



**PREFEITURA DA ESTÂNCIA
TURÍSTICA DE SÃO ROQUE**
E S T A D O D E S Ã O P A U L O

MENSAGEM N.º 72/2019
De 04 de setembro de 2019

Senhor Presidente,

Tenho a honra de encaminhar à apreciação de Vossa Excelência e dessa Nobre Câmara Municipal, o incluso projeto de lei que Institui o Programa Municipal de Controle de erosão e dá outras providencias.

O objetivo da propositura é implementar ações e projetos voltados a conservação do solo, a fim de conter processos erosivos e a contemplação de Diretiva de Uso do Solo do programa Município Verde Azul, estabelecendo práticas conservacionistas e uso adequado do solo em área agrícola e urbana.

A iniciativa ainda, vai ao encontro do Programa Município Verde Azul, lançado em 2007 pelo Governo do Estado de São Paulo, no qual o município deve demonstrar a dedicação e comprometimento com a proteção do meio ambiente e a realização de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável.

No ano de 2017, o Município de São Roque encontrava-se em 533ª colocação e em 2019, após a realização de ações voltadas para proteção do meio ambiente, subiu para 51, no entanto, considerando as características ambientais de São Roque, sabemos que essa posição pode melhorar com a implantação de políticas públicas voltadas à preservação ambiental.

Ressalto que os Diretores dos Departamentos estão à disposição para sanar dúvidas ou prestar esclarecimentos sobre a propositura em questão.



**PREFEITURA DA ESTÂNCIA
TURÍSTICA DE SÃO ROQUE**
E S T A D O D E S Ã O P A U L O

Ao ensejo, reitero à Vossa Excelência e demais membros dessa Augusta Casa meus protestos de elevado apreço e distinta consideração, requerendo para este projeto de lei os benefícios da tramitação sob regime de urgência, nos termos do art. 191, inciso II e art. 195, do Regimento Interno dessa Augusta Casa de Leis.

CLAUDIO JOSÉ DE GÓES
PREFEITO

Ao Exmo. Sr.
Mauro Salvador Sgueglia de Góes
DD. Presidente da Egrégia Câmara Municipal de
São Roque – SP



**PREFEITURA DA ESTÂNCIA
TURÍSTICA DE SÃO ROQUE**
E S T A D O D E S Ã O P A U L O

**PROJETO DE LEI N.º 72/2019
De 04 de setembro de 2019**

Institui o Programa Municipal de Controle de erosão e dá outras providências.

O Prefeito da Estância Turística de São Roque, no uso de suas atribuições legais,

Faço saber que Câmara Municipal da Estância Turística de São Roque decreta e eu promulgo a seguinte Lei:

Art. 1º. Fica instituído o Plano Municipal de Controle de Erosão no município de São Roque, na forma do Anexo, como parte integrante desta Lei.

Art. 2º. O Plano Municipal de Controle de Erosão tem por objetivo a conservação do solo, a fim de conter processos erosivos e a contemplação de Diretiva de Uso do Solo do programa Município Verde Azul, estabelecendo práticas conservacionistas e uso adequado do solo em área agrícola e urbana.

Art. 3º. Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE SÃO ROQUE, 04/09/2019

**CLAUDIO JOSÉ DE GÓES
PREFEITO**



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO**

Plano Municipal de Controle de Erosão

Prefeitura Municipal de São Roque

São Roque - 2019



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

Sumário

1. Apresentação.....	5
2. Introdução.....	5
2.1. Principais fatores erosivos.....	7
2.2. Formas erosivas.....	8
3. Objetivos.....	10
3.1. Objetivo geral.....	10
3.2. Objetivo específico.....	10
4. Caracterização do Município.....	11
4.1. O município.....	11
4.2. População.....	13
4.3. Censo demográfico.....	13
4.4. Indicadores sociais	16
4.5. Produto Interno Bruto.....	18
4.6. Atividade Pecuária	20
4.7. Educação.....	21
4.8. Saúde.....	22
5. Característica do meio Físico e Biótico.....	23
5.1. Clima.....	23
5.2. Relevo.....	25
5.3. Declividade.....	25
5.4. Geologia e pedologia.....	25
5.5. Hidrografia.....	26
6. Uso atual do solo e componentes bióticos.....	29
6.1. Componentes bióticos – Flora e Fauna.....	30
7. Suscetibilidade a erosão.....	31
7.1. Erosividade da chuva.....	31
7.2. Coeficiente de distribuição da chuva.....	32
7.3. Riscos a contaminação dos aquíferos.....	32
8. Áreas prioritárias para conservação e restauração.....	33
9. Ações, estratégicas e cronograma.....	35
9.1. Manutenção e adequação de estradas rurais.....	35
9.2. Enchente urbana, ação e cronograma	36



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

10. Bibliografia 44

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Foto antiga do município..... 12
Figura 02. Localização do município no Estado de São Paulo 13
Figura 03. Climograma..... 24
Figura 04. Médias de temperatura 24
Figura 05. Localização da UGRHI..... 27
Figura 06. Localização do município na sub bacia da SMT 28
Figura 07. Delimitação das sub bacias de São Roque..... 28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01. Dados do grau de urbanização 15
Gráfico 02. Dados do grau de densidade demográfica 15
Gráfico 03. Pirâmide etária 16
Gráfico 04. Coeficiente de redução espacial da chuva 32

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Dados demográficos 14
Tabela 02. Resultados da caracterização do território e da população 14
Tabela 03. Divisão das faixas de rendimento - IBGE 17
Tabela 04. Resultado dos indicadores sociais 17
Tabela 05. PIB, PIB per capita e participação no PIB 19
Tabela 06. Valor total por setores de atividade econômica 19
Tabela 07. Produção agrícola 20
Tabela 08. Produção pecuária 20
Tabela 09. População residente alfabetizada 21
Tabela 10. Infraestrutura de saúde 22
Tabela 11. Atendimento por serviço de água, esgoto e resíduos 22
Tabela 12. Áreas ocupadas por classe de solo 26
Tabela 13. Ações para estradas rurais e cronograma 35
Tabela 14. Ações para enchentes urbanas e cronograma 43



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

1. Apresentação

O Plano Municipal de Controle de Erosão de São Roque tem por intuito a conservação dos solos, a fim de conter processos erosivos, e a contemplação da diretriz de Uso do Solo do programa Município Verde Azul. A elaboração foi realizada pelo Departamento de Planejamento e Meio Ambiente, Divisão de Meio Ambiente, Divisão de Desenvolvimento Rural e Departamento de Obras da Prefeitura da Estância Turística de São Roque.

2. Introdução

Primeiramente para a realização do estudo de desenvolvimento da erosão é necessário compreender, que o solo possui propriedades físicas e químicas que interagem e podem proporcionar maior, ou menor resistência aos processos erosivos.

As propriedades químicas são determinadas em laboratório. Para caracterizar quimicamente um tipo de solo devem ser analisadas diversas características, como:

- Carbono orgânico
- Nitrogênio total
- pH
- Potássio
- Fósforo assimilável
- Cálcio Magnésio
- Enxofre
- Ferro
- Zinco
- Cobre
- Capacidade de troca de cátions
- Saturação de bases
- Entre outros

As propriedades físicas possuem um papel significativo para compreender a maior ou menor erodibilidade dos solos. Dentre elas destaca-se:

- Teor de areia, silte e argila
- Densidade real e aparente
- Porosidade Teor de estabilidade dos agregados

04



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

O solo possui fatores em sua formação, que também atuam na erodibilidade, sendo apresentados a seguir.

