parecer Técnico emitido pelo Agente Técnico FEHIDRO - CATI, de 25 de agosto de 2017. Os dados e bases utilizadas para a construção da cartografia base de apoio e dos mapas temáticos estão apresentados a partir do item 3.6 deste relatório.

2.1. Aspectos legais e institucionais

Foi realizado o levantamento da legislação aplicável aos aspectos associados ao plano de macrodrenagem rural nos âmbitos federal, estadual e municipal, bem como as questões institucionais dos municípios para a gestão da macrodrenagem rural associadas às estradas vicinais rurais.

2.1.1. Legislação federal

Leis

- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Política Nacional do Meio Ambiente.
- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.
- Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos.
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Lei de Crimes Ambientais.
- Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 - Política Nacional de Educação Ambiental.
- Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 - Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
- Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003 - Política sobre a Agricultura Orgânica.
- Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 - Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
- Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009 - Política Nacional sobre Mudança do Clima.
- Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - Código Florestal Brasileiro.

Decretos

- Decreto nº 41.629, de 10 de março de 1997 - Dispõe sobre proteção do meio ambiente e do consumidor relacionada ao uso do CFC, sobre medidas de capacitação tecnológica e sobre vedação de aquisição pelos

órgãos e entidades da Administração Pública Estadual direta e indireta, de produtos e equipamentos contendo substâncias que destroem a Camada de Ozônio – SDOs, controladas pelo Protocolo de Montreal.

- Decreto nº 48.138, de 7 de outubro de 2003 – Institui medidas de redução de consumo e racionalização do uso de água no âmbito do Estado de São Paulo.
- Decreto nº. 54.645, de 05 de agosto de 2009 – Regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976.
- Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010 – Regulamenta a Lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
- Decreto nº 7.390, de 09 de dezembro de 2010 – Regulamenta dispositivos da Política Nacional sobre Mudança do Clima.

2.1.2. Legislação estadual

Leis

- Lei nº 997, de 31 de maio de 1976 - Controle da poluição do meio ambiente.
- Lei nº 1.172, de 17 de novembro de 1976 - Delimita as áreas de proteção relativa aos mananciais, cursos e reservatórios de água a que se refere o artigo 2º da Lei nº 898/75, e estabelece normas de restrição de uso do solo em tais áreas.
- Constituição Estadual do Estado De São Paulo de 5 de Outubro de 1989.
- Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991 - Política Estadual de Recursos Hídricos e Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991 - Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- Lei nº 7.750, de 31 de março de 1992 - Política Estadual de Saneamento.
- Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997 - Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências.
- Lei nº 9.509, de 20 de março de 1997 – Política Estadual do Meio Ambiente.
- Lei nº 12.300 de 16 de março de 2006 – Política Estadual de Resíduos Sólidos.
- Lei nº 12.780, de 30/11/2007 - Institui a Política Estadual de Educação Ambiental.
- Lei nº 13.798 de 09 de novembro de 2009 – Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC.
- Lei nº 15.684, de 14 de janeiro de 2015 - Programa de Regularização Ambiental - PRA das propriedades e imóveis rurais (CAR).

Decretos

- Decreto Estadual nº 55.947 de 24 de junho de 2010 – Regulamenta a Lei sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas.
- Decreto nº 58.107, de 05 de junho de 2012 - Instituiu a Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020.

2.1.3. Legislação municipal

- Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Rural - O Plano foi instituído pela Lei complementar n. 127 de 05 de dezembro de 2006, sendo o instrumento básico da política de desenvolvimento e planejamento municipal.[]
- Lei de Zoneamento – Lei complementar nº 40, de 23 de março de 2001. Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos no município de Araçoiaba da Serra e dá outras providências.
- Lei Orgânica – A Lei foi instituída em 09 de abril de 1990 buscando normatizar as ações realizadas no município.

2.1.4. Aspectos institucionais para gestão da drenagem rural

A gestão dos aspectos relacionados à macrodrenagem rural e do controle dos processos erosivos na zona rural está sob responsabilidade da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente. No entanto, não há legislação específica que dispõe sobre a gestão de macrodrenagem rural, sendo as atividades de fiscalização, gestão e manutenção da drenagem rural realizada pela equipe técnica deste setor.

2.2. Planos e projetos existentes

A partir da consulta à administração municipal não foi identificado planos, projetos e estudos que incidem o sobre o objeto do projeto. O estudo disponibilizado pela administração municipal, foi:

- Plano Municipal de Saneamento Básico - Operador: Águas de Araçoiaba – CAA.

2.3. Programas de educação ambiental no município e participação comunitária

Atualmente o município encontra-se executando o(s) seguinte(s) Plano(s)/Programa(s)/Atividade(s) na área da educação ambiental:

- Semana do Meio Ambiente 2017: Série de atividades voltadas à conscientização ambiental realizadas nos dias 05 a 11 de junho em todas as Escolas Municipais, com ações voltadas ao público infantil.

As organizações sociais, comunitárias, entidades de classe e demais agentes que possuem atuação no município são:

- Associação de pais e amigos dos excepcionais de Araçoiaba da Serra

-
- Associação albergue noturno Senhor Bom Jesus da Lapa
 - Associação das mães de Araçoiaba da Serra
 - Associação de convivência novo tempo
 - Centro vicentino Nossa Senhora das Dores
 - Sindicato rural de Araçoiaba e Capela do Alto
 - SSPMAS
 - Sindicato Servidores Públicos Municipais de Araçoiaba Serra

3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

A caracterização do município de Araçoiaba da Serra, com relação aos aspectos físicos e socioeconômicos, foi elaborada a partir de dados secundários e de informações geradas na construção da base cartográfica e dos mapas temáticos.

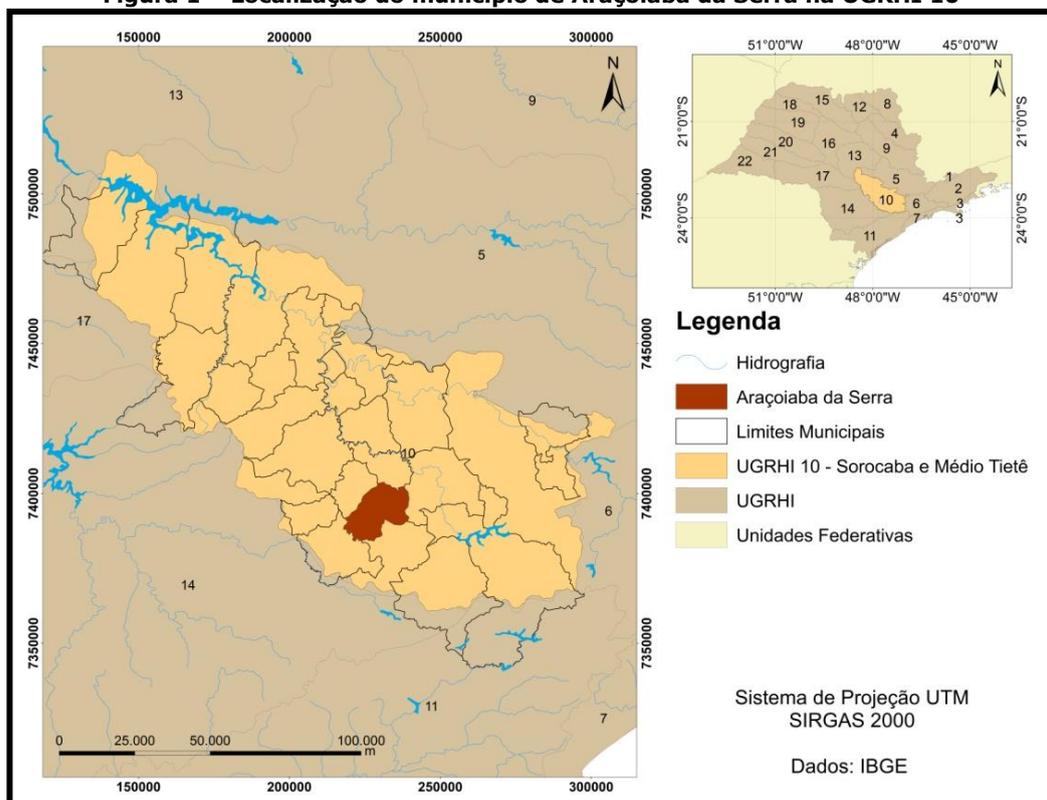
Neste relatório estão incorporados ao Relatório Parcial I a análise integrada dos dados levantados na Etapa I, com o propósito de subsidiar a elaboração dos planos e programas e medidas para a adequação dos sistemas de macrodrenagem rural, bem como para a proposição das medidas de gestão.

3.1. Localização e acessos

O município encontra-se situado na Região Administrativa e na microrregião de Sorocaba e mesorregião Macro Metropolitana Paulista (Latitude: 23°30'19" sul, Longitude: 47°36'51" oeste), tendo distância equivalente a 194 km da capital do estado de São Paulo e limites com os municípios de Iperó, Sarapuí, Salto de Pirapora, Capela do Alto e Sorocaba. Distante a 194 km da capital do estado de São Paulo, tendo as seguintes rodovias de acesso ao município: rodovias estaduais SP 270 - Rodovia Raposo Tavares e SP 268.

O município está localizado na porção Centro-Sul da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê, denominada de 10ª Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (UGRHI 10) e abrange uma área territorial correspondente a 255,80 km² (Figura 1).

Figura 1 – Localização do município de Araçoiaba da Serra na UGRHI 10



3.2. Histórico de ocupação

No início do século XIX foi instalada nas terras de Sorocaba, a Fábrica de Ferro Ipanema, em cujos arredores residiam, espalhados, seus funcionários e escravos. Planejando reuni-los num povoado, D. João VI criou, em 1817, a Paróquia de São João Batista, com prerrogativas de freguesia (Distrito).

O diretor da fábrica, Frederico Luís Guilherme Varnhagem, aborreceu-se com a instalação da freguesia, por entender que para ele afluíam pessoas estranhas à Fábrica e em suas terras deveriam residir apenas funcionários da Empresa.

Diante do impasse criado, o Padre Gaspar Antônio Malheiros conseguiu da Coroa Imperial, através do Bispo Dom Matheus de Abreu Pereira, autorização para transferir a freguesia de local. Foi escolhido um antigo pouso de tropeiros, Campo Largo, a seis quilômetros do lugar inicialmente determinado, onde o alferes Bernardino José de Barros havia construído uma capela. O Padre Gaspar instalou a Paróquia, em 1821, com o nome de Campo Largo, devido às extensas planícies ali existentes. A Vila de Campo Largo de Sorocaba, categoria a que foi elevada em 1857, perdeu sua autonomia em 1934, reconquistando-a dois anos depois. A denominação Araçoiaba da Serra foi adotada, em 1944, em alusão ao morro Araçoiaba é Topônimo indígena que significa "Morro em forma de Chapéu", acrescentou-se "da Serra" por estar o município nas proximidades desse morro. (IBGE Cidades, 2017).

Formação Administrativa

Distrito criado com a denominação de Campo Largo, por Alvará, de 20 de fevereiro de 1821, no Município de Sorocaba.

Elevado à categoria de vila com a denominação de Campo Largo de Sorocaba, por Lei Provincial nº 23, de 07 de abril de 1857, desmembrado de Sorocaba. Constituído do Distrito Sede. Sua instalação verificou-se no dia 15 de novembro de 1857.

Cidade por Lei Estadual nº 1038, de 19 de dezembro de 1906.

Em divisão administrativa do Brasil, referente ao ano de 1911, o Município de Campo Largo de Sorocaba é constituído do Distrito Sede.

Assim permanecendo em divisão administrativa referente ao ano de 1933.

Em virtude do Decreto Estadual nº 6530, de 03 de junho de 1934, reconduz o Município de Campo Largo de Sorocaba a condição de Distrito, incorporando ao Município de Sorocaba.

Em divisão territorial datada de 31-XII-1936, figura como Distrito judiciário do Município de Sorocaba.

Elevado novamente a Categoria de município com a denominação de Campo Largo de Sorocaba, por força da Lei nº 2695, de 05 de novembro de 1936, desmembrado de Sorocaba. Constituído do Distrito Sede. Sua reinstalação verificou-se no dia 27 de Junho de 1937.

Em divisão territorial datada de 31-XII-1937, figura o Município de Campo Largo de Sorocaba, pertencente ao termo judiciário de Sorocaba, da comarca de Sorocaba, e figurando com 1 só Distrito, Campo Largo de Sorocaba.

No quadro anexo ao Decreto-lei Estadual nº 9073, de 31 de março de 1938, o Município de Campo Largo de Sorocaba pertence ao termo judiciário de Sorocaba, da comarca de Sorocaba e, permanece com o Distrito Sede.

Pelo Decreto Estadual nº 9775, de 30 de novembro de 1938, o Município e o Distrito de Campo Largo de Sorocaba passaram a denominar-se simplesmente Campo Largo.

Antigos Município e Distrito de Campo Largo que pelo Decreto-lei Estadual nº. 14334, de 30-XI-1944, passaram a denominar-se Araçoiaba da Serra.

No quadro fixado pelo referido Decreto-lei para vigorar em 1945-1948, o Município de Araçoiaba da Serra ficou composto dos Distritos de Araçoiaba da Serra e Varnhagem e pertence ao termo e comarca de Sorocaba.

Assim figura no quadro fixado pela Lei Estadual nº 233, de 24-XII-1948 para vigorar em 1949-1953. Constituído dos Distritos de Araçoiaba da Serra e Bacaetava (Ex-Varnhagem), pela Lei Estadual nº 2456, de 30-XII-1953 que fixou o quadro para vigorar em 1954-1958, comarca de Sorocaba.

Em divisão territorial datada de 01-VII-1960 o Município de Araçoiaba da Serra é formado dos Distritos de Araçoiaba da Serra, Bacaetava (Ex-Varnhagem) Capela do Alto e continua pertencendo a comarca de Sorocaba.

Lei Estadual nº 8092, de 28 de fevereiro de 1964, desmembra do Município de Araçoiaba da Serra os Distritos de Capela do Alto e Bacaetava, passando seu distrito incorporar ao Município de Iperó. Em Divisão Territorial datada de 31-XII-1968, o município é constituído do Distrito Sede. Assim permanecendo em Divisão Territorial datada de 15-VII-1997.

ALTERAÇÕES TOPONÍMICAS MUNICIPAIS - Campo Largo de Sorocaba -para Araçoiaba da Serra alterado por força do Decreto-lei Estadual nº 14334, de 30 de novembro de 1944. (PREFEITURA ARAÇOIABA DA SERRA, 2017; IBGE Cidades, 2017).

3.3. Aspectos populacionais

Os dados populacionais foram coletados através do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) segundo o censo demográfico de 2010 e através da Fundação Sistema Estaduais de Análises de Dados (SEADE) segundo o ano de 2016 . A Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População compreende o período 2010/2017. Os dados agrícolas municipais foram levantados através do Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária (LUPA) que produz dados atualizados da agropecuária paulista através do último Censo Agrícola realizado em 2008 e através da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

O município de Araçoiaba da Serra apresentou uma população de 27.299 habitantes no Censo IBGE de 2010, com uma população total estimada em 2016 em 30.388 habitantes, sendo 20.887 habitantes de população urbana e 9.501 de população rural. A projeção populacional do município para o ano de 2050 é de 52.121 habitantes, sendo que a quantidade de pessoas do sexo masculino serão de 25.734 e de mulheres de 26.378 (Tabela 1).

Tabela 1 – Projeção populacional até o ano de 2050 para o município de Araçoiaba da Serra

Ano	Urbano	Rural	Total
2025	23.873	10.859	34.732
2030	25.110	11.422	36.532
2035	26.031	11.840	37.871
2040	26.712	12.150	38.862
2045	27.173	12.360	39.533
2050	27.589	12.549	40.138

Fonte: SEADE (2017)

A taxa geométrica de crescimento anual da população foi estimada em 1,81%, já o grau de urbanização foi definido em 68,73% e a densidade demográfica em 120,93hab./km².

3.4. Aspectos socioeconômicos

A economia do município de Araçoiaba da Serra apresenta sua renda baseada em serviços, indústria e agropecuária com um Produto Interno Bruto (PIB) de 239.3773, 93.330 e 23.803, respectivamente (Tabela 2

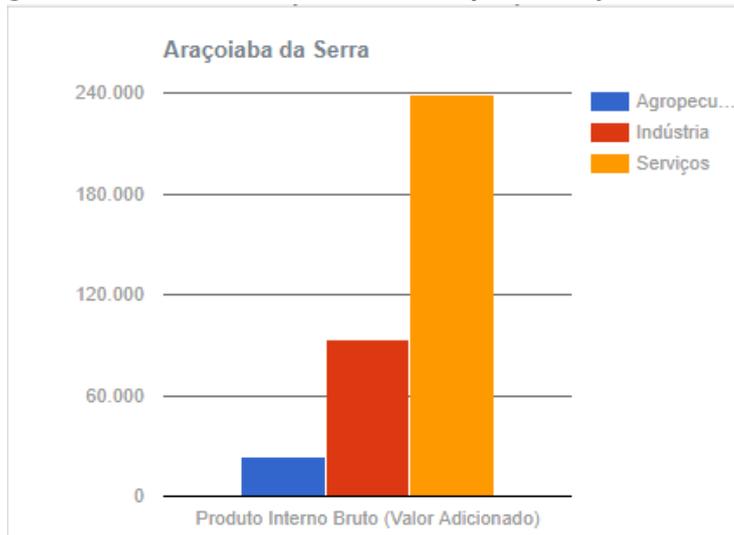
e Figura 2). Em 2014, tinha um PIB per capita de R\$ 16570.95. Na comparação com os demais municípios do estado, sua posição era de 454 de 645. Já na comparação com municípios do Brasil todo, sua colocação era de 2290 de 5570. Em 2015, tinha 76.4% do seu orçamento proveniente de fontes externas. Em comparação aos outros municípios do estado, estava na posição 408 de 645 e, quando comparado a municípios do Brasil todo, ficava em 4118 de 5570.