O Material de origem (M) representa o estado inicial do sistema, que pode ser uma rocha consolidada, um depósito inconsolidado ou ainda um solo preexistente, constituindo-se em elemento passivo na formação dos solos, sobre o qual atuarão outros fatores que o transformarão.

O clima (C) participa na formação do solo, na medida em que, através da energia solar (temperatura), da umidade e, principalmente, da precipitação, controle o tipo e a intensidade dos processos de intemperização. É considerado fator ativo, que age sobre o material de origem consolidado ou não, o relevo, a vegetação e os organismos.

O Relevo (R) é o fator de formação que controle a redistribuição de massa e energia, tornando possível diferenciar na paisagem superfícies de erosão, de deposição e, ainda, superfícies que resultam da ação combinada de tais processos. A idade de um solo expressa o Tempo (T) durante o qual atuaram os processos formadores. Modelos conceituais ou expressões simbólicas foram estabelecidas a fim de representar a relação do solo (S) com seus fatores de formação, como a seguinte equação:

$$S = f(M, C, O, R, T)$$

Sob esta concepção, os fatores são considerados variáveis independentes, onde solos distintos resultam de mudança em um dos fatores acima, sem que haja variação nos demais. Entretanto, é sabido que a ação conjunta desses fatores é responsável pela direção, velocidade e duração dos processos de formação do solo. Esta interdependência entre os fatores tem sido reconhecida e a apresentação separada de cada um deles não deve contradizer esta relação, mas sim esboçar um teor didático.

Os processos erosivos podem ocorrer em qualquer parte da superfície terrestre. Para isso, basta que existam solos e agentes transportadores, dentre os quais se destaca a água resultante do escoamento superficial e subsuperficial. Outros agentes atuam no processo erosivo, como o vento, o gelo e o mar. Os três atuam em áreas mais específicas que a água. No caso brasileiro, a água é o principal agente modelador dos solos e do relevo.

Apesar dos processos erosivos ocorrerem em todas as partes do mundo, as áreas mais afetadas são as rurais, pois são responsáveis, quase sempre, pelo desmatamento de extensas áreas para a atividade agropastoris. Além disso, quando não utilizam



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

práticas de conservação dos solos e, ao contrário, realizam queimadas, contribuem para o aumento dos processos erosivos, pois diminuem o teor de matéria orgânica dos solos. A mecanização intensa também pode contribuir para a aceleração desses processos, aumentando a densidade aparente, diminuindo a porosidade e, conseqüentemente, reduzindo as taxas de infiltração.

Os processos erosivos causados pela água do escoamento superficial começam a partir da saturação dos solos, bem como a formação de crostas na superfície, que dificultam a infiltração das águas. Dependendo das propriedades dos solos, das características das encostas, do regime das chuvas, bem como o uso da terra e das práticas de manejo, os processos podem evoluir através da erosão em lençol, ravinas e voçorocas, causando uma série de impactos ambientais.

2.1. Principais fatores erosivos

As propriedades químicas e físicas, analisadas anteriormente, são importantes fatores no processo erosivo, pois podem acelerar ou retardar esses processos. Além delas, as características das encostas, como forma, comprimento e declividade influenciam de maneira variada, pois é da combinação desses três elementos que as águas vão escoar com maior ou menor intensidade.

De todos os fatores controladores dos processos erosivos, a intervenção antrópica talvez seja a que possui a maior capacidade de aceleração desses processos. Isso ocorre quase sempre em áreas rurais, onde o desmatamento para o uso agrícola da terra abrange extensas áreas, queimadas deixam os solos desprotegidos, monoculturas comerciais descaracterizam ecossistemas e a mecanização intensa compacta os solos, dificultando a infiltração das águas, ou seja, tudo isso rompe o ciclo hidrológico, podendo causar um sério desequilíbrio ecológico.

O desmatamento e a não construção de terraços, para a atividade agrícola, podem acelerar o escoamento das águas, nas áreas cultivadas, aumentando também a ação dos processos erosivos, a redução das taxas de infiltração. O pisoteio do gado é um outro fator acelerador do processo erosivo. A combinação de todos esses fatores é que resulta na formação da erosão em lençol, ravinas e voçorocas.

Podemos descrever que os processos erosivos são altamente complexos, pois dependem de uma grande variedade de fatores de ordem natural e também da intervenção humana.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

2.2. Formas erosivas

As principais formas erosivas ocorrem a partir do escoamento superficial e subsuperficial. O processo inicia-se com as primeiras gotas de água, que, ao se chocarem contra o solo, podem provocar o *splash*, que é o salpicamento de partículas, causando a ruptura dos agregados. Isso origina o processo de desagregação e selagem do topo do solo, dificultando a infiltração das águas da chuva e causando o escoamento superficial. Esse escoamento também acontece quando o solo não suporta mais infiltração das águas da chuva. Nesse primeiro estágio, a água escoava de forma difusa, provocando a erosão em lençol. Essa água pode se concentrar, formando sulcos, dando origem às ravinas. À medida que as ravinas vão alargando, aprofundando e aumentando de comprimento, dão origem às voçorocas. Essas podem se formar também a partir do escoamento subsuperficial, provocando o colapso do teto, abrindo grandes buracos na superfície do solo. A erosão em lençol, também conhecida por erosão laminar, ocorre em função do escoamento da água sobre a superfície do solo ser difuso, ou seja, nesse estágio da erosão não há concentração de filetes de água (MORGAN, 1986; DANIELS & HAMMER, 1992; GUERRA, 1995 e 1996).

Para que a erosão em lençol ocorra é necessário que haja algumas condições, como pouca ou nenhuma cobertura vegetal, chuvas prolongadas que excedam a capacidade de armazenamento e infiltração dos solos, saturação das irregularidades existentes no topo do solo e uma declividade superior a 2°. A interação do escoamento que se estabelece com o *splash* pode aumentar mais ainda a erosão em lençol, pois causa uma turbulência no fluxo de água. As irregularidades existentes no solo podem fazer com que as águas comecem a se concentrar ao longo de determinados planos, formando os primeiros filetes, ou sulcos, que são origem das ravinas. A erosão em ravinas pode ser uma evolução da erosão em lençol, quando se estabelecem as ravinas no solo, o escoamento passa de difuso a concentrado, aumentando a velocidade do fluxo de água que desce pela encosta. A incisão começa a ocorrer no topo do solo, aprofundando em direção aos horizontes subsuperficiais. Na maior parte das vezes, essas feições erosivas formam um sistema de ravina, ou seja, raramente ocorrem isoladas em uma encosta. Além dos fluxos principais, nesse sistema, aparecem também ravinas menores, que podem ser obliteradas, a cada evento chuvoso, formando uma nova rede de ravinas (MORGAN, 1986; GUERRA, 1995 e 1996).



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

A remoção e o transporte de material em um sistema de ravinas acontecem de duas formas distintas:

- 1) A ação do *splash* tende a destacar partículas da zona denominada interravina para dentro da ravina;
- 2) O fluxo de água, que ocorre por dentro da ravina, transporta esses sedimentos que são arremessados em direção aos sulcos erosivos. É por isso que, após terminado um evento chuvoso, encontra-se uma grande quantidade de sedimentos depositados dentro das ravinas, ou seja, material que ficou retido nas depressões existentes, quando o fluxo de água foi diminuindo. As gotas de chuva que caem sobre o fluxo de água que escoam dentro das ravinas fazem aumentar a turbulência desse fluxo, aumentando, assim, sua capacidade de transporte.

Assim como as outras formas erosivas, o desmatamento, acompanhado do uso da terra para a agricultura e a pecuária, sem levar em conta os limites impostos pelas propriedades dos solos, pela forma, pelo comprimento e pela declividade das encostas, bem como pelas características das chuvas, fazem como que o processo de formação de ravinas seja acelerado podendo evoluir para voçorocas. O que diferencia as voçorocas das ravinas é que além das voçorocas serem mais profundas, mais largas e mais extensas, elas são características mais permanentes na paisagem, a não ser que o homem faça obras de engenharia para aterrâ-las ou, pelo menos, para conter sua evolução. Elas ocorrem tanto em áreas urbanas como rurais, causando prejuízos em ambas as situações. As principais causas do surgimento das voçorocas, nas áreas rurais, é o desmatamento, o uso agrícola, as queimadas e o superpastoreio (MORGAN, 1986; DANNIELS & HAMMER, 1992; PRADO 1995; GUERRA, 1995 e 1996).

Nas áreas urbanas, o desmatamento, o corte dos taludes e a construção de casas e ruas são as principais causas do surgimento das voçorocas. Aquelas causadas pelo escoamento superficial têm sua origem inicial em pequenas ravinas, que evoluem através do tempo, podendo em poucos anos passarem de pequenos sulcos para cavidades que atingem dezenas de metros de largura, profundidade e comprimento (GUERRA e ALMEIDA, 1993).

Esses tipos de voçorocas têm sido documentados ao longo de quase todo o território nacional e pouco tem sido feito para resolver o problema assim que ele surge ou seja, quando ainda são de pequena expressão, ainda sob a forma de uma ravina.



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

Uma vez estabelecida, a voçoroca tende a evoluir rapidamente, através de desmoronamentos que ocorrem tanto nas laterais, como no seu topo. O escoamento das águas que ocorre dentro das voçorocas se encarrega de transportar os sedimentos que se depositam no seu fundo, em função desses desmoronamentos. Ou seja, sua recuperação torna-se mais difícil e de custo elevado, algumas vezes, devido à quantidade de sedimentos que é removido pelo escoamento superficial. Existem voçorocas que são formadas pela ação do escoamento subsuperficial. Nesse caso, a água que escoar em subsuperfície remove os sedimentos, através da dissolução dos minerais, provocando a formação de dutos que, uma vez formados, tendem a aumentar em diâmetro, podendo atingir vários metros, tanto em diâmetro, como em comprimento. Essas voçorocas ocorrem tanto em áreas rurais como urbanas e, devido aos vazios deixados em subsuperfície, provocam o colapso do teto situado acima dos dutos, esse colapso, quando ocorre em áreas urbanas, pode provocar a perda de vidas humanas, bem como destruir ruas, casas e prédios inteiros. Esse tipo de voçoroca ocorre em todo o Brasil e é, quase sempre, gigantesca, podendo atingir quilômetros de extensão e dezenas de metros de largura e profundidade, até atingir o lençol freático. Nas áreas rurais provoca prejuízos nas lavouras e na pecuária, pois os fazendeiros precisam abandonar essa terra e, até mesmo cercá-las, quando se trata de terrenos utilizados para a pecuária (técnica de isolamento). Uma vez formadas, essas voçorocas necessitam de obras de recuperação que envolvem elevados volumes de recursos financeiros, em especial, nas áreas urbanas, pois ruas inteiras podem desaparecer, à medida que as voçorocas evoluem.

3. Objetivos

3.1. Objetivo Geral

Elaborar e realizar o Plano Municipal de Controle de Erosão de São Roque, através de práticas conservacionistas e uso adequado do solo, em área agrícola e urbana.

3.2. Objetivo Específico

O plano tem como foco a manutenção de estradas rurais, sendo um dos principais problemas em áreas rurais. De acordo com Demarchi et al. (2003), estas foram abertas pelos colonizadores sem qualquer planejamento, pois orientavam-se pela estrutura



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

fundiária e facilidades do terreno, favorecendo o desenvolvimento de processos erosivos em períodos de chuvas intensos.

A recuperação de pontos críticos de erosão em local de pastagem e outros, bem como a manutenção e adequação de locais de enchentes na área urbana são focos do Plano.

4. Caracterização do Município

4.1. O município

A cidade de São Roque foi fundada em 16 de Agosto de 1657, pelo nobre capitão paulista Pedro Vaz de Barros, que pertenceu a uma velha linhagem de bandeirantes, e também era conhecido como Vaz Guaçu - O grande. Homem religioso resolveu batizar suas terras com o nome do santo de devoção. A povoação teve início numa fazenda, onde se utilizava mão-de-obra indígena no cultivo de trigais e vinhedos às margens dos ribeirões Carambeí e Aracaí. Pouco tempo depois, o irmão de Vaz Guaçu, o também capitão Fernão Paes de Barros, fixou-se na região, e ambos construíram capelas em suas terras; o primeiro em honra a São Roque, e o segundo, a Santo Antônio. Na época, as capelas construídas em taipa de pilão, também serviam como parada e pousada das Bandeiras, que desciam o Rio Tietê em busca de ouro e esmeraldas. Nesse tempo, o transporte era feito, basicamente, por tropas de muares e, conforme o movimento se intensificava, o comércio e a lavoura locais cresciam. Para suprir a mão-de-obra cada vez mais escassa, os lavradores de então recorreram à importação de escravos africanos, um reforço que possibilitou à vila ampliar sua lavoura e diversificá-la, com novas culturas como as de milho, cana, café, em pequena escala, entre outras. Após lento crescimento, o povoado inicial de São Roque foi elevado, em agosto de 1768 a freguesia, do município de Santana de Parnaíba, passando à categoria de vila em 10 de julho de 1832. Como consequência desse crescimento, São Roque recebeu status de cidade em 22 de abril de 1864. No período entre 1872 e 1875, a cidade obteve alguns melhoramentos importantes, entre os quais a fundação da Santa Casa de Misericórdia e a inauguração da Estrada de Ferro Sorocabana. Posteriormente, por ocasião da Proclamação da República, São Roque ganhou novo impulso, com a chegada expressiva da imigração italiana. A vitivinicultura readquiriu sua importância com o emprego de italianos e também de portugueses. Mas somente em 1936, no governo de Salles Oliveira, quando recebeu a



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

cooperação e a assistência técnica da Secretaria da Agricultura, constituiu-se, definitivamente, como uma das principais atividades econômicas do município. Nas décadas seguintes, os imigrantes utilizaram as encostas dos morros para formarem vinhedos, depois instalaram suas adegas e transformaram São Roque na "Terra do Vinho", conhecida em todo o país. Hoje, São Roque é uma cidade de economia diversificada com atividades no segmento industrial, comercial e na área de serviços. Devido ao seu legado histórico e cultural, à sua exuberante natureza, o município foi elevado à condição de Estância Turística em 1990. Desde então a cidade vem incrementando o seu potencial turístico dispondo de uma estrutura hoteleira abrangente, um roteiro gastronômico apazível e aparelhos turísticos que contemplam o turismo rural, ecológico, cultural, de aventura e religioso. São Roque está inserido na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI) 10, e possui área territorial de 307 Km², sendo limítrofe aos municípios de Araçariguama, Cotia, Ibiúna, Mairinque, Itapevi, Itu e Vargem Grande Paulista. São Roque está inserido na Região Metropolitana de Sorocaba, Mesorregião Metropolitana Paulista e na Microrregião de Sorocaba. A área do Município é ainda caracterizada como de relevante interesse ambiental pela Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, por abrigar ecossistemas de grande importância ecológica como, por exemplo, remanescentes de vegetação do domínio da Mata Atlântica, bioma protegido pela Lei Federal 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Além disso, parte do município está localizado na Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga, considerada extremamente importante para conservação dos recursos edáficos, hídricos e dos fragmentos florestais do Estado de São Paulo, segundo o estudo realizado pelo programa BIOTA/FAPESP (Rodrigues et al., 2015).