Tabela 2 – Produto Interno Bruto Município de Araçoiaba da Serra

Produto Interno Bruto (Valor Adicionado)			
Variável	Araçoiaba da Serra	São Paulo	Brasil
Agropecuária	23.803	11.265.005	105.163.000
Indústria	93.330	193.980.716	539.315.998
Serviços	239.337	406.723.721	1.197.774.001

Fonte: IBGE Cidades (2014)

Figura 2 – Produto Interno Bruto Município de Araçoiaba da Serra



Fonte: IBGE Cidades (2014)

Quanto a estratificação de áreas agrícolas, os dados do Censo Agropecuário informam um total de 579 Unidades de Produção Agrícola (UPAs), sendo que as menores encontram-se entre 200 a 500 ha, equivalendo a 0,69% destas UPAs e a 7,55% de sua área total agrícola. As maiores UPAs encontram-se entre 20 a 50 ha, representando 18,65% destas e a 28,55% da área total, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Estratificação das áreas agrícolas

Extrato - ha	UPAs		Área total	
	Nº	%	ha	%
0 a 10	306	52,85%	1.496,70	12,30%
10 a 20	127	21,93%	1.865,10	15,33%
20 a 50	108	18,65%	3.473,90	28,55%
50 a 100	23	3,97%	1.472,70	12,10%
100 a 200	10	2%	1.450,40	12%
200 a 500	4	0,69%	918,90	7,55%
500 a 1000	0	0,00%	0,01	0,01%
1000 a 2000	1	0,17%	1.491,10	12,24%
Total	579	100%	12.168,80	100%

Fonte: LUPA – CATI/SAA (2008)

Os dados do censo agrícola identificaram os percentuais de uso do solo em UPAS para o município, conforme Tabela 4. O maior percentual de atividades nas UPAS refere-se às pastagens, culturas temporárias e área complementar. Os menores respondem por áreas de vegetação e área de vegetação de brejo e várzea, cultura perene e área de descanso.

Tabela 4 - Quantitativo de uso e ocupação do solo nas UPAS

Descrição do uso do solo	Nº de UPAs	Área (ha)	%
Cultura Perene	40	169,40	1,28%
Cultura temporária	239	1.867,30	14,08%
Pastagens	364	7.837,00	59,11%
Reflorestamento	119	545,40	4,11%
Vegetação Natural	254	1.812,70	14%
Vegetação de brejo e várzea	29	42,2	0,32%
Área em descanso	58	228,40	1,72%
Área complementar	296	755	5,69%

Fonte: LUPA – CATI/SAA (2008)

Quanto as culturas agrícolas das UPAs, a Tabela 5 revela um maior quantitativo de braquiárias, seguido de produção de milho e eucalipto. Os menores respondem pela produção de pomar doméstico, maracujá e limão.

Tabela 5 - Quantitativo de tipo de culturas agrícolas nas UPAs

CULTURA	N. DE UPAs	(em hectare)			TOTAL
		MÍNIMO	MÉDIA	MAXIMO	
Braquiária	338	0,1	21,7	810,0	7.339,3
Milho	177	0,1	5,9	120,0	1.040,3
Eucalipto	118	0,1	4,5	70,0	529,2
Capim-napier (ou capim-elefante)	22	0,1	12,9	55,0	284,1
Melancia	2	2,4	104,8	207,1	209,5
Feijão	28	0,5	7,1	70,0	198,4
Outras gramíneas para pastagem	20	0,4	9,6	57,0	191,2
Milho-silagem	29	0,4	6,0	70,0	172,9
Cana-de-açúcar	8	0,4	12,6	47,6	100,6
Laranja	33	0,2	2,0	19,3	64,9
Outras frutíferas	1	38,1	38,1	38,1	38,1
Outras olerícolas	11	0,2	3,0	10,0	32,7
Mandioca	8	1,0	4,1	9,5	32,5
Alface	5	0,3	5,1	10,0	25,3
Gramas	3	5,0	7,5	11,4	22,4
Açafrão	1	19,0	19,0	19,0	19,0
Banana	2	0,4	9,2	18,0	18,4
Pinus	1	15,0	15,0	15,0	15,0
Goiaba	3	0,5	4,3	12,0	13,0
Abacate	1	10,0	10,0	10,0	10,0
Framboesa	1	9,6	9,6	9,6	9,6
Feijão-de-lima	1	7,0	7,0	7,0	7,0
Abóbora (ou jerimum)	2	2,0	3,4	4,8	6,8
Morango	3	0,5	2,0	5,0	6,0
Tomate rasteiro	1	5,6	5,6	5,6	5,6
Feijão-vagem (ou vagem, ou feijão-verde)	3	0,5	1,8	4,0	5,5
Acerola (ou cereja-das-antilhas)	1	3,6	3,6	3,6	3,6
Limão	3	0,5	1,1	2,4	3,4
Maracujá	1	3,0	3,0	3,0	3,0
Pomar doméstico	2	1,0	1,5	2,0	3,0

Fonte: LUPA – CATI/SAA (2008)

Segundo a Tabela 6, o quantitativo de atividade agropastoril das UPAs revela uma maior produção de avicultura para corte. Já a apicultura e minhocultura representam as menores áreas produtivas do município. Outras taxas de ocupação podem ser visualizadas na mesma tabela.

Tabela 6 - Quantitativo de atividade agropastoril

ITEM	UNIDADE	N. DE UPAs	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO	TOTAL
Bovinocultura de corte	cabeças	68	1,0	30,9	350,0	2.102,0
Bovinocultura de leite	cabeças	70	1,0	34,9	400,0	2.446,0
Bovinocultura mista	cabeças	206	1,0	38,0	400,0	7.822,0
Bubalinocultura	cabeças	-	-	-	-	-
Apicultura	colmeias	3	1,0	6,0	13,0	18,0
Asininos e muares	cabeças	48	1,0	2,0	5,0	96,0
Avestruz e ema	cabeças	-	-	-	-	-
Avicultura de corte	cab./ano	33	2,0	2.689,0	46.500,0	88.737,0
Avicultura ornamental/decorativa/exótica	cabeças	6	15,0	54,2	200,0	325,0
Avicultura para ovos	cabeças	19	4,0	51,7	160,0	983,0
Capivaras	cabeças	-	-	-	-	-
Caprinocultura	cabeças	16	2,0	22,5	100,0	360,0
Carcinocultura	pós-larvas	-	-	-	-	-
Codomicultura	cabeças	-	-	-	-	-
Cunicultura	cabeças	2	5,0	37,5	70,0	75,0
Equinocultura	cabeças	188	1,0	5,2	50,0	971,0
Helicicultura	viveiros	-	-	-	-	-
Jacarés	cabeças	-	-	-	-	-
Javalis	cabeças	1	130,0	130,0	130,0	130,0
Minhocultura	canteiros	4	2,0	5,3	8,0	21,0
Mitilicultura	viveiros	-	-	-	-	-
Ovinocultura	cabeças	7	4,0	29,1	91,0	204,0
Piscicultura, área de tanques	m2	-	-	-	-	-
Ranicultura	girinos/ano	-	-	-	-	-
Sericicultura (larvas)	gramas/ano	-	-	-	-	-
Suinocultura	cabeças	23	1,0	56,8	1.000,0	1.307,0
Outra exploração animal	cabeças	-	-	-	-	-

Fonte: LUPA – CATI/SAA (2008)

3.5. Clima e pluviometria

Segundo a classificação climática proposta por Köeppen, a UGRHI 10 apresenta três tipos climáticos: clima úmido quente com inverno seco (Oeste da cidade de Sorocaba); clima quente úmido sem estação seca (próximo aos municípios de Ibiúna e Piedade); e o clima temperado úmido sem estação seca (próximo ao município de São Roque).

Conforme precipitações médias anuais históricas, observa-se na UGRHI 10 comportamento de distribuição das chuvas, com valores regionais em torno de 1.200mm. Mesmo se considerarmos os dados de precipitação pluviométrica, atualizados até 2004 e disponibilizados pelo DAEE, constata-se média histórica de 1.293,33mm, com as médias nas sub-bacias variando de 1.206,77 a 1.364,83mm.

O município de Araçoiaba da Serra apresenta a classificação climática do tipo Cwa, subtropical de inverno seco (com temperaturas inferiores a 18°C) e verão quente (com temperaturas superiores a 22°C).

A precipitação média mensal de acordo com a série de normais climatológicas do período de 1961 a 1990 computadas pelo INMET em 1992, foram disponibilizados pelo Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura (CEPAGRI) e variam de 42,5 mm no período seco a 206 mm no período úmido, conforme Tabela 7.

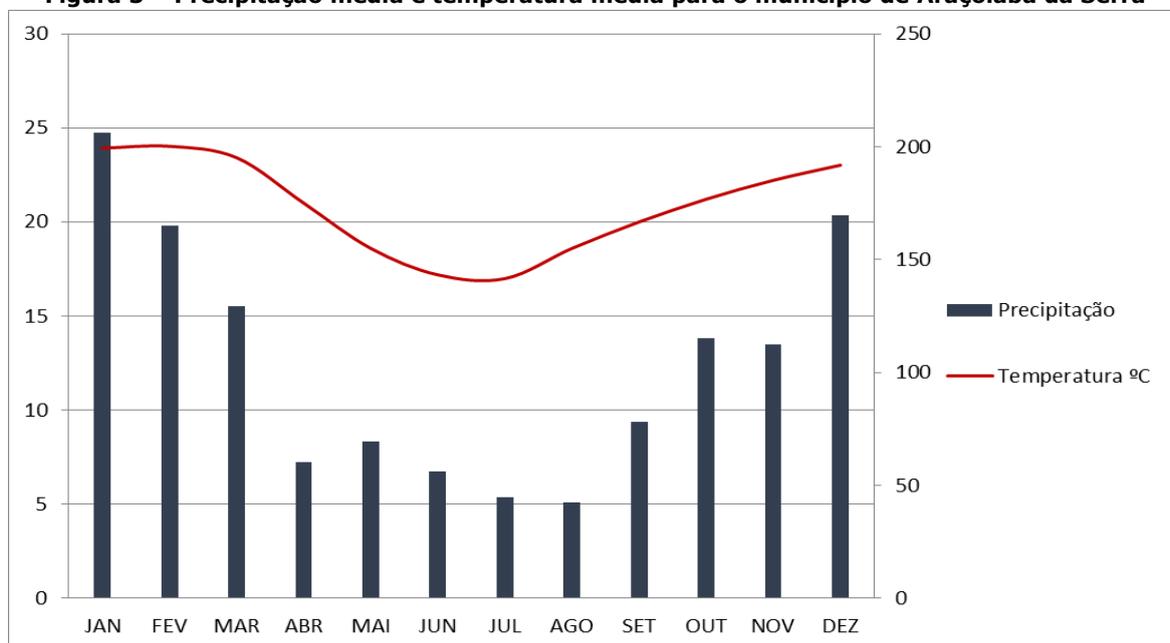
Tabela 7 – A precipitação média e temperatura para o município de Araçoiaba da Serra

MÊS	TEMPERATURA DO AR (°C)			CHUVA (mm)
	mínima	média	máxima	
JAN	18,2	23,9	29,5	206,1
FEV	18,5	24	29,6	164,8
MAR	17,7	23,4	29,1	129,5
ABR	14,9	21	27,1	60,1
MAI	12,2	18,6	25	69,2
JUN	10,6	17,2	23,8	56,3
JUL	10	17	24	44,9
AGO	11,3	18,6	25,9	42,5
SET	13,2	20	26,7	78,2
OUT	14,9	21,2	27,5	115,3
NOV	16	22,2	28,4	112,2
DEZ	17,5	23	28,5	169,4

Fonte: CEPAGRI (2017)

A Figura 3 apresenta o climograma da série de precipitação e temperatura do município que permite verificar a sazonalidade climática local, referente ao período de 1961 a 1990 computadas pelo INMET em 1992.

Figura 3 – Precipitação média e temperatura média para o município de Araçoiaba da Serra



Fonte: CEPAGRI (2017)

3.6. Cartografia básica de apoio

A construção da base cartográfica de apoio consistiu da montagem e organização das informações originárias das folhas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em escala 1:50.000., editoradas e vetoriais do município. A base contém informações planimétricas de malha viária, área urbana, aglomerados rurais, localidades e pontos de erosão. As informações altimétricas contém curva de nível mestras e intermediárias e pontos cotados. Há um arquivo de imagem satélite do seu limite territorial do município de Araçoiaba da Serra.

Nesta etapa foi elaborada uma base cartográfica digital prévia do município, com o objetivo de reconhecimento e tomada de decisões relacionadas às abordagens metodológicas do estudo. Esta base foi construída através da vetorização de cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, em escala 1:50.000, de onde foram extraídas as informações planialtimétricas relativas ao limite dos municípios, à rede hidrográfica contendo basicamente rios, córregos e ribeirões com seus respectivos nomes usuais, além de represas e açudes, e rede viária.

Após a elaboração desta base, efetuou-se a retificação cartográfica relacionadas as informações planialtimétricas extraídas das cartas topográficas, visando a atualização de informações relevantes ao escopo do trabalho, tais como - hidrografia, curvas de nível, malha viária e aglomerados urbanos na zona rural.

Para analisar as alterações na hidrografia local e na malha viária, foram utilizadas imagens de satélite multiespectrais com resolução espacial de 2,5 metros e, complementarmente, as imagens disponibilizadas no *software Google Earth*. Os vetores extraídos das cartas topográficas do IBGE foram sobrepostos as imagens de satélite previamente tratadas, e foi verificada a concordância dos elementos gráficos que representam as entidades hidrográficas e viárias da carta cartográfica (antiga) com as imagens de satélite (atual). Quando identificado alterações nas feições que representam uma nascente ou curso d'água, um açude ou represa, uma estrada ou uma rodovia, procedeu-se a sua retificação, com exclusão ou inclusão do elemento, e registro tanto do local no mapa bem como nos relatórios que compõe o estudo. Tal mapeamento possibilita uma análise panorâmica das alterações espaciais e temporal, bem como uma contribuição na elaboração do diagnóstico ambiental relacionadas as áreas de proteção permanente e nos estudos dos pontos críticos de assoreamento.

Com relação aos aglomerados urbanos na zona rural, foram realizados dois procedimentos analíticos para o desenvolvimento desta etapa. O primeiro foi semelhante ao executado para retificação da hidrografia e da malha viária para os pequenos aglomerados urbanos localizados na zona rural. Já áreas urbanas consolidadas de maior importância, estas foram retificadas por meio de técnicas de sensoriamento remoto resultantes do processo de interpretação semi-automático através de técnicas de processamento digital de imagens. Este item está descrito na etapa de mapeamento de uso do solo e cobertura vegetal, visto que este produto abrange este tema.

Para a delimitação das bacias hidrográficas do município foi utilizadas as informações de hidrografia, as curvas de nível, as cotas altimétricas e o limite do município. Sobre estes elementos em tela no computador foi traçado o caminhamento dos divisores d'água inseridos dentro do limite territorial do município, mas não se restringindo a ele, tendo como geometria de orientação a cota de maior altitude e exultório do curso d'água principal e seus afluentes. Em seguida foi realizada a classificação dos rios por

ordem hierárquica e, caso seja conveniente novas subdivisões poderão ser realizadas dentro de uma mesma bacia, visando um melhor diagnóstico com vistas a análise hidrológica.

Por fim, a atualização da malha viária municipal constante na Mapa Planialtimétrico do IBGE (escala 1:50.000) foi feita com base nas imagens de satélite e no mapa de estradas municipais fornecido pela administração municipal.

As estradas municipais foram nomeadas de acordo com a nomenclatura / código adotada oficialmente pelo município.

A atualização, o cadastramento e a classificação das estradas vicinais rurais feito realizado através do caminhamento em todas as estradas rurais do município pela equipe de campo com equipamento de localização por GPS.

Para o município foi organizado uma base cartográfica contendo: hidrografia (cursos d'água, lagos, lagoas, reservatórios e açudes, toponímias), curva de nível mestras e intermediárias, pontos cotados, imagem satélite, localidades, área urbana, malha viária e pontos de erosão.