Figura 01 – Foto antiga do Município de São Roque



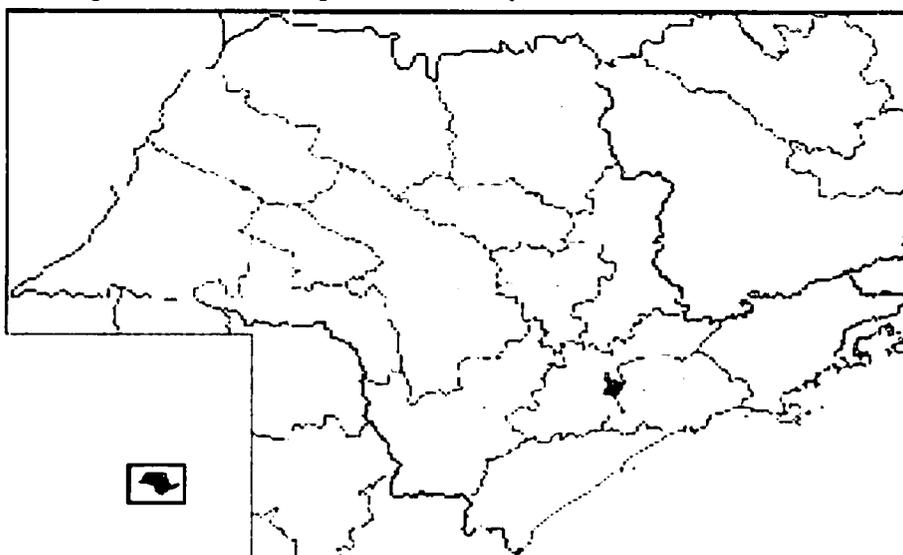
ck
l
G
e



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

São Roque está aproximadamente a 60 Km de São Paulo, o município está localizado num ponto estratégico entre as rodovias por Raposo Tavares e Castello Branco e de destaca por ser um local com excelente qualidade de vida. A Área Geográfica Limita-se com os municípios: Mairinque, Itu, Araçatuba, Itapevi, Vargem Grande Paulista, Cotia e Ibiúna. O Clima é Temperado, brando sem estiagem, a Temperatura Mínima 22°, média 30°, Alta 33°.

Figura 02 – Localização de São Roque no estado de São Paulo



4.2. População

A população no último censo foi de 78,821 habitantes e a população estimada para 2019 é de 91,016 habitantes, IBGE/2018. Resultando em uma população predominantemente urbana, seguindo as tendências gerais do Brasil, realçando um aumento no processo de urbanização e grande declínio da população nas áreas rurais. Densidade demográfica de 256,82 hab/Km².

4.3. Censo Demográfico

O município de São Roque situa-se na Região Administrativa de Sorocaba (RAS), que é formada por 79 municípios. Os dados do município, bem como da RAS e do Estado de SP para o ano de 2018 são apresentados na próxima tabela. A RAS corresponde a

Handwritten signatures and initials are present in the bottom right corner of the page, including a large signature and several smaller initials.



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

8,67% da área territorial do Estado de São Paulo, abrangendo mais de 21 mil km². Segundo SEADE (2018), esta região administrativa apresentava densidade demográfica de 115 hab./km². Entre os municípios da RAS, o menor índice pertence a Anhembi (8,8 hab./km²) e o maior, encontra-se em Sorocaba (1.430,8 hab./km²).

Tabela 1. Dados demográficos para o município de São Roque, a RAS e o Estado de SP.

Território	Área (km ²)	Nº Hab.	Densidade demográfica (hab./km ²)	Pop. Urbana	Pop. Rural
São Roque	306,91	85.844	279,70	82.421	3.423
RAS	21.529,36	2.486.095	115,47	2.234.486	251.609
Estado de SP	248.219,63	43.993.159	177,23	42.419.766	1.573.393

Fonte: IBGE, 2010. Fundação SEADE, 2018.

Sob uma perspectiva de planejamento, os indicadores sociais fazem parte de um instrumento operacional para monitoramento da realidade social, para fins da formulação e adequação de políticas públicas. Sendo assim, contém os dados estatísticos da caracterização do território e da população, entre aos anos de 2000 a 2018, para o município. São Roque atinge valores superiores em comparação a Região de Governo de Sorocaba e ao Estado de São Paulo, o que demonstra um crescimento populacional elevado em relação a área do município.

Tabela 2. Resultados da caracterização do território e da população do município de São Roque, SP

Ano	Área (km ²)	Demografia (Hab./km ²)	Grau de Urbanização (%)	População (Hab.)	População Urbana	População Rural
2000	307,55	216,34	73,12	66.537	48.654	17.883
2001	307,55	220,98	74,23	67.963	50.449	17.514
2002	307,55	225,31	75,67	69.295	52.433	16.862
2003	307,55	229,55	77,19	70.597	54.495	16.102
2004	307,55	233,63	78,83	71.852	56.638	15.214
2005	307,55	237,63	80,55	73.082	58.865	14.217
2006	307,55	241,43	82,39	74.253	61.180	13.073
2007	307,55	245,03	84,38	75.359	63.586	11.773
2008	307,55	248,62	86,43	76.464	66.087	10.377

Handwritten signatures and initials on the right side of the page, including a large signature and several smaller initials.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

Ano	Área (km ²)	Demografia (Hab./km ²)	Grau de Urbanização (%)	População (Hab.)	População Urbana	População Rural
2009	307,55	252,23	88,54	77.572	68.686	8.886
2010	306,91	256,46	90,70	78.711	71.388	7.323
2011	306,91	259,52	91,67	79.648	73.012	6.636
2012	306,91	262,60	92,53	80.596	74.578	6.018
2013	306,91	265,74	93,30	81.557	76.095	5.462
2014	306,91	268,90	93,99	82.528	77.565	4.963
2015	306,91	272,10	94,59	83.510	78.992	4.518
2016	306,91	274,61	95,12	84.281	80.172	4.109
2017	306,91	277,15	95,60	85.059	81.313	3.746
2018	306,91	279,70	96,01	85.844	82.421	3.423

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE Fundação Seade.

Abaixo um paralelo do grau de urbanização e da densidade demográfica do município em relação a Região de Sorocaba e ao Estado.

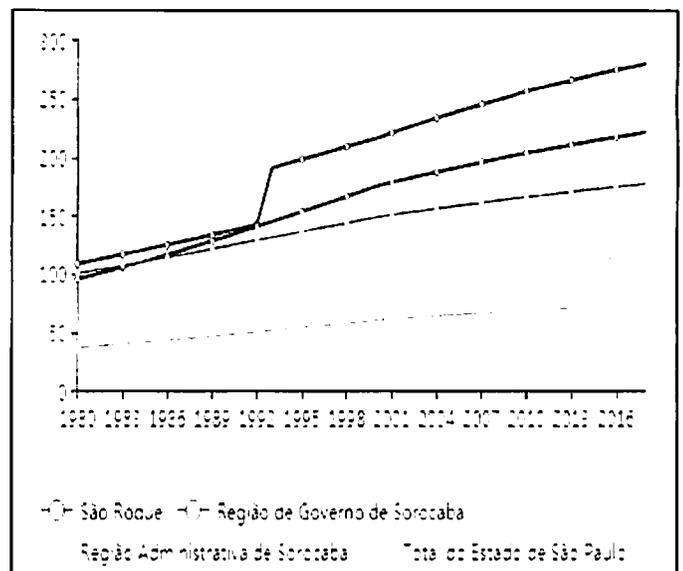
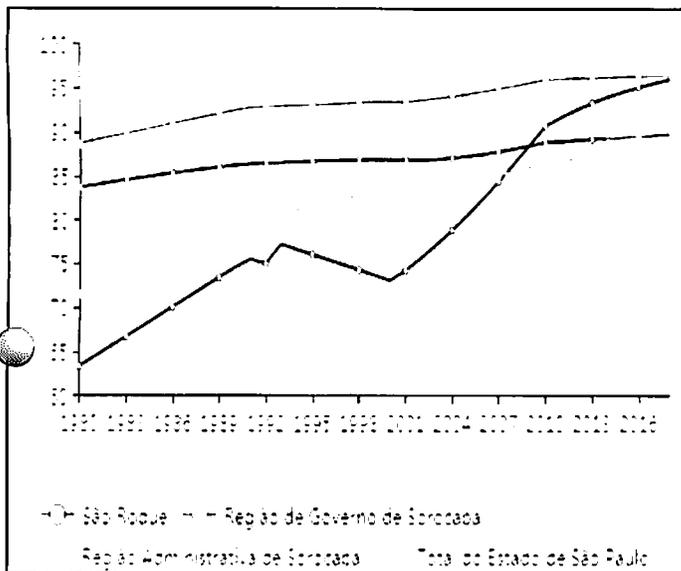


Gráfico1. Dados do grau de urbanização do município de São Roque em relação a Região de Sorocaba e ao Estado de São Paulo, no período de 1980-2016.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Fundação Seade.

Gráfico2. Dados da densidade demográfica do município de São Roque em relação à Região de Sorocaba e ao Estado de São Paulo, no período de 1980-2016.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Fundação Seade.

Handwritten signatures and initials.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

Segundo IBGE (2018), para o censo de 2010, a pirâmide etária da distribuição populacional (homens e mulheres) de acordo com os grupos de idade para o município de São Roque, nota-se que o número de homens se concentra na faixa de idade de 5 a 59 anos representa 43,42% da população. O grupo das mulheres encontra-se equilibrado em relação ao grupo dos homens, também apresentando a maior faixa etária entre 5 a 59 anos apresentando juntos 43,99% da população. Os maiores valores obtidos foram para a faixa etária de 14 a 39 anos para os homens e mulheres, demonstram que o município de São Roque é considerado jovem.

Pirâmide Etária

100 ou mais

95 a 99

90 a 94

85 a 89

80 a 84

75 a 79

70 a 74

65 a 69

60 a 64

55 a 59

50 a 54

45 a 49

40 a 44

35 a 39

30 a 34

25 a 29

20 a 24

15 a 19

10 a 14

5 a 9

0 a 4

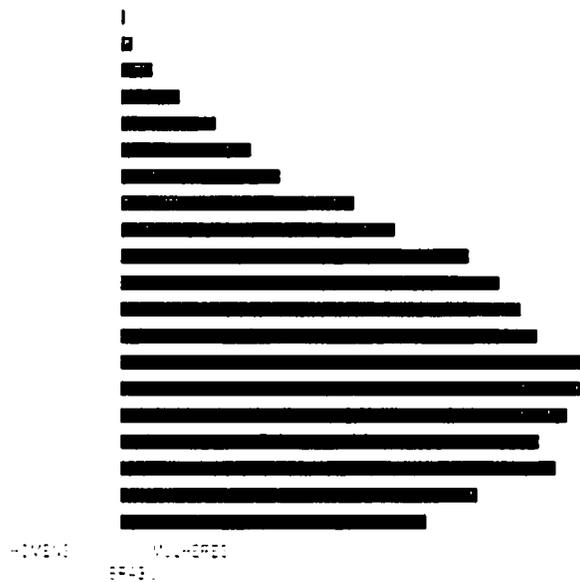


Gráfico3. Pirâmide etária da distribuição populacional segundo os grupos de idade, para o município de São Roque, no ano de 2018.

Fonte: Censo 2010, IBGE.

4.4. Indicadores Sociais

De uma perspectiva de planejamento, o indicador social é um instrumento operacional para monitoramento da realidade social, para fins de formulação e reformulação de políticas públicas. Esta metodologia, de acordo com o IBGE é baseada no número de salários mínimos e divide em apenas cinco faixas de renda ou classes sociais (classes A, B, C, D e E). O Rendimento médio mensal das pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes em São Roque é 1.676,40 reais, significa dizer que predomina classe social D, onde as pessoas ganhas de 2 a 4 salários mínimo.



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

Santos (2015) relata que a degradação ambiental, muitas vezes, ocorre basicamente por razões econômica

Tabela 3. Divisão das faixas de rendimento segundo IBGE, 2010.

Classe	Salários mínimos	Renda familiar* (R\$)
A	Acima de 20	10.200,00 ou mais
B	10 a 20	5.100,00 a 10.200,00
C	4 a 10	2.040,00 a 5.100,00
D	2 a 4	1.020,00 a 2.040,00
E	Até 2	Até 1.020,00

Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. *Valor calculado com base no salário mínimo de R\$ 510,00, vigente para o ano de 2010, ano do censo demográfico do IBGE

Em relação à demografia o município de São Roque apresta índices de crescimento linear. Tal índice chega a ser superior ao do estado de São Paulo. O mesmo se observa para o grau de urbanização, indicando o desenvolvimento urbano do município. Nota-se que os serviços de saneamento básico não acompanharam esse crescimento. Assim, gerando impactos sociais e ambientais. A tabela abaixo apresenta-se indicadores de desenvolvimento social nos últimos 27 anos.

Tabela 4. Resultados dos indicadores sociais do município de São Roque, SP.

Ano	Área (km ²)	Demografia (Hab./km ²)	Grau de Urbanização (%)	Nível de Atendimento Água (%)	Nível de Atendimento em Esgoto Sanitário
1991	453,88	139,56	75,51	85	65,
1992	453,88	142,93	75,03		
1993	307,55	190,77	77,24		
1994	307,55	194,45	76,65		
1995	307,55	198,07	76,06		
1996	307,55	201,74	75,47		
1997	307,55	205,49	74,89		
1998	307,55	209,11	74,30		
1999	307,55	212,65	73,71		
2000	307,55	216,34	73,12	93,71	79,5
2001	307,55	220,98	74,23		

Handwritten signatures and initials on the right side of the page, including a large signature and several smaller initials.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

2002	307,55	225,31	75,67		
2003	307,55	229,55	77,19		
2004	307,55	233,63	78,83		
2005	307,55	237,63	80,55		
2006	307,55	241,43	82,39		
2007	307,55	245,03	84,38		
2008	307,55	248,62	86,43		
2009	307,55	252,23	88,54		
2010	306,91	256,46	90,70	78,25	60,
2011	306,91	259,52	91,67		
2012	306,91	262,60	92,53		
2013	306,91	265,74	93,30		
2014	306,91	268,90	93,99		
2015	306,91	272,10	94,59		
2016	306,91	274,61	95,12		
2017	306,91	277,15	95,60		
2018	306,91	279,70	96,01		

Fonte: Adaptado de Fundação SEADE

De acordo com SILVA; SANTOS; GALDINO (2016) o crescimento populacional urbano (grau de urbanização) abrupto traz consigo a falta de organização do espaço urbano de forma a influenciar nos recursos naturais como impermeabilização do solo através de massa asfáltica na pavimentação das ruas, além da redução de vegetação natural, o que altera as características naturais de drenagem do solo, como infiltração e escoamento superficial.