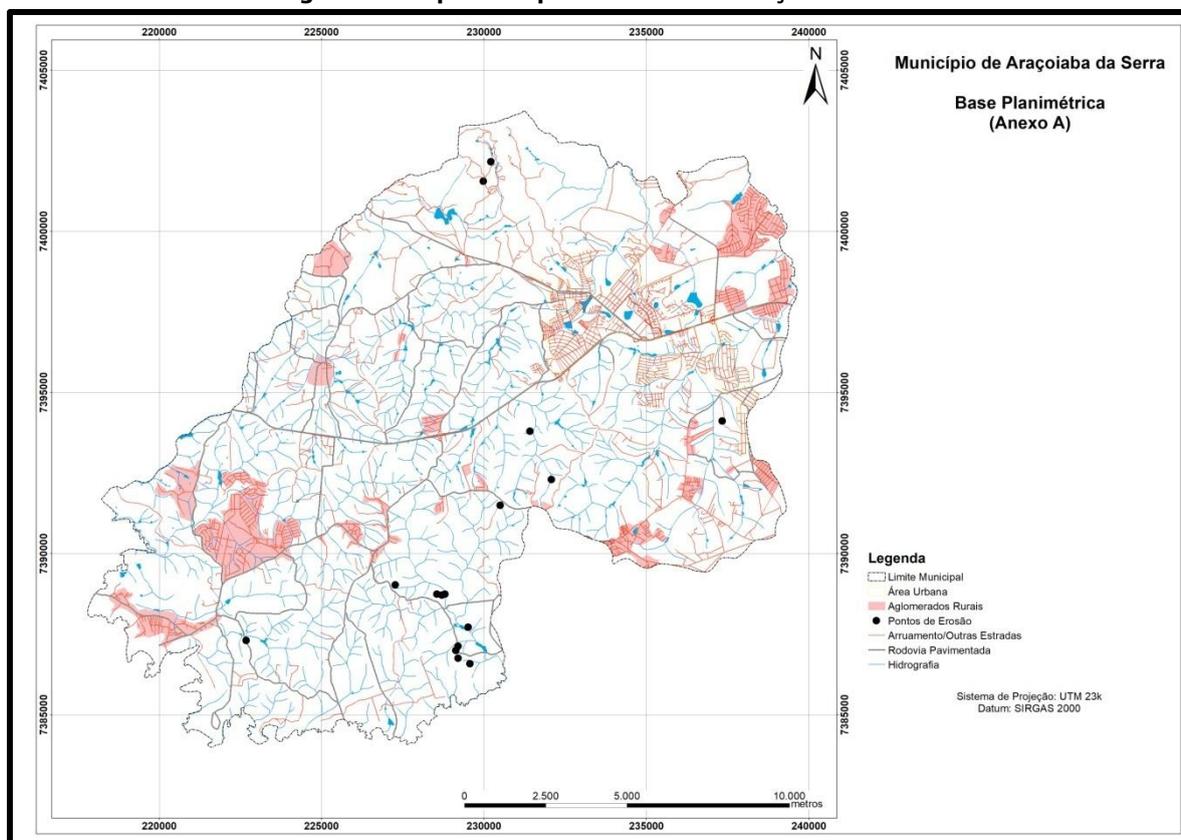
Após a montagem da base de dados do município, foi projetado no sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator – UTM, Datum horizontal SIRGAS2000 no fuso 23 Sul, conforme o padrão estabelecido pelo IBGE.

Os mapas temáticos foram gerados conforme rotinas de processamento dos dados planialtimétricos em ambiente do Sistema de Informações Geográficas (SIG) utilizando o *software ArcGis*, onde se procedeu a elaboração dos mapas de uso do solo e cobertura vegetal, Áreas de Preservação Permanente (APPs) e passivo ambiental, segundo o Código Florestal Brasileiro, unidade de conservação, mapa diagnóstico ambiental, hipsometria, declividade em graus e percentual, geologia, geomorfologia, pedologia, capacidade de uso das terras e vulnerabilidade à erosão.

Os arquivos finais resultantes dos trabalhos de mapeamento serão entregues em formatos de amplo conhecimento e utilização, incluindo os arquivos de bancos de dados. Os dados vetoriais (pontos, linhas e polígonos) estão apresentados no formato *Shapefile*, enquanto os dados matriciais estão no formato *Geotiff* (imagens de satélite). Todos os dados foram nomeados de forma intuitiva e de fácil identificação ao tema representado.

O município de Araçoiaba da Serra possui área total de 255,76 Km², encontrando-se integralmente na UGRHI 10 (Figura 4). Apresenta uma área urbana estimada em 12,57 Km² e aglomerados rurais correspondem a 19,06 km². A malha viária é estimada em 773,54 km, sendo 602,51 km de arruamento e 171,02 km de rodovias. A hidrografia é quantificada em 545,10 km, sendo identificadas 148 potenciais áreas de nascentes. Na Figura 4 é apresentada a base planimétrica de Araçoiaba da Serra.

Figura 4 - Mapa base planimétrico de Araçoiaba da Serra

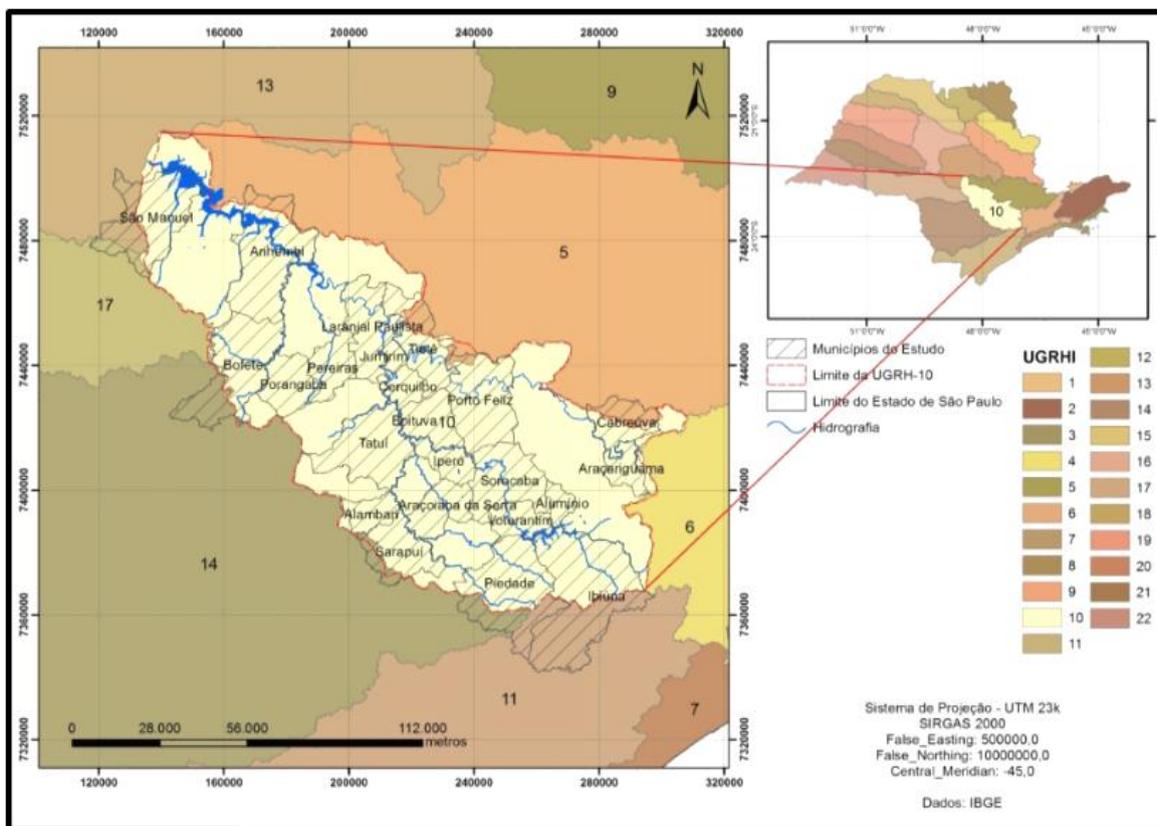


3.7. Hidrografia

O município de Araçoiaba da Serra está localizado na porção Centro-Sul da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê, denominada de 10ª Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (UGRHI 10) e abrange uma área territorial correspondente a 255,76 km².

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 10 é constituída pela Bacia do Rio Sorocaba e de outros tributários do Rio Tietê, a montante no trecho compreendido entre a barragem do Rasgão, a jusante na barragem de Barra Bonita. Todos os corpos d'água da UGRHI 10 são de domínio estadual e recebem as águas do Alto Tietê (UGRHI 06), a Leste, e tem, a jusante (Noroeste), a UGRHI 13 (Tietê/Jacaré). As bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, que deságuam na margem direita do rio Tietê e constituem a UGRHI 05, são os limites Nordeste e Norte da UGRHI 10, enquanto que a Sul-Sudoeste e Noroeste são limites as bacias do Alto e Médio Paranapanema (UGRHIs 14 e 17, respectivamente) (Figura 5).

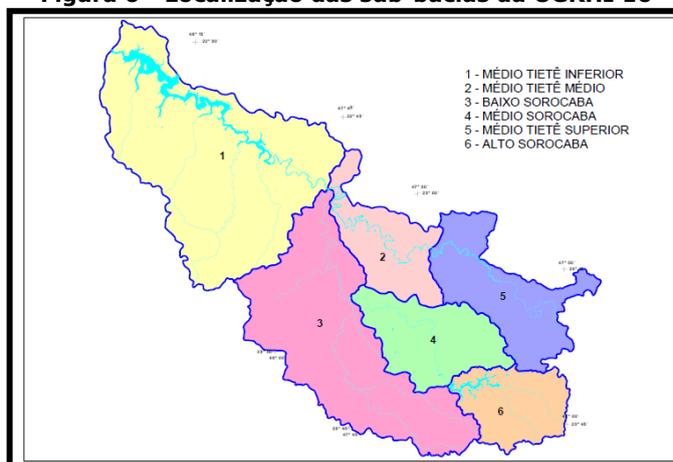
Figura 5 – Localização do município de Araçoiaba da Serra nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos



Fonte: Consórcio Key/TCA/VM

A Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê é composta por três sub-bacias que drenam para o Rio Tietê, e três sub-bacias que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba, resultando em seis sub-bacias: Médio Tietê Inferior, Médio Tietê Médio e Médio Tietê Superior e Baixo Sorocaba, Médio Sorocaba e Alto Sorocaba (Figura 6). O município de Araçoiaba da Serra está inserido nas sub-bacias 3 - Baixo Sorocaba; e 4 - Médio Sorocaba da UGRHI 10. O Quadro 1 apresenta a relação das referidas sub-bacias e as áreas correspondentes.

Figura 6 - Localização das sub-bacias da UGRHI 10



Fonte: IPT (2008)

Quadro 1 - Relação das sub-bacias da UGRHI 10 e suas respectivas áreas (km²)

Nº	Sub-bacia	Área (km ²)
1	Médio Tietê Inferior	4.141,332
2	Médio Tietê Médio	1.025,181
3	Baixo Sorocaba	3.136,384
4	Médio Sorocaba	1.212,364
5	Médio Tietê Superior	1.388,065
6	Alto Sorocaba	924,498
Total da UGRHI		11.827,824

Fonte: IPT (2008)

O Ribeirão do Iperó é o principal curso hídrico que atravessa o território de Araçoiaba da Serra, sendo a principal bacia de drenagem que abrange todo o quadrante central. Há ainda, o Rio Pirapora e Lajeado.

Quanto às bacias de planejamento esses espaços subsidiarão a aplicação de ações para a recuperação de áreas suscetíveis no município. Foram delimitadas, conforme o perfil topográfico e a hidrografia, um total de cinco bacias, sendo elas: Rio Sarapuí, Ribeirão do Lajeado, Ribeirão do Iperó, Rio Verde e Rio Pirapora (Figura 7). A bacia do Ribeirão Iperó apresentou maior área territorial, equivalendo 76,86 km², a devendo ser aquela com maior contribuição para o planejamento de áreas rurais no município. A bacia do Rio Verde possui a menor extensão territorial de 35,98 km² (Tabela 8).

Figura 7 - Bacias de planejamento de Araçoiaba da Serra

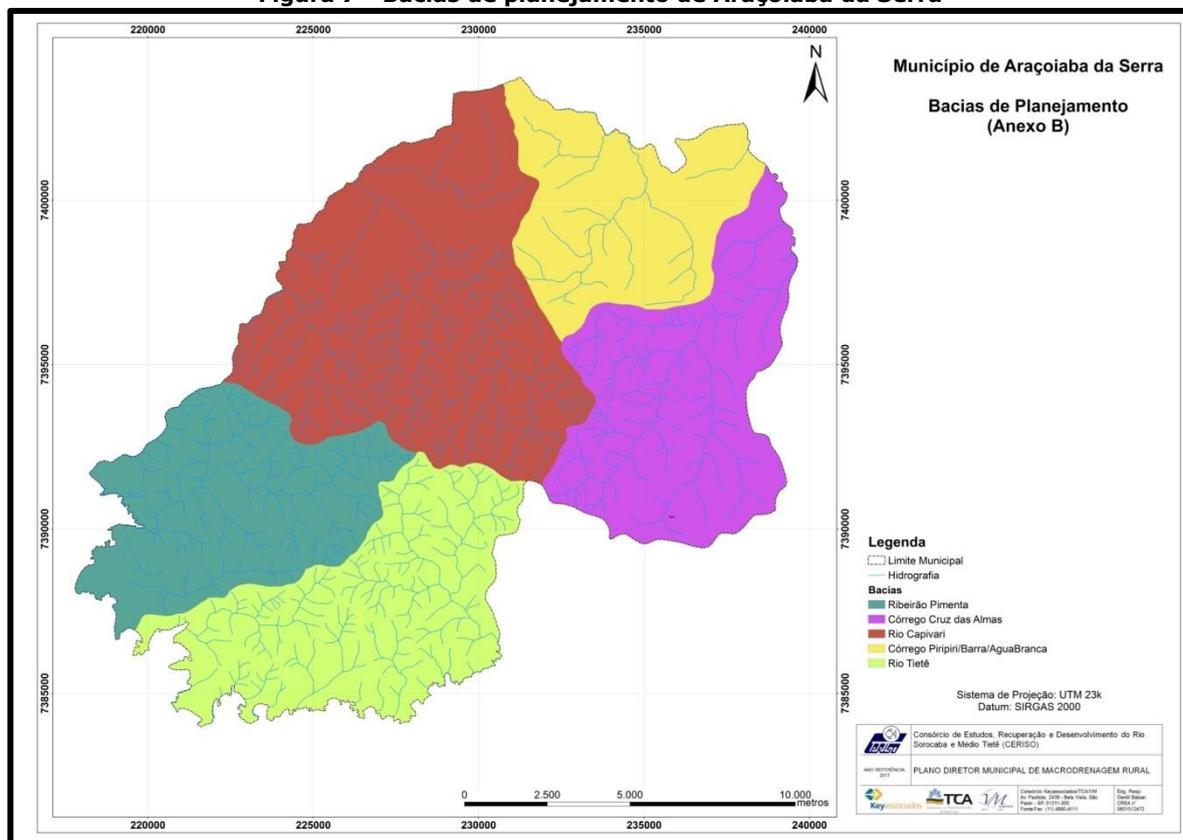


Tabela 8 - Quantitativo de área territorial das bacias de planejamento

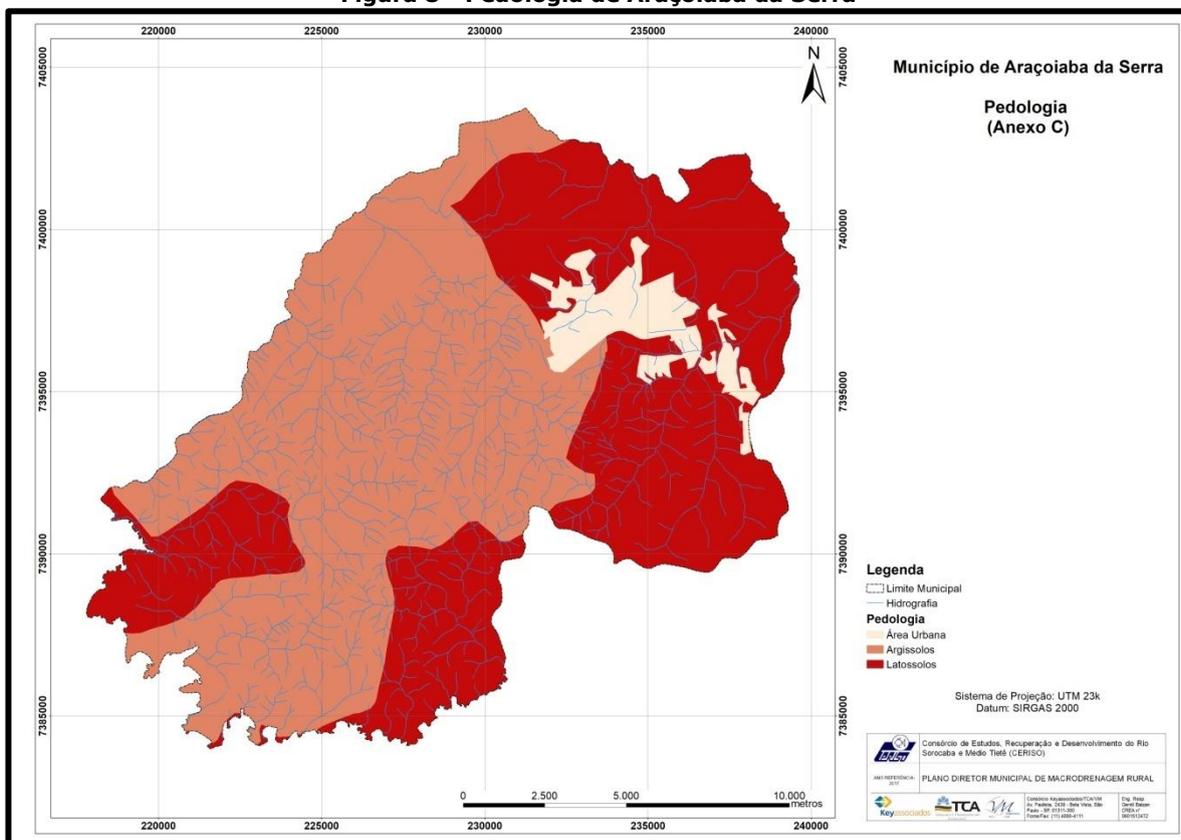
Bacias de Planejamento	Área (km ²)	Área (%)
Rio Sarapuí	43,88	17,15
Ribeirão do Lajeado	49,05	19,17
Ribeirão do Iperó	76,86	30,05
Rio Verde	35,98	14,06
Rio Pirapora	49,98	19,54

3.8. Pedologia

A pedologia local apresenta solos do tipo Argissolos e Latossolos (Figura 8). Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos os Argissolos representam a classe de solos constituídos por material mineral, profundidade variável, podendo ser forte a imperfeitamente drenados, forte a moderadamente ácido. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A, com aumento gradual de argila para o horizonte B. Pode-se dizer que os Argissolos são muito susceptíveis à intemperização, sobretudo quando o gradiente textural é mais acentuado, presença de cascalhos e relevo mais movimentado com fortes declives

Os Latossolos representam a classe com estágio avançado de intemperização, profundo, com transições graduais entre os horizontes. Caracterizam-se por solos fortemente a bem drenados, fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos. Em consequência do teor de chuva, são lixiviados até grandes profundidades (EMBRAPA, 2006).