4.5. Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto (PIB) é um indicador de crescimento da produção de uma região ou sub-região, sendo muitas vezes o principal indicador econômico avaliado. Trata-se da soma dos valores de todos os bens e serviços finais produzidos em uma determinada região durante um determinado período de tempo. O PIB é considerado um bom indicador de crescimento, porém, seu cálculo não inclui dados de distribuição de renda, expectativa de vida, nível educacional da população, entre outros aspectos sociais, e por isso não pode ser considerada um índice de desenvolvimento. Na macroeconomia o PIB é um dos indicadores mais utilizados para mensurar a atividade econômica de uma região. O setor de atividade econômica de prestação de serviços é o que mais contribui para o PIB, seguido pelo setor da Indústria e Agropecuária de São Roque.

Handwritten signatures and initials, including a large signature on the right side of the page.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

Tabela 5. PIB, PIB per Capita e Participação no PIB do Estado do Município de São Roque.

Períodos	PIB (Em milhões de reais correntes)	PIB per Capita (Em reais correntes)	Participação no PIB do Estado (Em %)
2008	1.044.586,80	13.661,16	0,100199
2009	1.194.128,89	15.393,81	0,105948
2010	1.457.400,71	18.515,85	0,112567
2011	1.621.334,45	20.356,25	0,112853
2012	1.807.338,04	22.424,66	0,115927
2013	2.063.346,65	25.299,44	0,120295
2014	2.272.457,77	27.535,60	0,122294
2015	2.438.279,05	29.197,45	0,125692

Fonte: Fundação Seade; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Tabela 6. Valor Adicionado Total, por Setores de Atividade Econômica, Preços Correntes do Município de São Roque.

Ano	Valor Adicionado*				Total Geral
	Agropecuária	Indústria	Administração Pública	Total ⁽¹⁾	
2010	14.392	333.621	186.186	709.865	1.244.064
2011	17.306	356.024	203.622	804.111	1.381.063
2012	18.180	376.175	226.863	924.008	1.545.226
2013	25.346	424.236	268.640	1.070.523	1.788.745
2014	31.384	434.758	287.566	1.227.352	1.981.061
2015	33.847	433.932	310.270	1.347.008	2.125.057

Fonte: Fundação Seade; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

(*) Em mil reais

(1) Inclui o valor adicionado da Administração Pública.



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

4.6. Atividade agropecuária

Constam os dados da produção agrícola do município de São Roque, do ano de 2016, nos quais se inserem as atividades: Silvicultura (eucalipto e pinus), Lavoura permanente (abacate, banana, caqui, laranja, limão, tangerina e uva) e as Lavouras temporárias (alho, batata-doce, cana-de-açúcar, cebola, ervilha, feijão, mandioca, milho, soja, tomate).

Tabela 7. Produção agrícola do município de São Roque - ano de 2014

Atividade	Cultura	Área (hectare)	Produção	
			Valor (mil R\$)	Quantidade (t)
Lavoura Permanente	Abacate	1	10	16
	Banana	15	450	300
	Caqui	6	612	255
	Laranja	18	212	441
	Limão	2	59	49
	Tangerina	8	189	196
	Uva	45	1.745	607
	Total	95	3.277	1.864
Lavoura Temporária	Alho	2	45	10
	Batata doce	5	75	101
	Cana-de-açúcar	30	152	3.000
	Cebola	25	550	500
	Ervilha	8	6	7
	Feijão	120	882	216
	Mandioca	50	310	1.000
	Milho	620	1.575	2.480
	Soja	600	2.133	1.800
	Tomate	5	356	315
Total	1.465	6.084	9.429	

Fonte: Fundação Seade, IBGE, Produção Agrícola Municipal 2014.

Em relação à produção animal (Tabela 8), o município se destaca no setor avícola com a produção de codornas.

Tabela 8. Produção pecuária do município de São Roque para o ano de 2016.

Atividade	Produção	Unidade
Bovino	2.538	Cabeças
Equino	750	Cabeças
Bubalino	36	Cabeças



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

Suíno	3.400	Cabeças
Caprino	170	Cabeças
Ovino	325	Cabeças
Galináceos - total	44.500	Cabeças
Galináceos - galinhas	10.000	Cabeças
Codornas	140.000	Cabeças
Vacas ordenhadas	478	Cabeças
Leite de vaca	260	Mil litros
Ovos de galinha	200	Mil dúzias
Ovos de codorna	2.880	Mil dúzias
Mel de abelha	6.000	Kg

Fonte: Fundação Seade, IBGE, Produção Agrícola Municipal 2016.

4.7. Educação

O panorama da questão educacional do município de São Roque foi elaborado a partir do banco de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas de Ensino Anísio Teixeira – INEP e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. São Roque possui baixa taxa de analfabetismo, ficando abaixo do índice nacional e próximo do índice regional. No entanto, o nível de escolaridade está ligado uma melhor educação ambiental e social da população, e gerando menor impacto no meio em que vive. A Tabela 7 compara a população residente alfabetizada por faixa etária dos censos de 1991, 2000 e 2010. Observa-se que a população com mais de 60 anos de idade também se alfabetizou, passando de 2.148 em 1991 para 4.835 de alfabetizados em 2010, o que aponta um bom trabalho de educação de jovens, adultos e idosos.

Tabela 9. População residente alfabetizada por faixa etária de São Roque.

Faixa Etária	1991	2000	2010
15 a 24 anos	11.060	12.729	12.551
25 a 39 anos	13.960	14.624	18.999
40 a 59 anos	9.176	12.803	19.236
60 a 69 anos	2.148	2.982	4.835
70 a 79 anos	962	1.558	2.519
80 anos e mais	322	523	858
Total	37.628	45.219	58.998

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

Handwritten signatures and initials on the right side of the page.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

4.8. Saúde

A análise de Saúde foi feita a partir do levantamento dos dados de infraestrutura para atendimento da população de São Roque e comparação com valores do país, da Unidade Federativa (UF) de São Paulo e do município de Sorocaba. Em relação a utilização de serviços de saúde de São Roque, o município é um polo regional que pertence ao Regional de Saúde de Sorocaba.

Tabela 10. Infraestrutura de Saúde Instalada, São Roque – junho de 2018.

Instalações	Quantidade (Unid.)
Sec. de Saúde	2
Hospital Geral	2
Centro de Saúde/UBS	11
Clínica/Ambulatório Especializado	16
Consultório	184
Policlínica	11
Uni. de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	10
Uni. de Vigilância em Saúde	1
Centro de Atenção Psicossocial - CAPS	1
Central de Regulação	1
Polo de prevenção de doenças e agravos e promoção da saúde	11
Total	250

Fonte: Datasus/Quantidade Geral por Município e Tipo de Estabelecimento, período de junho de 2018.

Abordando a relação entre saúde e saneamento, é vital inseri-la no contexto exposto da relação saúde e ambiente. A importância do saneamento no quadro de saúde, em especial em regiões ou países em desenvolvimento, faz-se necessário em função dos seus riscos. Abaixo na tabela o nível de atendimento quanto aos serviços de Abastecimento de Água, Consumo de Energia Elétrica, Esgotamento Sanitário e Coleta de resíduos.

Tabela 11. Nível de Atendimento por Serviços de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Coleta de Resíduos.