Figura 8 - Pedologia de Araçoiaba da Serra



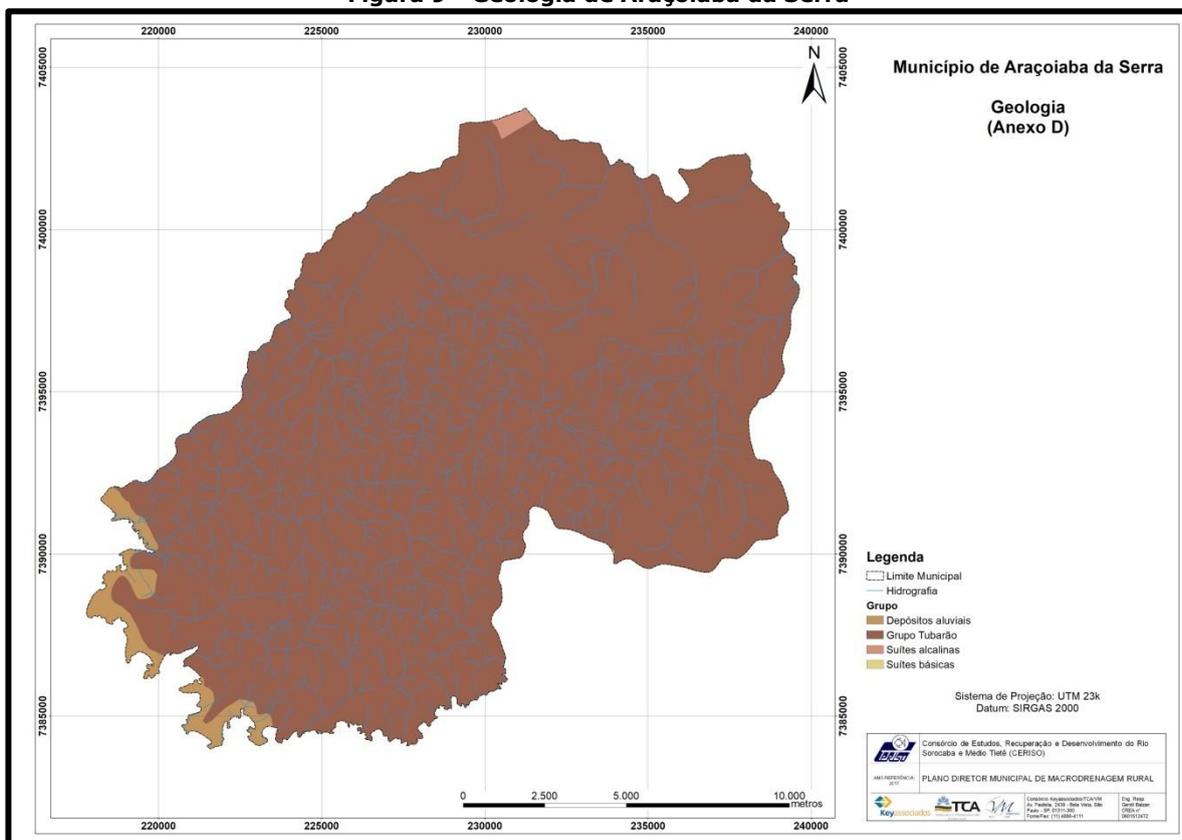
Fonte: Instituto Agrônomo de Campinas (IAC, 1999)

3.9. Geologia

A geologia do município é caracterizada por unidades litológicas do tipo Depósitos Aluviais, Subgrupo Itararé, Suítes Alcalinas e Suítes Básicas (Figura 9).

Os Depósitos aluviais são originados de um único tipo de rocha e podem ser designados pelo tipo de rocha que os originou, a formação desses depósitos ocorre devido o transporte de material arrastado pelas águas correntes. O Subgrupo Itararé é uma unidade sedimentar depositada entre o Carbonífero Superior e o Permiano Inferior (Permocarbonífero), representando, na Bacia do Paraná, um dos mais duradouros eventos glaciais do Fanerozóico, com equivalentes em todo o Gondwana. Encontram-se nesta unidade vários tipos de rochas sedimentares numa complexa relação entre elas, como os ritmitos (varvitos e turbiditos), arenitos de várias granulometrias dispostos em lentes e camadas (que se constituem nos principais aquíferos nesta região), conglomerados, siltitos, argilitos, diamictitos e tilitos. As Suites Básicas é uma unidade formal constituída pela associação de rochas ígneas saturadas em sílica e com teor de SiO₂ entre 44% e 52%, relativamente ricas em Fe, Mg e Ca, como o gabro (plutônico) e o basalto (vulcânico). Suites Básicas é uma unidade formal constituída pela associação de rochas ígneas saturadas em sílica e com teor de SiO₂ entre 44% e 52%, relativamente ricas em Fe, Mg e Ca, como o gabro (plutônico) e o basalto (vulcânico). E Suites Alcalinas é uma unidade formal constituída pela associação de rochas magmáticas que contem alta percentagem de álcalis (sódio e potássio) em relação à sílica e à alumina.

Figura 9 - Geologia de Araçoiaba da Serra

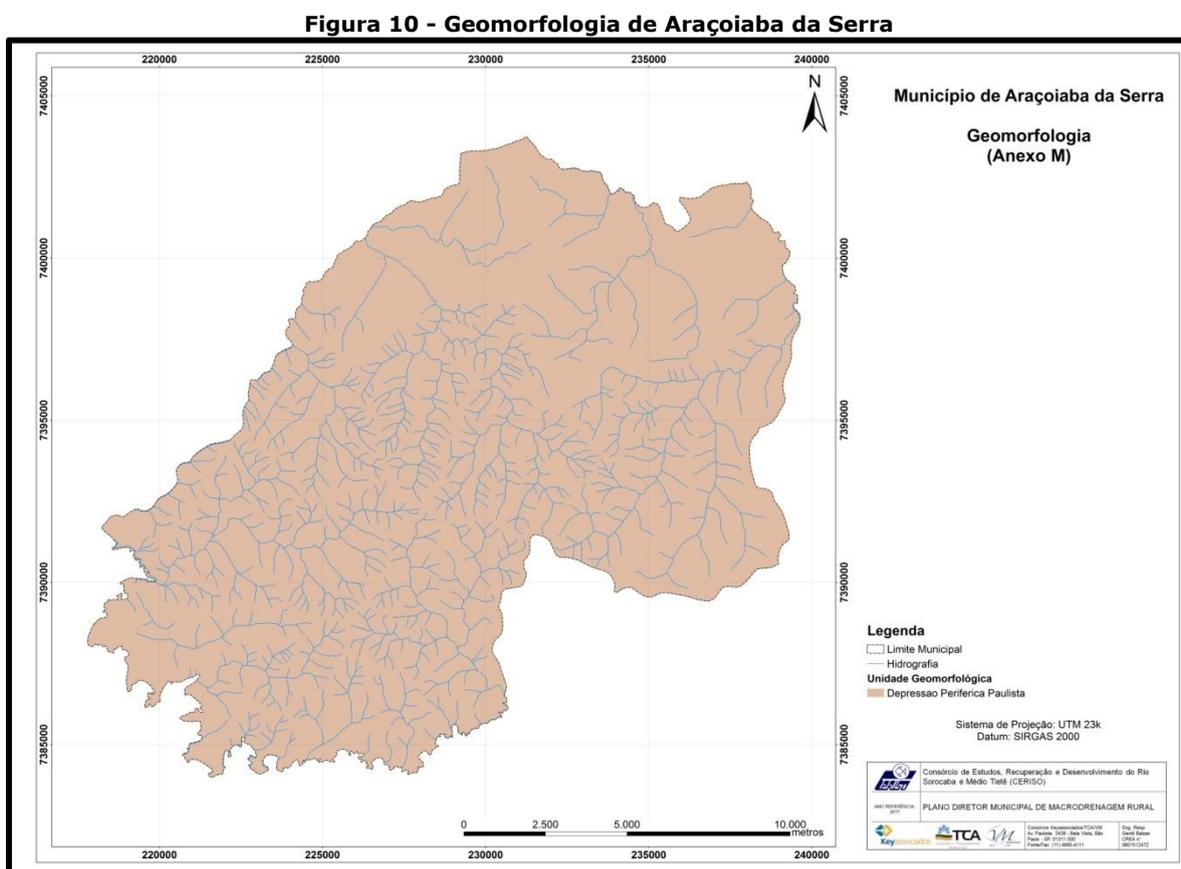


Fonte: Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2006)

3.10. Geomorfologia

O estado de São Paulo é praticamente todo envolvido pela Bacia do rio Paraná e está situado sobre um amplo planalto no sentido sudeste-noroeste, sendo orlado por uma estreita planície litorânea. O Município de Araçoiaba da Serra está inserido sob a unidade geomorfológica da Depressão Periférica Paulista (Figura 10).

A Depressão Periférica Paulista, está esculpida quase que totalmente nos sedimentos Páleo-mesozóicos. Apresenta características de modelado diversos em função da influência tectônica, variação litológica e dos graus de atuação dos processos morfodinâmicos dos mais variados ambientes paleoclimáticos. Esta unidade caracteriza-se por apresentar relevo com altitudes inferiores às áreas ao seu redor e sua morfoestrutura está subdividida nas seguintes unidades morfológicas: Depressão de Moji-Guaçu, Depressão do Médio Tietê e Depressão do Paranapanema (ROSS; MOROZ, 1996; IBGE, 2006).



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006)

3.11. Vegetação

A UGRHI 10 está inserida no domínio da Floresta Atlântica, englobando vegetações de dunas e cordões arenosos, próximos ao mar, sucedidos por ecossistemas fluviolagunares e por ecossistemas que recobrem a cadeia montanhosa das Serras Geral, do Mar e da Mantiqueira. Nesse trecho das Serras, a

Floresta recebe o nome de Floresta Ombrófila e distingue-se como o compartimento da Floresta Atlântica mais densa e com numerosas plantas arborícolas de elevada altitude.

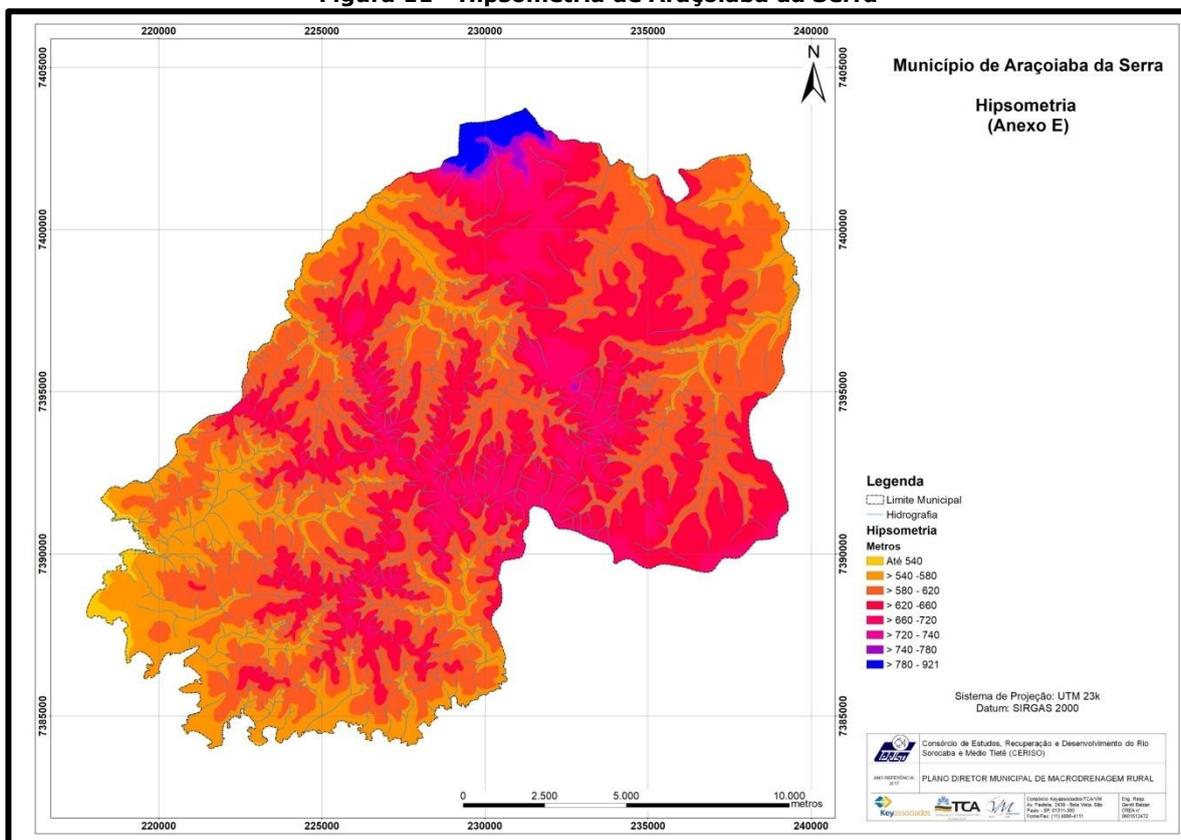
Na porção do Médio Tietê Superior, a Floresta Ombrófila é predominante, estendendo-se da Serra do Japi, Serra de São Roque, Serra de São Francisco até a Serra de Paranapiacaba. Nos topos das cristas e picos montanhosos é possível distinguir outro compartimento da Floresta Ombrófila, os Campos de Altitude, caracterizados por uma vegetação mais baixa, ou mesmo rasteira, típica de solos rasos e rochosos.

A vegetação natural do município de Araçoiaba da Serra, que originalmente era constituída por Floresta Ombrófila Mista e Formação Arbórea/Arbustiva em Região de Várzea, foi quase totalmente destruída. Restam poucos remanescentes isolados, totalmente descaracterizados quanto a espécies e estrutura vegetal, que foram, segundo o Inventário Florestal do Estado de São Paulo, avaliados em 4.561 ha, cobrindo 17,8% do território municipal (SMA, 2009).

3.12. Hipsometria

O mapa hipsométrico caracteriza o relevo através de curvas de nível, associadas ao nível médio das águas do mar, com o intervalo de altitudes discriminadas com diferentes cores. A altitude do município de Araçoiaba da Serra na UGRHI 10 varia entre 540 e 921 metros, sendo as áreas mais elevadas distribuídas nos extremos norte e sul do município e as áreas menos elevadas ao centro (Figura 11).

Figura 11 - Hipsometria de Araçoiaba da Serra



3.13. Declividade

A declividade é baseada na proporção entre desníveis e suas respectivas distâncias horizontais, que podem ser expressas em graus (0° a 90°) ou em porcentagem (0% a infinito). O terreno apresenta declividade entre 0 e 34 graus e percentuais que variam entre 0 e 67% (Figura 12 e 13).

As áreas de declividade em percentual foram classificadas conforme a Empresa Brasileira de Produção Agropecuária (EMBRAPA), variando entre relevo plano a relevo escarpado (Tabela 9). As áreas com relevo fortemente ondulado encontram-se predominantemente na região centro-sul e aquelas com relevo predominantemente plano na região oeste do município.

Tabela 9 - Classes de declividade

Intervalo (%)	Tipo de declividade no relevo
0 - 3%	Relevo plano
3 - 8%	Relevo suavemente ondulado
8 - 20%	Relevo ondulado
20 - 45%	Relevo fortemente ondulado
45 - 75%	Relevo montanhoso
> 75%	Relevo escarpado

Fonte: EMBRAPA (2006).

Figura 12 - Declividade do terreno em graus de Araçoiaba da Serra

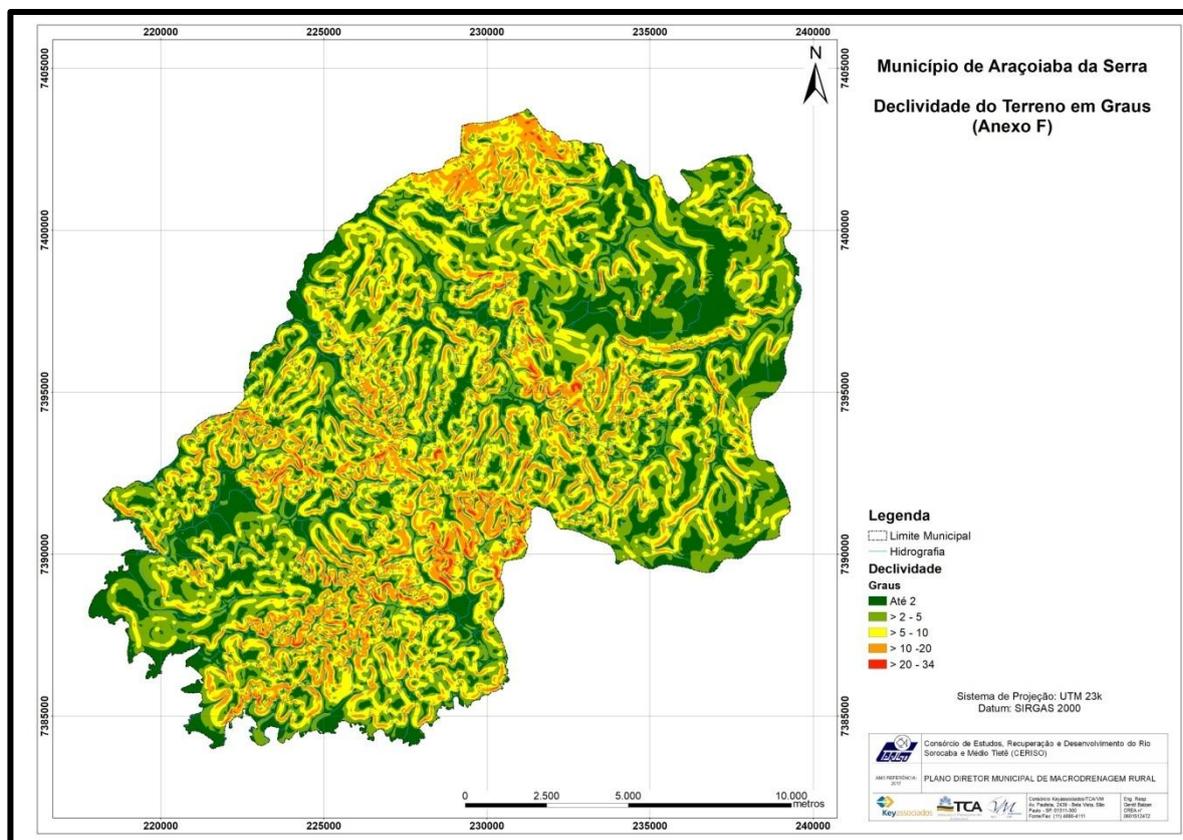
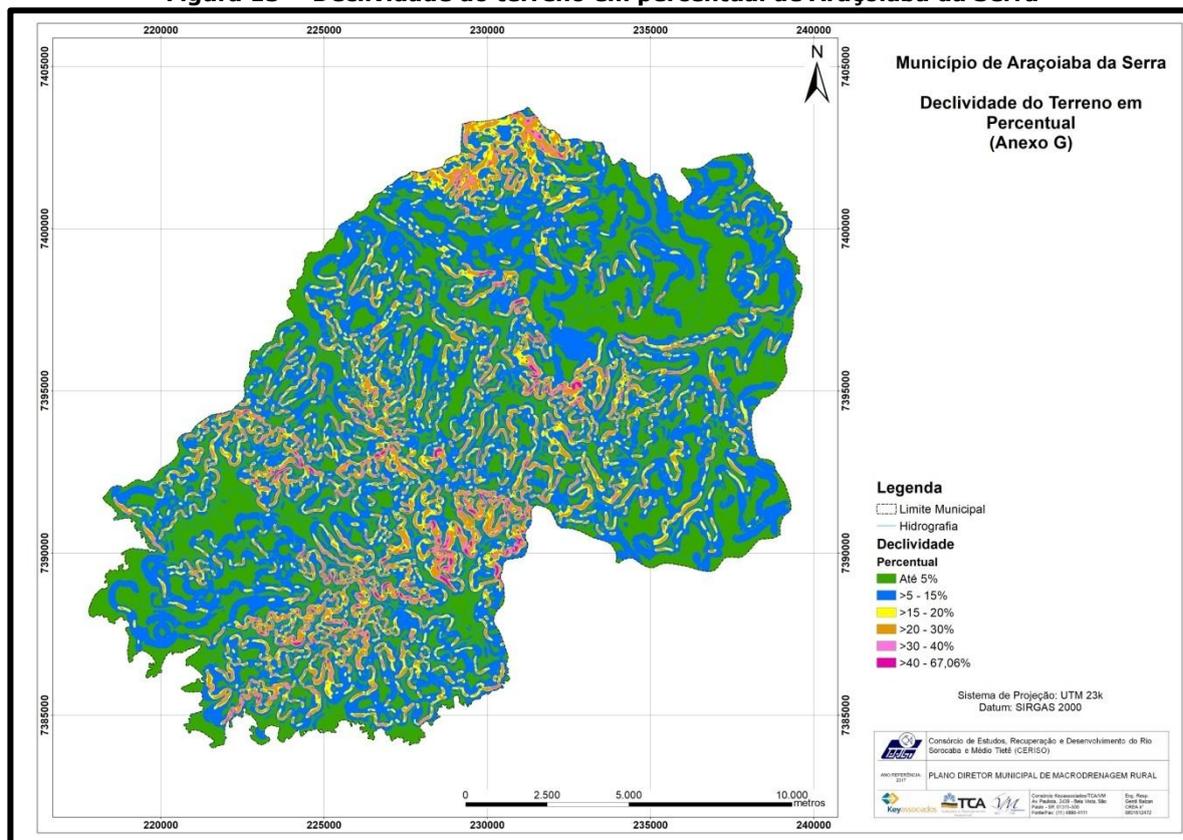


Figura 13 - Declividade do terreno em percentual de Araçoiaba da Serra



3.14. Vulnerabilidade à erosão

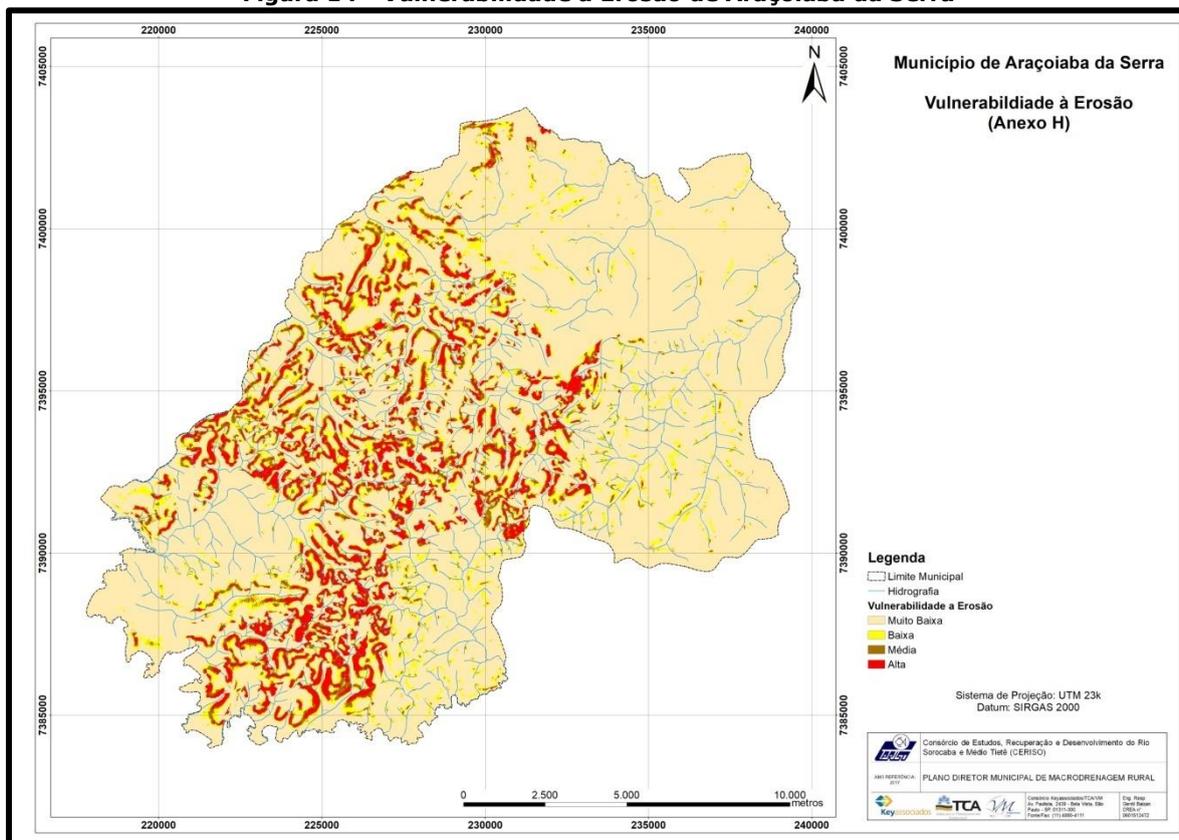
A vulnerabilidade a erosão foi elaborada conforme aplicação da Equação Universal de Perda de Solo (USLE) considerando variáveis do meio físico, uso do solo e cobertura vegetal e precipitação, além da associação aos pontos de erosão identificados no município. A vulnerabilidade foi classificada em quatro categorias: Muito Baixa, Baixa, Média e Alta.

A vulnerabilidade a erosão do município ocupou maior percentual de área na categoria muito baixa, conforme Tabela 10 e Figura 14. Apenas 9,22% da área apresentaram vulnerabilidade baixa, 4,96% vulnerabilidade média e 8,68% de vulnerabilidade alta. As áreas com percentuais de vulnerabilidade alta representam áreas onde o solo poder estar mais suscetível à erosão e a perda de solo pode ocorrer com maior intensidade quando associados a eventos climáticos extremos, ocupação e praticas agrícolas irregulares.

Tabela 10 - Quantitativo de vulnerabilidade a erosão

Categorias	Area (Km ²)	Area (%)
Muito Baixa	197,12	77,14
Baixa	23,56	9,22
Media	12,68	4,96
Alta	22,17	8,68

Figura 14 - Vulnerabilidade a Erosão de Araçoiaba da Serra

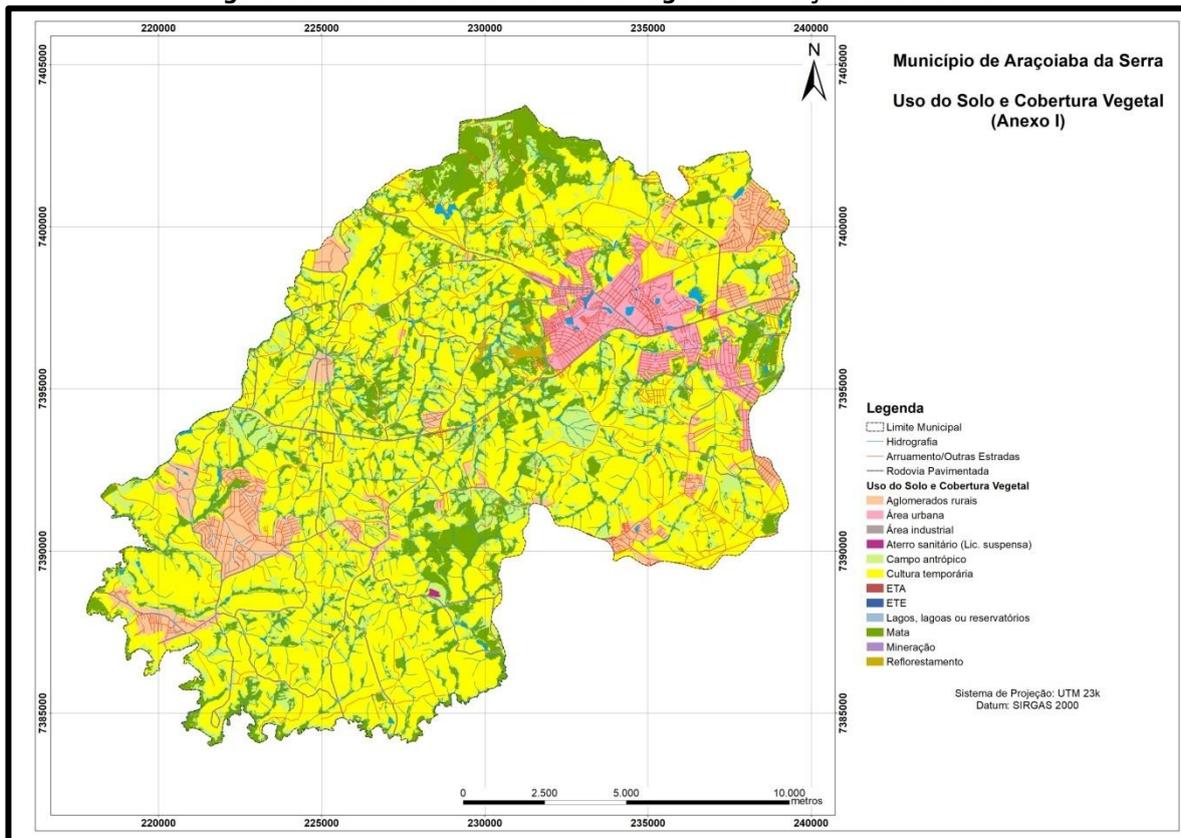


3.15. Uso do solo e cobertura vegetal

O uso do solo e cobertura vegetal apresentou 9 classes, conforme Figura 15 e Tabela 11. Conforme observado, a cultura temporária apresenta o maior quantitativo, seguindo de mata e campo antrópico. Os menores percentuais são verificados para a E.T.A, E.T.E. e reflorestamento

A Figura 16 apresenta as principais áreas identificadas ao longo do trabalho de campo realizado no município. O trabalho de campo teve por objetivo a verificação da exatidão do mapeamento ocorrido, auxiliando a aplicação da validação estatística do mapeamento realizado.

Figura 15 - Uso do solo e cobertura vegetal de Araçoiaba da Serra

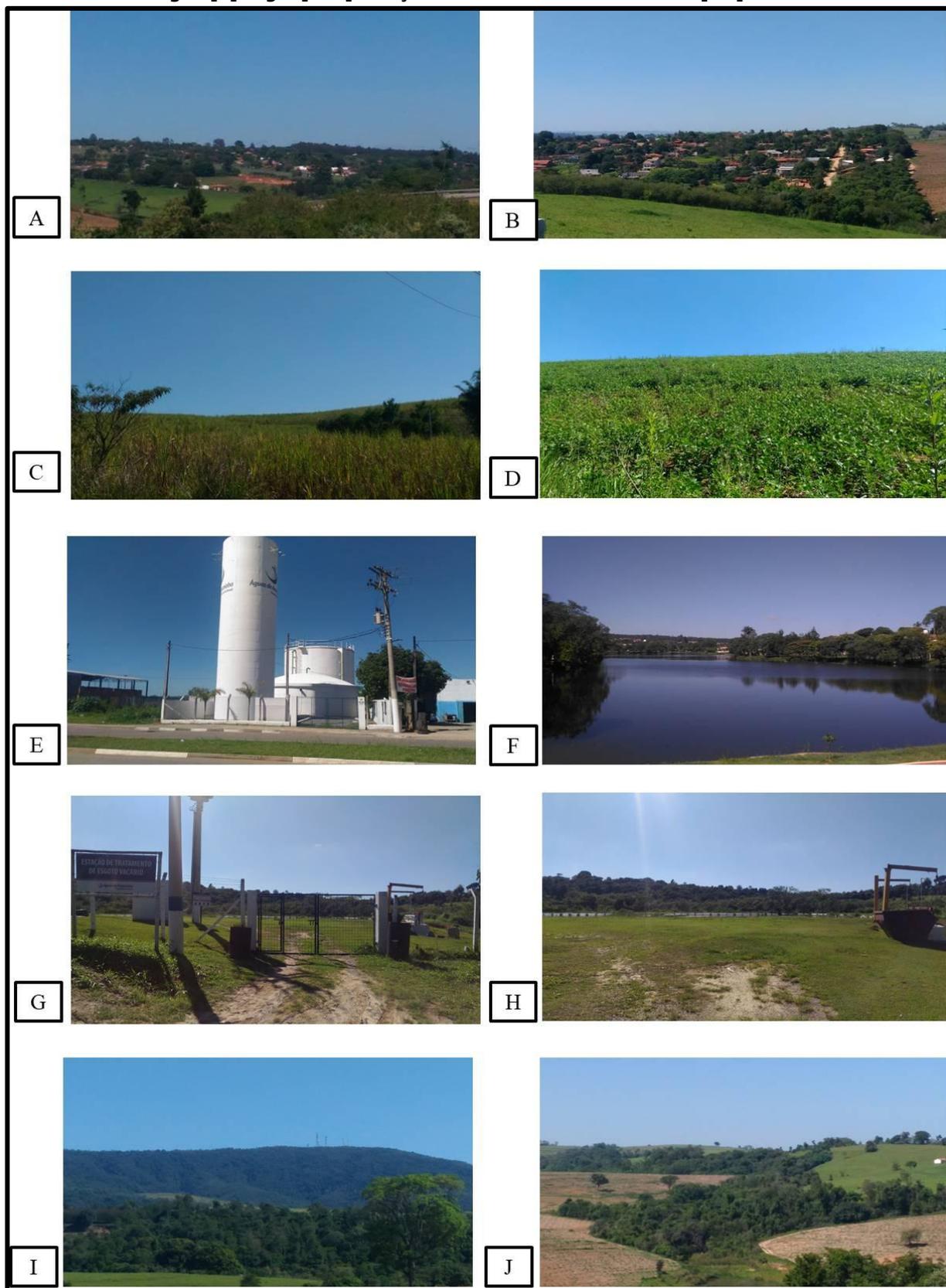


Vide Anexo I

Tabela 11 - Quantitativo das classes de uso do solo e cobertura vegetal

Classes de Uso do Solo e Cobertura Vegetal	Área (km²)	Área (%)
Aglomerados rurais	19,06	7,45
Área urbana	12,57	4,91
Campo antrópico	33,14	12,96
Cultura temporária	139,69	54,61
E.T.A.	0,01	0,01
E.T.E.	0,02	0,01
Lagos, lagoas ou reservatórios	1,96	0,77
Mata	48,69	19,04
Reflorestamento	0,61	0,24
Total	255,76	100

Figura 16. Classes de uso do solo e cobertura vegetal do município de Araçoiaba. [A-B]. Aglomerado rural. [C] Cultura temporária de capim [D] Cultura temporária de feijão. [E] Estação de Tratamento de Água [F] Lago. [G-H] Estação de Tratamento de Efluentes [I-J] Mata.