Local	Ano	Abastecimento de Água (%)	Coleta de Lixo (%)	Esgoto Sanitário (%)
São Roque	1991	85,00	91,66	65,82
São Roque	2000	93,71	98,40	79,50
São Roque	2010	78,25	97,94	60,41

Fonte: Adaptado de Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS 2010

Handwritten signatures and initials on the right side of the page.



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

O abastecimento de água de São Roque é feito por três mananciais superficiais que atendem 100% da população urbana da sede do município e dos distritos de São João Novo e Maylasky, sendo estes respectivamente o Rio Sorocamirim, o Ribeirão Ponte Lavrada e o Ribeirão Carambeí. Existe apenas um sistema isolado, referente ao loteamento Patrimônio do Carmo, que é abastecido por sistema próprio, com água proveniente de captação subterrânea. Na zona rural, o abastecimento é feito por poços rasos individuais. O distrito Sede representa o sistema principal que é abastecido pela ETA São Roque através de reservatórios localizados nos diversos pontos do município. A meta de São Roque é que em 2019 o esgotamento atinja 100% da população urbana. Na área rural não existe cobertura de esgotamento, devido a inviabilidade de integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais e institucionais. Dessa maneira, os domicílios realizam o esgotamento através de soluções individuais. O sistema de coleta de resíduos abrange todo o município e é realizado diariamente, sendo que atualmente todo o resíduo é disposto no aterro sanitário licenciado pela CETESB de Iperó, no Centro de Gerenciamento de Resíduos, os resíduos hospitalares e de saúde são coletados mensalmente e encaminhados para tratamento por meio de autoclavagem com pré-trituração, em empresa específica localizada em Santana do Parnaíba (SNIS, 2013). O sistema de coleta seletiva é realizado pela Cooper-Sol – Cooperativa Solidária de Catadores de Reciclável de São Roque.

5. Característica do meio Físico e Biótico

5.1. Clima

O clima de São Roque foi categorizado utilizando a classificação climática de Koppen-Geiger (1948) mais utilizada em estudos de geografia, climatologia e ecologia. Ainda, utilizando como base de dados as médias pluviométricas do Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura (CEPAGRI) da Universidade de Campinas –UNICAMP obteve-se a média anual pluviométrica do município de São Roque. Ressalta-se que o município só passou a contar com uma Estação Pluviométrica Automática a partir de maio de 2016, instalada pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). A partir dos registros de temperatura e pluviosidade observa-se que janeiro é o mês mais quente do ano com uma temperatura



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

média de 21.0 °C. Em contraste com a temperatura média mais baixa, em julho de 14.4 °C. Existe uma pluviosidade significativa ao longo do ano em São Roque, mesmo o mês mais seco (julho, 44 mm) apresenta pluviosidade. De acordo com a classificação climática de Koppen (1948) a região de São Roque é de Clima Subtropical de inversos secos – cwa -, com temperaturas inferiores a 18° e verão quente, com temperaturas superiores a 22°. Os dados pluviométricos mais próximos (CEMAGRI- UNICAMP, maio de 2018) estimam para o município a média anual de 1321,1mm.

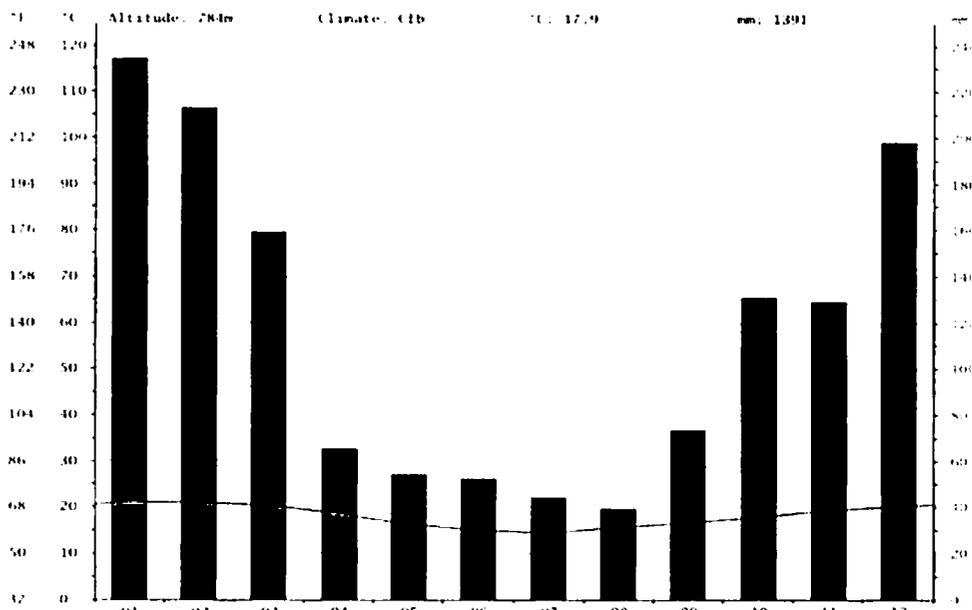


Figura 3. Climograma do município de São Roque (CEPAGRI, UNICAMP).

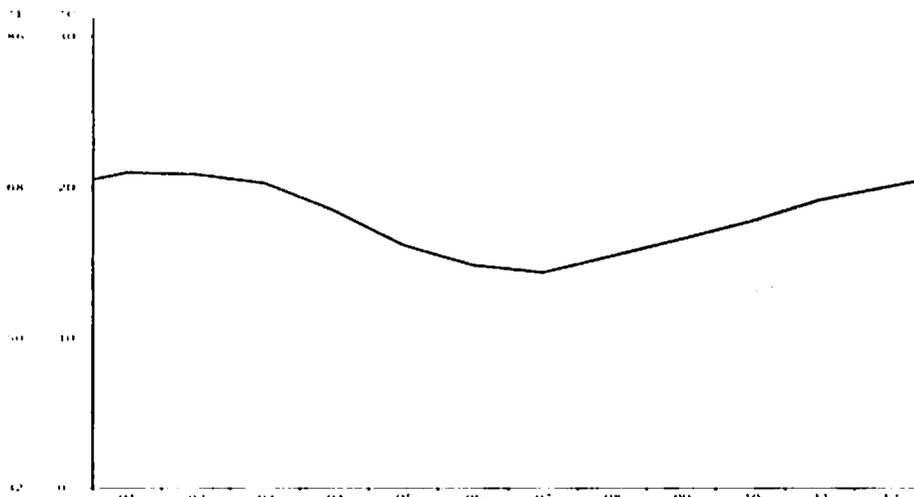


Figura 4. Médias de temperatura para o município de São Roque (CEPAGRI, UNICAMP).

Handwritten signatures and initials on the right side of the page, including a large signature and several smaller initials.



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

5.2. Relevo

O território de São Roque demonstra uma variação altitudinal de 630 a 1125 metros, sendo que a maioria do município apresenta altitude de até 850 metros. De acordo com o Mapa Hipsométrico de São Roque, quase metade do município encontra-se entre 840 e 960 metros de altitude. Esta classe é ocupada principalmente pela região sul e oeste da sub-bacia do Rio Sorocamirim e pelo setor leste do município, que confronta com os municípios de Vargem Grande Paulista, Cotia e Itapevi. As maiores altitudes, acima de 960 metros, estão localizadas no Bairro do Saboó, região do Alto da Serra e nas proximidades do Distrito de Maylasky.

5.3. Declividade

De acordo com a Embrapa (1999) as classes de declividade predominantes para o município de São Roque são: Suave Ondulado (28,14 %) e Ondulado (28,84 %), que juntas representam 56,98 % da área total do município. No aspecto geomorfológico geral, que diz respeito ao conjunto de sistemas de relevo, o município de São Roque apresenta relevo de morros com vertentes suavizadas, relevo de morretes e montanhoso.