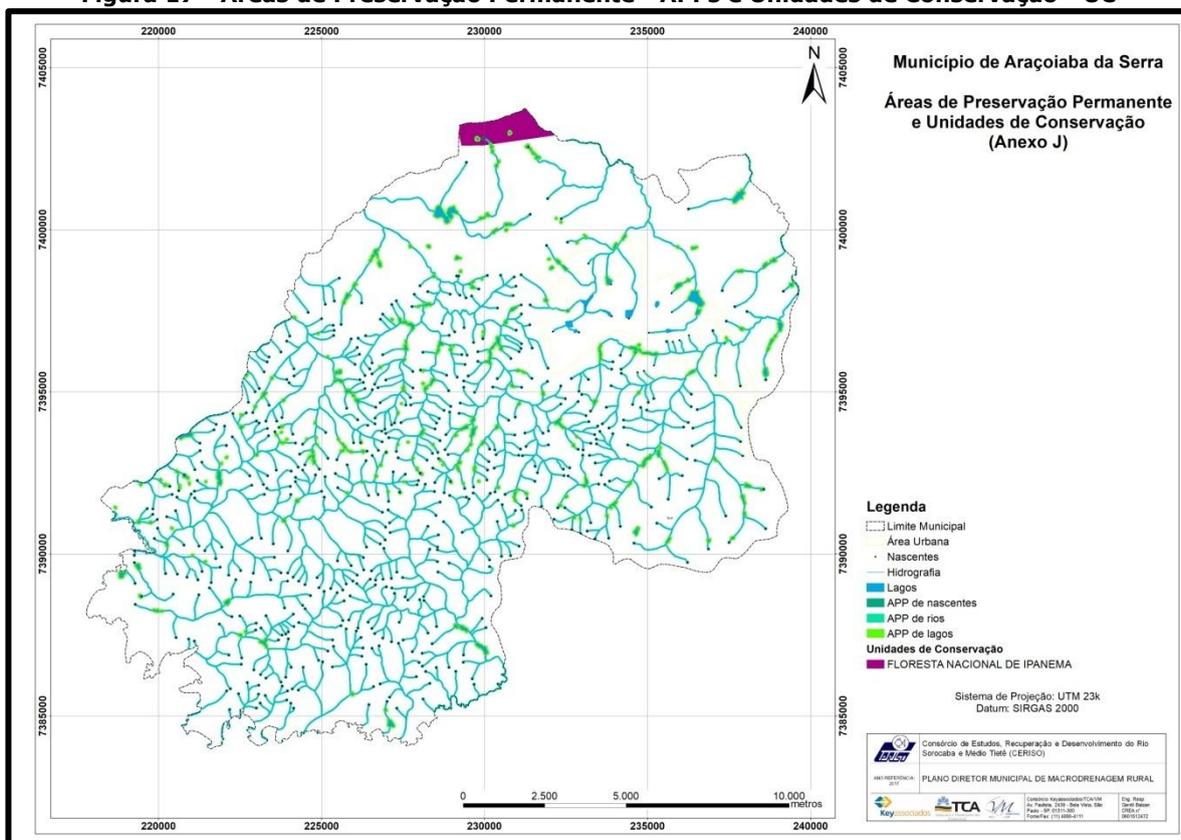


3.16. Áreas de Preservação Permanente - APPs e Unidades de Conservação

As áreas de preservação Permanente (APP) são aquelas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, que apresenta a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, além disse de promover o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e proporcionar as populações humanas o bem-estar (BRASIL, 2012). O município de Araçoiaba da Serra apresenta área de preservação permanente para lagos, rios e nascentes na área rural (Figura 17). As áreas de APPs totalizaram 36,19 km², correspondendo a 14,14% da área territorial do município na UGRHI. Não há áreas de APP para declividade e topo de morro, segundo preconizado pelo Código Florestal Brasileiro.

A partir da análise das imagens de satélites atuais, foram identificadas e delimitadas as Áreas de Preservação Permanente desprovidas de vegetação nativa, sendo em sua maioria ocupada por campo antrópico degradado, por pastagem ou por culturas agrícolas ou mesmo com presença de edificações. Esta situação implica em passivos ambientais que, segundo a legislação ambiental vigentes, deverão ser objeto de um processo de recuperação ambiental. Em Araçoiaba da Serra, 64,48% das APPs encontram-se com passivo ambiental (ANEXO N).

Figura 17 - Áreas de Preservação Permanente - APPs e Unidades de Conservação - UC



As unidades de conservação (UCs) são instituídas pela Lei 9.985 (de 18 de julho de 2000) através do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Essa Lei define o espaço territorial e seus recursos

ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Existem vários tipos de UCs, com diferentes nomes e diretrizes de atividades a serem realizadas. Um são mais restritivas, voltadas para pesquisa e conservação, outras para visitação e atividades educativas e algumas que conciliam habitação e uso produtivo e urbano do território. Em Araçoiaba da Serra encontra-se a UC Floresta Nacional de Ipanema abrange uma área de 1,71 km², correspondendo a 0,67% do município na UGRHI (Figura 17).

3.17. Capacidade de uso da terra

A capacidade de uso da terra do município de Araçoiaba da Serra refere-se a sua adaptabilidade para diversos fins, sem que suceda um esgotamento devido ao desgaste ou empobrecimento da terra. O mapeamento da capacidade baseou-se na intersecção e análise das características pedológicas, do uso da terra e cobertura vegetal e da declividade. A partir da intersecção destas características, classifica-se a capacidade de uso em cinco grupos (A, B, C, D e E), sendo:

Grupo A – Agricultura sem restrição: terras aptas a cultivos anuais ou perenes, campo antrópico e reflorestamento;

Grupo B – Agriculturas com restrição: terras impróprias para cultivos intensivos, mas aptas para campo antrópico e reflorestamento;

Grupo C - Preservação: terras indicadas apenas para a preservação.

Grupo D – Uso restrito: refere-se às áreas consideradas consolidadas de área urbana, área industrial, aglomerados rurais, área de mineração, estação de tratamento de esgoto (E.T.E), estação de tratamento de água (E.T.A) e aterro sanitário.

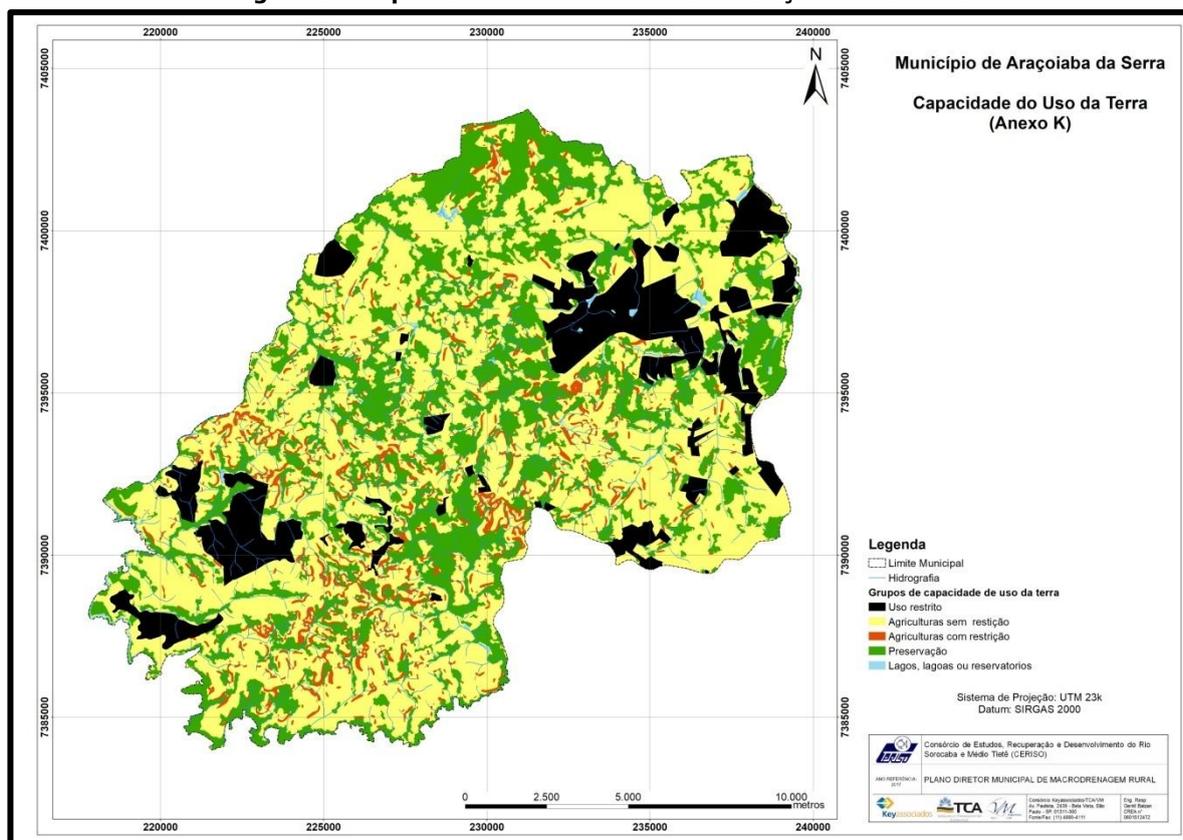
Grupo E – Lagos, lagoas ou reservatórios: corresponde a área hidrográfica do município.

O maior percentual de capacidade encontra-se representado pelo grupo agriculturas sem restrição, com distribuição em todo o município, conforme observado Tabela 12 e Figura 18. O grupo lagos, lagoas e reservatórios ocupou a menor categoria, seguido de agricultura com restrição.

Tabela 12 - Quantitativo da capacidade de uso da terra

Grupo de Capacidade	Área (km²)	Área (%)
Uso restrito	31,91	12,48
Agriculturas sem restrição	132,65	51,89
Agriculturas com restrição	15,24	5,96
Preservação	74,70	29,20
Lagos, lagoas ou reservatórios	1,20	0,47

Figura 18. Capacidade de Uso da Terra de Araçoiaba da Serra



3.18. Estradas vicinais

A atualização da malha viária municipal constante na Mapa Planialtimétrico do IBGE (escala 1:50.000) será feita com base nas imagens de satélite e no mapa de estradas municipais fornecido pela administração municipal.

As estradas municipais foram nomeadas de acordo com a nomenclatura / código adotada oficialmente pela município.

A atualização, o cadastramento e a classificação das estradas vicinais rurais feito realizado através do caminhamento em todas as estradas rurais do município pela equipe de campo com equipamento de localização por GPS.

Durante o percurso, foram cadastradas e fotografadas todas as mudanças de classe das estradas, travessias, erosões, dispositivo de travessia para gado, mata-burros e demais criticidades existentes nas vias rurais. Serão realizadas as batimetrias nas pontes, verificação do tipo e material das suas estruturas e registro de coordenadas de todas as ocorrências.

A trafegabilidade, revestimento, conservação e comprimento de cada estrada foram avaliados e cadastrados. Foram registradas e georreferenciadas as coordenadas geográficas de início, final e trechos de mudanças de classe anotados.

A classificação dos trechos das estradas, foi feita de acordo com seu estado de conservação e seguindo os critérios do "Manual 77 de Adequação de Estradas Rurais", elaborado pela CATI (2003) O comprimento de cada trecho de classes diferentes foi estimado.

As classes de estrada foram definidas como:

- Classe A: estrada conformada com a paisagem. O leito da estrada se encontra em condições harmônicas às áreas adjacentes. Têm o mesmo nível do terreno, com o abaulamento de 4% de declividade transversal, permitindo o escoamento da água para os dispositivos de drenagem, que podem ser terraços, galerias, etc;
- Classe B: a estrada encontra-se em desnível com o terreno. O leito da estrada está escavado entre 0,5 m e 3 m, devido a remoção do solo superior (por patrolagem ou arraste pelas chuvas);
- Classe C: é subdividida entre C1 e C2;
 - Classe C1 : as laterais da estrada foram tão escavadas que se encontram em taludes (estabilizados) perante ao leito carroçável. As estradas estão encaixadas apresentando taludes de corte onde a altura supera 3m;
 - Classe C2 : uma ou as duas laterais da estrada são taludes desestabilizados, configurando alto risco de desmoronamento. As estradas necessitam de reconformação dos taludes;
- Classe D : Estrada ou trecho que se desenvolve em meia encosta.

Segundo Demarchi (2003), os parâmetros de referência (velocidade de projeto, dimensão de pista, raio mínimo, etc) para determinação da geometria do traçado, o perfil longitudinal e a configuração física da plataforma das estradas rurais são estimados a partir de sua classe. O Quadro 2 apresenta os parâmetros segundo a esta classificação.

Quadro 2 – Parâmetros adotados para as estradas

Padrão de Normas	Classe de Estrada Rural	Veloc. de projeto Vp(km/)	Faixa de Tráfego (m)	Pista de Rolamento (m)	Conformação da Plataforma (m)	Raio mínimo (m)	Rampa máxima Admissível (%)
Altas	A1	50 a 60	2 x 3,25	6,5	9,1	80 a 120	8
	A2		2 x 2,75	5,5	8,1		
Médias	B1	40 a 50	2 x 2,5	5	7	45 a 80	12
	B2		2 x 2,35	4,75	6,75		
Baixas	C1	20 a 40	1 x 3,5	3,5	5,5	15 a 45	15
	C2		1 x 3	3	4		

Foram identificadas e levantadas 24 (vinte e quatro) estradas municipais e estaduais não concessionadas no município. No Anexo O constam as fichas dessas estradas levantadas, cujo resumo consta do Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 – Estradas levantadas e principais características

Nome	Coordenadas				Classe						Total	Trafegabilidade	Conservação	Drenagem
	Inicial		Final		A	B	C1	C2	D					
ARS 290	-23,5875	-47,7604	-23,5762	-47,6778	10811,5000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10811,50	Boa	Boa	Regular	
Felipe Miguel	-23,5762	-47,6778	-23,5463	-47,6575	4387,9502	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4387,95	Boa	Boa	Boa	
Travessa Boa Vista	-23,5652	-47,6302	-23,5563	-47,6287	1031,7800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1031,78	Regular	Regular	Ruim	
ARS 282	-23,5896	-47,6707	-23,5932	-47,6580	1503,9000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1503,90	Ruim	Ruim	Ruim	
ARS 478	-23,5932	-47,6580	-23,5932	-47,6580	28,5557	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	28,56	0,00	0,00	0,00	
Estrada da Barra	-23,5767	-47,6777	-23,6224	-47,6889	5207,2998	0,0000	0,0000	500,0000	0,0000	5707,30	Ruim	Ruim	Ruim	
Eduardinho	-23,6188	-47,6904	-23,6155	-47,6958	488,8160	0,0000	200,0000	0,0000	0,0000	688,82	Ruim	Ruim	Ruim	
Estrada João Paulo Figueira	-23,5116	-47,5745	-23,4749	-47,5827	5222,4102	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5222,41	Boa	Boa	Regular	
Estrada Ipatinga 415	-23,4749	-47,5827	-23,4709	-47,5653	1911,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1911,49	Regular	Ruim	Ruim	
ARS 423	-23,4925	-47,5939	-23,4815	-47,6112	2517,9700	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2517,97	Boa	Regular	Regular	
Benedicto Antunes	-23,4815	-47,6112	-23,4945	-47,6097	1737,6899	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1737,69	Regular	Regular	Ruim	
ARS 413	-23,4822	-47,6066	-23,4714	-47,6043	1229,9500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1229,95	Regular	Regular	Ruim	
S.J. da Lagoa	-23,4985	-47,6146	-23,4628	-47,6334	4126,8398	0,0000	700,0000	0,0000	0,0000	4826,84	Regular	Regular	Ruim	
ARS 405	-23,4941	-47,6498	-23,4941	-47,6498	42,7952	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	42,80	0,00	0,00	0,00	
Estrada Retiro 3	-23,5343	-47,6909	-23,5437	-47,6745	1975,1001	0,0000	0,0000	100,0000	0,0000	2075,10	Ruim	Ruim	Ruim	
ARS 331	-23,5464	-47,6740	-23,5204	-47,6458	5523,1699	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5523,17	Boa	Regular	Regular	
ARS 30	-23,5092	-47,6382	-23,5430	-47,6580	4466,5098	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4466,51	Regular	Regular	Regular	
Retiro 1	-23,5415	-47,6771	-23,5356	-47,6762	802,2810	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	802,28	Regular	Regular	Ruim	
ARS 177	-23,5131	-47,6878	-23,4845	-47,6847	3894,6699	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3894,67	Boa	Regular	Regular	
Estrada Martins	-23,4998	-47,6863	-23,4980	-47,6988	1133,7500	0,0000	0,0000	200,0000	0,0000	1333,75	Regular	Ruim	Ruim	
Estrada Margarida Antunes	-23,5081	-47,6879	-23,5111	-47,7029	1391,2800	0,0000	80,0000	180,0000	0,0000	1651,28	Regular	Ruim	Ruim	
Estrada Telbaldo	-23,5235	-47,6919	-23,5429	-47,6994	2446,2800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2446,28	Regular	Ruim	Ruim	
Alameda das Magnolias	-23,5952	-47,7209	-23,5952	-47,7209	64,5697	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	64,57	0,00	0,00	0,00	
ARS 177	-23,5722	-47,6955	-23,5448	-47,6897	3794,6699	0,0000	0,0000	100,0000	0,0000	3894,67	0,00	0,00	0,00	

3.19. Pontos críticos de erosão associados às estradas vicinais

Foram identificados e levantados 79 (sessenta e nove) pontos críticos de erosão associados às estradas vicinais. No Anexo P constam as fichas com a localização e caracterização desses pontos identificados, cujo resumo consta do Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 – Pontos críticos de erosão associados às estradas vicinais

Código Erosão	Latitude	Longitude	Geomorfologia	Pedologia	Processo Erosivo	Comprimento (m)	Profundidade (m)	Largura (m)	Volume (m ³)
ERO_01	7.394.365	222.206	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	120,00	0,20	0,60	14,40
ERO_02	7.393.904	221.836	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	100,00	0,30	0,70	21,00
ERO_03	7.393.596	221.537	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	90,00	0,30	0,60	16,20
ERO_04	7.392.974	221.310	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	55,00	0,25	0,50	6,88
ERO_05	7.392.716	221.239	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	30,00	0,20	3,00	18,00
ERO_06	7.392.062	221.094	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	45,00	0,15	2,00	13,50
ERO_07	7.391.395	221.080	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	90,00	0,25	0,60	13,50
ERO_08	7.390.850	221.009	Morrotes Alongados e Espigões	Latossolo, LV-60	Cabeceira de Drenagem	100,00	0,30	0,40	12,00
ERO_09	7.390.812	221.009	Morrotes Alongados e Espigões	Latossolo, LV-60	Boçoroca	4,00	0,50	2,00	4,00
ERO_10	7.390.575	221.130	Morrotes Alongados e Espigões	Latossolo, LV-60	Laminar	350,00	0,30	0,60	63,00
ERO_11	7.389.152	221.918	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	50,00	0,30	1,20	18,00
ERO_12	7.391.897	229.051	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	2,00	0,50	1,50	1,50
ERO_13	7.391.658	231.447	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	80,00	0,20	0,60	9,60

Quadro 4 – Pontos críticos de erosão associados às estradas vicinais (continua)

Código Erosão	Latitude	Longitude	Geomorfologia	Pedologia	Processo Erosivo	Comprimento (m)	Profundidade (m)	Largura (m)	Volume (m ³)
ERO_13	7.391.658	231.447	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	80,00	0,20	0,60	9,60
ERO_14	7.391.905	231.576	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	180,00	0,50	1,00	90,00
ERO_15	7.388.541	227.663	Morrotes Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	200,00	0,25	2,00	100,00
ERO_16	7.388.622	228.230	Morrotes Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	380,00	0,30	1,00	114,00
ERO_17	7.389.849	226.568	Morrotes Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	150,00	0,50	0,60	45,00
ERO_18	7.389.434	226.413	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	80,00	0,30	0,70	16,80
ERO_19	7.388.464	225.740	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	160,00	0,20	0,50	16,00
ERO_20	7.388.083	225.714	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	60,00	0,20	0,50	6,00
ERO_21	7.387.984	225.710	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	160,00	0,30	0,50	24,00
ERO_22	7.387.552	225.637	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	350,00	0,30	0,40	42,00
ERO_23	7.386.918	225.233	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	180,00	0,50	0,40	36,00
ERO_24	7.386.670	225.218	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	60,00	0,50	0,70	21,00
ERO_25	7.385.694	225.094	Morrotes Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	100,00	0,20	0,40	8,00

Quadro 4 – Pontos críticos de erosão associados às estradas vicinais (continuação)

Código Erosão	Latitude	Longitude	Geomorfologia	Pedologia	Processo Erosivo	Comprimento (m)	Profundidade (m)	Largura (m)	Volume (m ³)
ERO_26	7.388.064	225.794	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	100,00	0,30	0,40	12,00
ERO_27	7.387.654	226.109	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	1,50	1,00	1,50	2,25
ERO_28	7.387.399	226.343	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	40,00	0,30	0,40	4,80
ERO_29	7.387.247	226.375	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	400,00	0,20	0,80	64,00
ERO_30	7.401.560	236.509	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	100,00	0,20	0,40	8,00
ERO_31	7.401.696	237.345	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	30,00	0,15	0,50	2,25
ERO_32	7.401.887	237.599	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Cabeceira de Drenagem	50,00	0,20	0,60	6,00
ERO_33	7.402.015	237.967	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Ravina	40,00	0,8	1,50	48,00
ERO_34	7.400.011	234.978	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	100,00	0,15	0,40	6,00
ERO_35	7.400.365	234.694	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Cabeceira de Drenagem	120,00	0,50	0,70	42,00
ERO_36	7.400.560	234.176	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Cabeceira de Drenagem	80,00	0,60	0,50	24,00
ERO_37	7.400.745	233.352	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Cabeceira de Drenagem	35,00	0,80	1,00	28,00
ERO_38	7.400.210	232.961	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	180,00	0,50	0,70	63,00

Quadro 4 – Pontos críticos de erosão associados às estradas vicinais (continuação)

Código Erosão	Latitude	Longitude	Geomorfologia	Pedologia	Processo Erosivo	Comprimento (m)	Profundidade (m)	Largura (m)	Volume (m ³)
ERQ_39	7.399.333	233.472	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Cabeceira de Drenagem	120,00	0,30	0,40	14,40
ERQ_40	7.398.903	232.964	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	200,00	0,20	0,50	20,00
ERQ_41	7.401.707	231.220	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	25,00	0,20	0,40	2,00
ERQ_42	7.394.703	225.313	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	80,00	0,50	0,70	28,00
ERQ_43	7.394.151	226.211	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	30,00	0,30	0,40	3,60
ERQ_44	7.394.788	227.728	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	23,00	0,10	0,30	0,69
ERQ_45	7.395.050	227.749	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	48,00	0,20	0,30	2,88
ERQ_46	7.395.716	227.853	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	45,00	0,30	0,40	5,40
ERQ_47	7.396.570	228.911	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	90,00	0,20	0,40	7,20
ERQ_48	7.396.613	229.991	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	115,00	0,40	0,70	32,20
ERQ_49	7.394.021	226.689	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	25,00	0,30	0,20	1,50
ERQ_50	7.399.122	225.722	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	30,00	0,30	0,50	4,50
ERQ_51	7.399.902	225.581	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	200,00	0,40	0,50	40,00
ERQ_52	7.398.602	225.292	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	35,00	0,20	0,60	4,20
ERQ_53	7.398.624	224.828	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	142,00	0,45	0,60	38,34
ERQ_54	7.397.369	224.139	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	25,00	0,40	0,60	6,00
ERQ_55	7.397.115	224.096	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	100,00	0,70	1,00	70,00

Quadro 4 – Pontos críticos de erosão associados às estradas vicinais (continuação)

Código Erosão	Latitude	Longitude	Geomorfologia	Pedologia	Processo Erosivo	Comprimento (m)	Profundidade (m)	Largura (m)	Volume (m³)
ERO_56	7.396.054	224.658	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	120,00	0,30	0,60	21,60
ERO_57	7.394.788	224.707	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	50,00	0,20	0,40	4,00
ERO_58	7.394.201	224.647	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	60,00	0,35	0,40	8,40
ERO_59	7.395.487	222.998	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	36,00	0,40	0,60	8,64
ERO_60	7.386.084	222.236	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	5,00	0,30	1,50	2,25
ERO_61	7.390.895	224.833	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	25,00	0,15	0,30	1,13
ERO_62	7.391.661	224.952	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	33,00	0,10	0,60	1,98
ERO_63	7.391.913	224.969	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	7,00	0,70	1,00	4,90
ERO_64	7.392.475	225.026	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	75,00	0,18	0,45	6,08
ERO_65	7.397.255	227.683	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	23,00	0,30	0,50	3,45
ERO_66	7.397.128	228.147	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	30,00	0,40	0,60	7,20
ERO_67	7.397.215	228.349	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Cabeceira de Drenagem	30,00	0,40	0,30	3,60
ERO_68	7.398.399	230.183	Morrotos Alongados e Espigões	Argissolo, PVA-18	Laminar	30,00	0,15	0,50	2,25
ERO_69	7.397.225	237.844	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Cabeceira de Drenagem	80,00	0,40	0,70	22,40
ERO_70	7.396.670	238.713	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Cabeceira de Drenagem	35,00	0,20	0,40	2,80
ERO_71	7.395.242	238.435	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	28,00	0,10	0,50	1,40
ERO_72	7.395.137	238.092	Morrotos Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	38,00	0,50	0,50	9,50

Quadro 4 – Pontos críticos de erosão associados às estradas vicinais (continuação)

Código Erosão	Latitude	Longitude	Geomorfologia	Pedologia	Processo Erosivo	Comprimento (m)	Profundidade (m)	Largura (m)	Volume (m³)
ERO_73	7.394.953	237.288	Morrotes Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Cabeceira de Drenagem	70,00	0,50	0,60	21,00
ERO_74	7.391.671	236.284	Morrotes Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Cabeceira de Drenagem	65,00	0,65	0,50	21,13
ERO_75	7.393.000	236.666	Morrotes Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	10,00	0,22	0,43	0,95
ERO_76	7.392.316	237.721	Morrotes Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	50,00	0,25	0,50	6,25
ERO_77	7.392.071	238.666	Morrotes Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	12,00	0,20	0,60	1,44
ERO_78	7.392.282	238.495	Morrotes Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	40,00	0,15	0,70	4,20
ERO_79	7.399.033	236.596	Morrotes Alongados e Espigões	Latossolo, LVA-42	Laminar	20,00	0,10	0,40	0,80

3.20. Sistema de macrodrenagem nas estradas vicinais

Os dispositivos de drenagem existentes nas estradas, como valetas, cacimbas, bocas de lobo, galerias foram verificados e cadastrados.

Foram identificadas e levantadas 18 (quinze) dispositivos de drenagem nas estradas vicinais. No Anexo Q constam as fichas com a localização e caracterização desses dispositivos, cujo resumo consta do Quadro 5 a seguir.

Quadro 5 – Dispositivos de drenagem nas estradas vicinais

Código de Drenagem	Latitude	Longitude	Material	Extensão	Altura	Tipo de Seção
ARÇ_T03	7.390.850	221.009	Madeira	4.00	2.00	Retangular
ARÇ_T04	7.388.242	221.754	Concreto	4.00	2.00	Circular
ARÇ_T05	7.385.323	225.522	Madeira	6.00	3.00	Retangular
ARÇ_T06	7.400.215	235.002	Concreto	4.00	1.50	Circular
ARÇ_T07	7.398.740	228.355	Concreto	14.00	3.50	Retangular
ARÇ_T08	7.396.019	225.139	Concreto	12.00	5.00	Retangular
ARÇ_T09	7.396.539	228.620	Concreto	4.00	1.50	Retangular
ARÇ_T10	7.397.058	230.342	Concreto	5.00	2.50	Retangular
ARÇ_T12	7.396.210	224.178	Madeira	4.50	2.40	Retangular
ARÇ_T13	7.395.957	224.781	Concreto	5.00	3.50	Retangular
ARÇ_T14	7.394.456	224.708	Madeira	6.00	3.00	Retangular
ARÇ_T15	7.391.074	224.883	Concreto	10.00	4.50	Retangular
ARÇ_T16	7.397.036	227.836	Concreto	3.00	3.00	Circular
ARÇ_T17	7.397.062	228.125	Madeira	7.00	3.00	Retangular
ARÇ_T18	7.397.566	228.831	Concreto	15.00	3.00	Retangular
ARÇ_T19	7.396.466	233.605	Concreto	4.00	2.50	Circular
ARÇ_T20	7.397.016	238.257	Madeira	11.00	3.20	Retangular
ARÇ_T21	7.394.632	237.039	Concreto	10.00	2.80	Retangular

3.21. Delimitação das bacias de contribuição dos dispositivos de drenagem

A delimitação das bacias (sub-bacias hidrográficas) de contribuição dos dispositivos de drenagem foi realizada a partir dos mapas topográficos vetorizados e retificada do IBGE, na escala 1:50.000, considerando sua hidrografia retificada pelo Consórcio Key_TCA_VM e as curvas de nível de cotas altimétricas.

Essas bacias foram delimitadas considerando o caminhamento dos divisores d'água inseridos nos municípios ou fora deles (dependendo da área efetiva da bacia de contribuição), tendo como geometria de orientação a cota de maior altitude e exutório do curso d'água principal e seus afluentes.

A delimitação dessas bacias de contribuição se faz necessário para o cálculo das vazões máximas afluentes aos dispositivos de drenagem, que estão sendo calculadas a partir da Instrução Normativa do DAEE / DPO Nº 002/2007.

Importante ressaltar que os parâmetros e critérios considerado na definição das diretrizes dos Planos Diretores Municipais de Macrodrenagem Rural estão baseados nas orientações do DAEE, constantes da Instrução Técnica DAEE/DPO nº 002 de 2007, bem como o detalhamento metodológico apresentado no capítulo “Metodologia de Execução dos Estudos Hidrológicos” - Item 9 do Plano de Trabalho.

As bacias de contribuição dos dispositivos de drenagem também serão utilizadas para o estabelecimento e discussão dos critérios para os anteprojetos do sistema de macrodrenagem rural passíveis de outorga, por meio da Portaria DAEE nº 717/1996, a saber:

- Vazões de restrição - Com base nos levantamentos e nas definições das capacidades de veiculação hídrica dos corpos receptores, serão determinadas as vazões de restrição em cada afluente significativo, a serem apresentadas, inclusive sob a forma de Diagramas Unifilares, de modo a orientar ações a serem propostas para cada sub-bacia, de cada município, visando garantir que nos eventos com o período de retorno de projeto, apenas as vazões adequadas cheguem aos canais principais.
- Níveis de cheias, para vários períodos de retorno.
- Período de retorno das vazões, superiores as de projeto, pelas quais devem ser delimitadas as áreas inundáveis, ao longo dos canais, para efeito de aquisição dos terrenos, por parte da municipalidade, e de orientação para a regulamentação do uso e ocupação do solo, visando à preservação das várzeas.
- Bordas livres a serem adotados para cada tipo de obra, tais como canais abertos, reservatórios de detenção ou retenção, bueiros, diques, etc.
- Condições a serem consideradas para canalizações, revestidas ou não.
- Critérios hidráulicos a serem observados no dimensionamento dos reservatórios de detenção.
- Período de retorno das vazões para efeito de dimensionamento ou remanejamento de travessias de redes e de sistemas viários.
- Regime de chuvas críticas e cálculo do hietograma de projeto.

As bacias de contribuição dos dispositivos de drenagem nas estradas vicinais identificados e caracterizados na Etapa I estão apresentados nos Anexo R1, R2, R3 e R4.

3.22 - Cálculo das áreas das bacias de contribuição dos dispositivos de drenagem

Após a delimitação das bacias de contribuição dos dispositivos de drenagem identificados e caracterizados na Etapa I, foi efetuado o cálculo das áreas destas bacias com o auxílio de software de geoprocessamento (ArcGis).

Para as bacias de cada travessia existente, foram calculadas outras características relevantes, que possibilitaram o cálculo de vazão a partir de métodos consagrados na literatura: o coeficiente CN (“*curve number*”), o comprimento do talvegue da sub-bacia e a declividade equivalente do talvegue. As áreas das bacias de contribuição dos dispositivos de drenagem estão apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 – Área das bacias de contribuição

Bacia de contribuição	Área (km ²)
ARÇ_B01	17,88
ARÇ_B02	3,14
ARÇ_B03	2,93
ARÇ_B04	13,86
ARÇ_B05	2,88
ARÇ_B06	6,96
ARÇ_B07	5,00
ARÇ_B08	20,04
ARÇ_B09	1,37
ARÇ_B10	1,63
ARÇ_B11	0,71
ARÇ_B12	7,63
ARÇ_B13	5,66
ARÇ_B14	1,35
ARÇ_B15	3,08
ARÇ_B16	2,16
ARÇ_B17	25,27
ARÇ_B18	13,81

3.23 - Cálculo dos Coeficientes de Deflúvio das bacias de contribuição dos dispositivos de drenagem

O cálculo dos Coeficientes de Deflúvio das Bacias de Contribuição dos Dispositivos de Drenagem baseia-se no método de transformação “chuva x vazão” proposto pelo NRCS – “*Natural Resources Conservation Service*” do “U.S. Department of Agriculture” em 1972 e adequações posteriores.

O Departamento Nacional de Serviços de Conservação norte-americano, antigo SCS (“*Soil Conservation Service*”), fez diversas pesquisas com o objetivo de relacionar precipitação, deflúvio superficial, vegetação, tipo e ocupação do solo. Apesar de, originalmente ter sido desenvolvido para

pequenas bacias rurais e eventos chuvosos diários, tem sido adaptado para as condições urbanas. O método propõe um simples equacionamento relacionando a altura precipitada, a altura da lâmina escoada e o índice de armazenamento d'água na bacia.

O cálculo do CN: "curve number" ou coeficiente de deflúvio leva em consideração a condições hidrológica anterior dos solos, o grupo hidrológico e o uso dado ao solo, ambos explicados abaixo:

A condição hidrológica dos solos influencia diretamente na capacidade de armazenamento de água de uma região, portanto é um fator significativo para o cálculo das vazões extremas. O Método NRCS distingue três condições de umidade do solo, sendo tecnicamente usual no Brasil adotar a condição II para fins de simulação hidrológica em macrodrenagem:

- Condição I: solos secos - chuvas recentes não ultrapassam 1 mm;
- Condição II: solos umedecidos - chuvas nos últimos cinco dias atingindo um total de até 40 mm. Esta condição é normalmente assumida em projetos de drenagem urbana;
- Condição III: solos úmidos (próximos da saturação) - chuvas nos últimos dias superiores a 40 mm.

Os grupos hidrológicos de solo são agrupamentos considerados no Método NRCS para distinguir as feições pedológicas a partir de suas características de escoamento. Os solos do Estado de São Paulo foram classificados nos Grupos Hidrológicos do NRCS por SARTORI et al., 2005b e enquadrados no grupo a partir da seguinte classificação:

- Grupo A: solos arenosos com baixo teor de argila; total inferior a 8%; não há rocha nem camadas argilosas, até profundidade de 1 m.
- Grupo B: solos arenosos, menos profundos que os solos do Grupo A e com maior teor de argila total, porém ainda inferior a 15%.
- Grupo C: solos barrentos com teor de argila entre 20 e 30%, mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até a profundidade de 1,2 m.
- Grupo D: solos barrentos com teor de argila acima de 30%.

Finalmente, o uso do solo é outra variável que influencia no cálculo do CN. Cada uso dado a um terreno possui características específicas de impermeabilização, característica diretamente ligada com a capacidade de favorecer o escoamento superficial. A metodologia utilizada diferencia entre uma série de usos do solo e combina o dado com as informações descritas acima, como consta no Quadro 7 para áreas rurais e na Quadro 8 para áreas urbanas:

Quadro 7 - Curve Number para áreas rurais (Agricultura)

Uso do solo	Descrição do Uso e Ocupação do Solo ¹	Condição Hidrológica ²	Grupos Hidrológicos				
			A	B	C	D	
Solo exposto (preparo para cultivo)	Solo exposto	--	77	86	91	94	
	Cobertura de resíduos de culturas (CR)	Pobre	76	85	90	93	
		Boa	74	83	88	90	
Solo Cultivado	Superfície limpa (SR)	Pobre	72	81	88	91	
		Boa	67	78	85	89	
	SR + CR	Pobre	71	80	87	90	
		Boa	64	75	82	85	
	Com curvas de nível (C)	Pobre	70	79	84	88	
		Boa	65	85	82	86	
	C + CR	Pobre	69	78	83	87	
		Boa	64	74	81	85	
	Com curvas de nível & terraceado (C & T)	Pobre	66	74	80	82	
		Boa	62	71	78	81	
	C & T + CR	Pobre	65	73	79	81	
		Boa	61	70	77	80	
	Pequenas plantações ou culturas	SR	Pobre	65	76	84	88
			Boa	63	75	83	87
SR + CR		Pobre	64	75	83	86	
		Boa	60	72	80	84	
C		Pobre	63	74	82	85	
		Boa	61	73	81	84	
C + CR		Pobre	62	73	81	84	
		Boa	60	72	80	83	
C & T		Pobre	61	72	79	82	
		Boa	59	70	78	81	
C & T + CR		Pobre	60	71	78	81	
		Boa	58	69	77	80	

¹Áreas cobertas com resíduos de culturas deverá ser utilizado para até 5% de cobertura durante o ano.

²Condições hidrológicas são baseadas em uma combinação de fatores que pode afetar a infiltração e o escoamento superficial, incluindo:

- a) densidade de áreas cultivadas por vegetais;
- b) período no qual a área esta coberta ou vegetada durante o ano;
- c) quantidade de área gramada ou cultivada por leguminosas;
- d) percentual de resíduos de culturas anteriores sobre a superfície (boa > 20%), e
- e) grau de superfície compacta.

Pobre: fatores que dificultam a infiltração e colaboram com o aumento do escoamento superficial. Bom: fatores que colaboram com a infiltração, e, portanto, reduzem o escoamento superficial.

Uso do solo	Descrição do Uso e Ocupação do Solo ¹	Condição Hidrológica ²	Grupos Hidrológicos			
			A	B	C	D
Plantações de legumes ou cultivados ou Culturas ou pastos rotativos	SR	Pobre	66	77	85	89
		Boa	58	72	81	85
	C	Pobre	64	75	83	85
		Boa	55	69	78	83
	C & T	Pobre	63	73	80	83
		Boa	51	67	78	80
Pastagens, cultura permanente ou forragem para formação de pastagens ³	--	Pobre	68	79	86	89
	--	Média	49	69	79	84
	--	Boa	39	61	74	80
Campos permanente	--	Boa	30	58	71	78
Parques e Jardins ⁴	--	Pobre	48	67	77	83
	--	Média	35	56	70	77
	--	Boa	30 ⁵	48	65	73
Combinação de áreas com pastagens e áreas florestadas ou reflorestadas ⁶	--	Pobre	57	73	82	86
	--	Média	43	65	76	82
	--	Boa	32	58	72	79
Áreas Florestadas ⁷	--	Pobre	45	66	77	83
	--	Média	36	60	73	79
	--					
	--	Boa	30	55	70	77
Chácaras, construções rurais e estradas de terra	--	--	59	74	82	86
Vias	Não pavimentada	--	72	82	87	89
	Cascalho	--	76	85	89	91

Fonte: Adaptado de USDA (2004)

³Pobre: < 50% cobertura ou pastagem densa. Média: 50-75% coberto, sem pastagem densa; boa > 75% de cobertura e pastagem rara ou ocasional.

⁴Pobre: < 50% cobertura; Média: 50-75% cobertura; Boa > 75% de cobertura.

⁵O valor mínimo de CN deve ser igual a 30, ainda que o valor obtido seja inferior.

⁶CN determinado neste caso considera 50% da área coberta com árvores ou vegetação densa, e os outros 50% de área com pastagem. Outras combinações podem ser obtidas calculando-se CN de áreas florestadas em composição com o CN de áreas de pastagens.

⁷Pobre: pequenas florestas, árvores de pequeno porte, e áreas arbustivas destruídas por pastagens ou queimadas regularizadas. Média: as árvores estão menos densas, mas não houve queima, e há uma cobertura razoável de área florestada. Boa: as árvores estão protegidas e as demais áreas cobertas.

Quadro 8 - Curve Number para áreas urbanas

Uso do solo	Área impermeável (%) ⁸	Grupo Hidrológico			
		A	B	C	D
Área urbana totalmente desenvolvida (vegetação estabilizada)		--	--	--	--
Espaços livres (parques, cemitérios, etc.) ⁹		--	--	--	--
Condições ruins (cobertura vegetal < 50%)		68	79	86	89
Condições médias (cobertura vegetal 50-75%)		49	69	79	84
Condições boas (cobertura vegetal > 75%)		39	61	74	80
Áreas impermeáveis		--	--	--	--
Estacionamentos pavimentados, telhados e ruas		98	98	98	98
Ruas e rodovias		--	--	--	--
Pavimentadas, com sistema de drenagem		98	98	98	98
Pavimentadas, sem sistema de drenagem		83	89	92	93
Cascalho		76	85	89	91
Não pavimentada		72	82	87	89
Áreas urbanas não ocupadas		--	--	--	--
Áreas permeáveis (natural) ¹⁰		63	77	85	88
Áreas impermeáveis (artificial)		96	96	96	96
Distritos urbanos: Comercial	85	89	92	94	95
Distritos urbanos: Industrial	72	81	88	91	93
Residencial: Tipo 1 (aprox. 500 m ²)	65	77	85	90	92
Residencial: Tipo 2 (aprox. 1000 m ²)	38	61	75	83	87
Residencial: Tipo 3 (aprox. 1350 m ²)	30	57	72	81	86
Residencial: Tipo 4 (aprox. 2000 m ²)	25	54	70	80	85
Residencial: Tipo 5 (aprox. 4050 m ²)	20	51	68	79	84
Residencial: Tipo 6 (aprox. 8100 m ²)	12	46	65	77	82
Áreas urbanas em desenvolvimento (permeável, sem vegetação)		77	86	91	94

Fonte: Adaptado de USDA (2004)

Na prática, costuma-se adotar coeficientes compostos para as sub-bacias, de forma a abranger a variabilidade de solo e de uso do solo existentes.

Os dados e informações relativas as bacias de contribuição dos dispositivos de drenagem estão apresentados nos Anexo R1, R2, R3 e R4.

⁸ O percentual de área impermeável considerado foi utilizado na composição do CN. Outros aspectos adotados: áreas impermeáveis estão conectadas diretamente ao sistema de drenagem, áreas impermeáveis tem CN igual a 98, e áreas permeáveis são consideradas como espaços abertos e com boas condições de drenagem.

⁹ CN apresentado equivale ao de áreas gramadas ou com pastagem. Um CN composto pode ser utilizada para outras combinações de áreas abertas.

¹⁰ CN composto para áreas naturalmente desocupadas devem ser consideradas utilizando as figuras abaixo, fundamentadas na área impermeável (CN = 98) e na área permeável (CN variável). Para as áreas permeáveis adota-se como equivalente condições hidrológicas ruins.

4. RESPONSABILIDADE TÉCNICA E COORDENAÇÃO

4.1 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A responsabilidade técnica recai sobre os seguintes profissionais:

- Eng. Gentil Balzan.
- Eng. Marcelo Malheiros Duclerc Verçosa.

4.2 COORDENAÇÃO

A coordenação trabalhos dos recai sobre os seguintes profissionais:

- Eng. Gentil Balzan
- Eng. Marcelo Malheiros Duclerc Verçosa
- Ricardo da Silva Valente

Coordenação Adjunta:

- Márcio Gonzaga
- Eng. Raphael Machado
- Carlos Alberto Silva

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOFORADO, R. G. **Simulação Hidráulico-Hidrológica do Escoamento em Redes Complexas de Rios Urbanos: Suporte de Informações Espaciais de Alta Resolução**. 2006. 272 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

ARNELL, V. Rainfall data for the design of detention basins. **Water Science and Technology**, Copenhagen, IAWPRC, v. 16, 1984.

BAPTISTA, M. B. et al. (Orgs.) **Hidráulica Aplicada**. Porto Alegre: ABRH. 2ª edição, 2003. 621p.

BARTH, F.T. et al. **Fundamentos para Gestão de Recursos Hídricos**. Coleção ABRH de Recursos Hídricos, v.1 - São Paulo, 1987. Nobel/ABRH. 526p.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F.L. **Conservação do solo**. São Paulo. Ed. Ícone, 2005. 5ª ed. p. 355.

BRASIL. **Lei 12651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Congresso Nacional. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1032082/lei-12651-12>. Acesso em: 20 de maio de 2017

Brasil. **Lei 9.985, de 18 de Julho de 2000**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Acesso em: 15 de junho de 2017.

CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CEPAGRI-UNICAMP. CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA. Clima dos Municípios Paulistas. Disponível em: www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_291.html. Acesso em: 30 junho 2017.

[CPRM] Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:750.000. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2006.

CIRILO, J. A. **Análise dos Processos Hidrológico-Hidrodinâmicos na Bacia do Rio São Francisco**. Tese de Doutorado. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1991.

DEMARCHI, L. C. et al. **Manual Técnico 77 - Adequação de Estradas Rurais: Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas**. Campinas. Editado pela CATI, 2003.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p.

GONÇALVES, A. K. Geoprocessamento aplicado ao uso e ocupação da terra na Bacia Hidrográfica do Ribeirão São Pedro – Botucatu (SP). **X Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 10, n. 2, p. 460-470. S/L, 2014.

[IBGE] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE cidades**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=354060>. Acesso em: 10 jun. 2017.

[IBGE] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **IBGE. Geociências, Informações Ambientais, Geomorfologia**. Atualização: 2006. Disponível em: https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm. Acesso em: 27 de novembro de 2017.

[IAC] INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo** . Escala 1:500.000. Campinas: IAC, 1999.

[IPT] INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de Conservação e Recuperação de Estradas Vicinais de Terra**. São Paulo: IPT, 1988.

[IPT/CEMPRE] INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT/CEMPRE. 1995. 278p.

[IPT] INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **PLANO DE BACIA DA UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SOROCABA E MÉDIO TIETÊ (UGRHI 10) - REVISÃO PARA ATENDIMENTO DA DELIBERAÇÃO CRH 62**. 2008. 352p.

KARMANN, I. **Evolução e dinâmica atual do sistema cárstico do alto Vale do Rio Ribeira de Iguape, sudeste do estado de São Paulo**. 1994. 241 f. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

KEIFER, C. J.; CHU, H. H Synthetic storm patterns for drainage design. **Journal of the Hydraulics Division**, ASCE, v. 83, n. 4, 1957.

LENHARE, B. D.; SALLUN FILHO, W. O carste nas cabeceiras dos rios das Almas, São José de Guapiara (Bacia do Paranapanema) e do Rio Pilões (Bacia do Rio Ribeira de Iguape), SP. **Geociências** (São Paulo. Online), v. 33, p. 686-700, 2014.

LOMBARDI NETO, F.; MOLDENHAUER, W.C. Erosividade da chuva: sua distribuição e relação com as perdas de solo em Campinas (SP). **Bragantia**, Campinas, 51(2):189-196, 1992.

LOURENÇO, R. W. et al. Elaboração de uma metodologia de avaliação de fragmentos de remanescentes florestais como ferramenta de gestão e planejamento ambiental. **Revista Ambientia**, v. 10, n. 3, p. 685-698. Guarapuava, 2014.

MACHADO, E. S. **Modelo Hidrológico Determinístico para Bacias Urbanas**. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, Departamento de Hidráulica e Saneamento. São Carlos, 1981. 286 p.

MELLER, A. **Simulação Hidrodinâmica Integrada de Sistema de Drenagem em Santa Maria-RS**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Santa Maria, 2004. 180p.

NASH, J. E. The form of instantaneous unit hydrograph. In: Assembly Generale de Toronto, 3, 1957, Toronto. **Anais...**Toronto: IAHS, 1957, p.114-121.

PAZ, M. G. A. **Integração das políticas públicas de recursos hídricos e saneamento: a bacia hidrográfica dos Rios Sorocaba e médio Tietê**. São Paulo, 2015. 250 f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

PREFEITURA DE SOROCABA. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica**. PMS: Sorocaba, 2014.

RIGHETTO, M. **Hidrologia e Recursos Hídricos**. Projeto REENGE, EESC/USP. 1ª Edição, 1998.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. **Revista do Departamento de Geografia**. Universidade de São Paulo: São Paulo. v. 10. 1996.

ROUSE, J.W. et al. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: **Earth Resources Technology Satellite- 1 Symposium**, 3, 1973. Proceedings. Washington, 1973, v.1, Sec.A, p. 309317.

SARTORI, A. **Avaliação da classificação hidrológica do solo para a determinação do excesso de chuva do método do serviço de conservação do solo dos Estados Unidos**. Dissertação de Mestrado. FEC/UNICAMP, 2004.

_____; LOMBARDI NETO, F.; GENOVEZ, A. M.; Classificação Hidrológica de Solos Brasileiros para a Estimativa da Chuva Excedente com o Método do Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos. Parte 1: Classificação. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 10, n. 4, 2005.

_____; LOMBARDI NETO, F.; GENOVEZ, A. M.; Classificação Hidrológica de Solos Brasileiros para a Estimativa da Chuva Excedente com o Método do Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos. Parte 2: Aplicação. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 10, n. 4, 2005.

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Banco de Dados de Informações dos Municípios Paulistas. São Paulo: 2016.

[SMA-SP] SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. INSTITUTO FLORESTAL. **Inventário Florestal Do Estado De São Paulo**. 2009.

[SSRH/CSAN] SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano Regional Integrado de Saneamento Básico**. SSRH: São Paulo, 2011.

SIFALDA, V. **Entwicklungsneues Berechnungsregens für die Bemessung von Kanalnetzen**. GWF – Wasserlabwasser, p. 114-119, 1973.

SILVA, K. A. **Análise da Variabilidade Espacial da Precipitação e Parâmetros Hidrológicos em Bacia Experimental Urbana: Estudo da Transformação da Chuva em uma Pequena Bacia Hidrográfica Urbana**. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, Departamento de Hidráulica e Saneamento. São Carlos, 2003. 325p.

SOUZA, T. F. **Drenagem Urbana Sob Cenários de Longo Prazo Visando Incentivos Ambientais**. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, Departamento de Hidráulica e Saneamento. São Carlos, 2008. 247p.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. Editora da Universidade/UFGRS. Porto Alegre: 2ª Edição, 2001. 943p.

_____. Modelos Hidrológicos. Porto Alegre: Editora Universidade, UFGRS, ABRH. 3ª Edição, 1998. 669p.

[USDA] UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Hydrologic Soil-Cover Complexes**. Washington: USDA, 2004. (National Engineering Handbook Hydrology Chapters - NEH Part 630).

YEN, B. C.; CHOW, V. T. **Local design storm**, v. 2. Report n. FHWA/RD-82-064, Federal Highway Administration, 1983.

ANEXOS