5.4. Geologia e Pedologia

As tipologias de solos existentes no município de São Roque, de acordo com o levantamento pedológico do Estado de São Paulo, realizado pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) se apresentam a seguir. As áreas de ocorrência para cada unidade pedológica estão apresentadas na tabela abaixo e as classes de solos predominantes do município. A classe dos ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos apresentam dois horizontes texturais. O horizonte superficial apresenta perfis profundos, bem diferenciados e moderadamente drenados com textura mais arenosa, que facilita a infiltração de água. Porém, é seguido do horizonte subsuperficial mais argiloso e considerado não hidromórfico. Esta diferenciação na composição do gradiente textural que permite alta infiltração na camada superficial e baixa na superficial, pode ocasionar processos erosivos no solo, pois ocorrem fluxos de infiltração



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

laterais entre seus horizontes. O levantamento pedológico do IAC constitui na atualidade a única documentação oficial.

Tabela 12. Áreas ocupadas por cada classe de solos pertencentes ao município de São Roque.

Classes pedológicas	Área (ha)	% do total
PVA 19	15.511,90	49,4
PVA 41	4.919,83	15,7
PVA 46	2.603,51	8,3
PVA 55	1.072,73	3,4
LVA 17	7.267,48	23,2
Total	31.375,44	100

Fonte: extraído do Plano Diretor Ambiental 2019

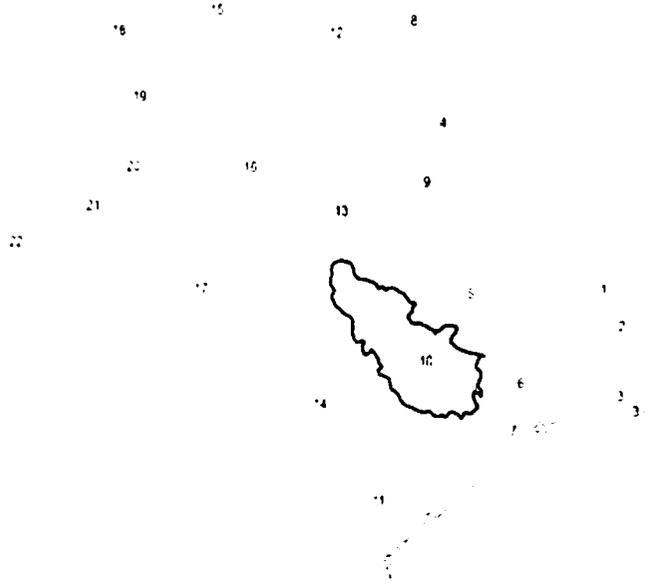
5.5. Hidrografia

A legislação do Estado de São Paulo consta com a Lei nº 7.663 de 1991 que estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Por essa lei, o Estado de São Paulo se divide em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) de acordo com as suas diferenças ecossistêmicas e também de caráter econômico, social e cultural. Essa medida tem o intuito de descentralizar a gestão dos recursos hídricos, e integrar a discussão institucional à técnica, envolvendo tanto governo como os segmentos da sociedade em geral. O município de São Roque situa-se na UGRHI 10, denominada Sorocaba - Médio Tietê (SMT).



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

Figura 5. Localização da UGRHI 10 no Estado de São Paulo



A UGRHI-10 – SMT contém 6 sub-unidades de bacias hidrográficas menores: SB1- Médio Tietê Inferior; SB2 – Médio Tietê Médio; SB3 – Baixo Sorocaba; SB4 - Médio Sorocaba; SB5 – Médio Tietê Superior; SB6 – Alto Sorocaba. São Roque está inserido na sub-bacia do Médio Tietê Superior juntamente com cinco municípios.

Em São Roque, o abastecimento é realizado pelos mananciais Rio Sorocamirim (sede), Ribeirão da Ponte Lavrada (distrito São João Novo) e Ribeirão Carambei (distrito Maylasky). A próxima imagem apresenta a delimitação das sub-bacias existentes no município de São Roque.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

As sub-bacias da bacia SMT

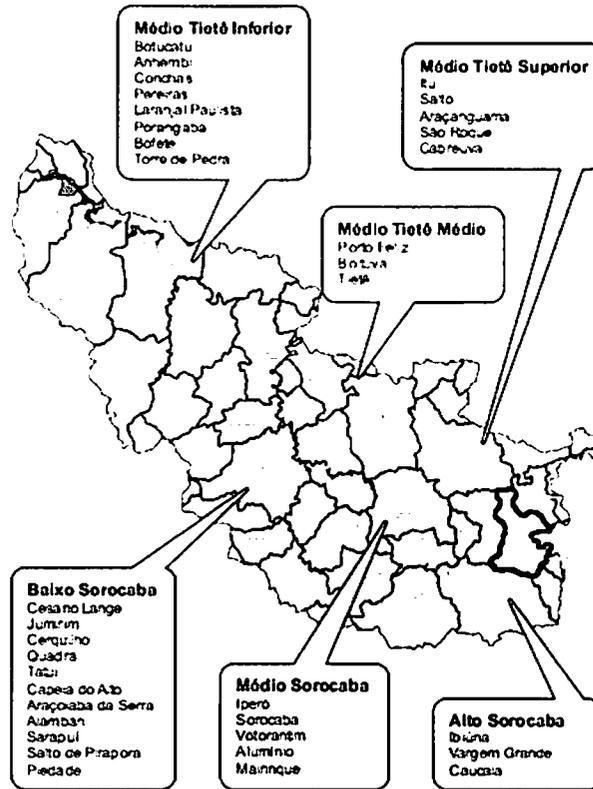


Figura 6. Localização do Município de São Roque em relação às sub-bacias da SMT.

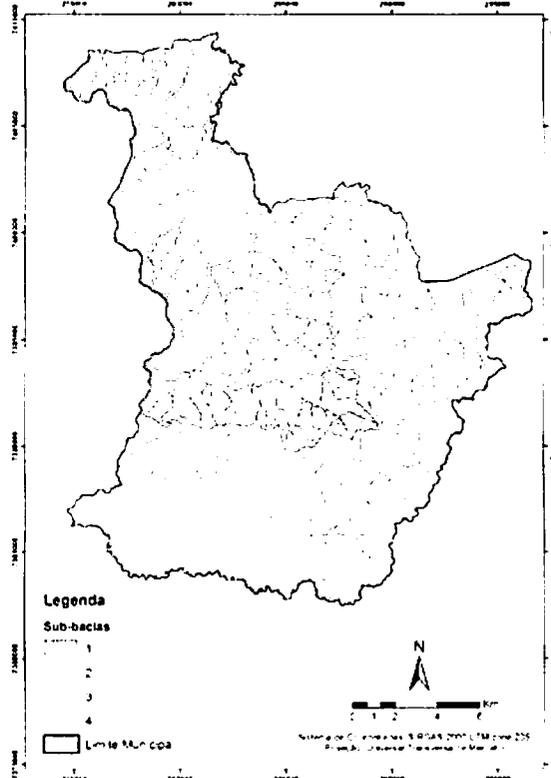


Figura 7. Delimitação das sub-bacias do município de São Roque.

Handwritten signatures and initials, including a large signature and several smaller ones.



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

O Rio Sorocamirim se encontra com o Rio Sorocabuçu nos municípios de Ibiúna, Cotia, Vargem Grande Paulista e São Roque, formando o Rio Sorocaba, de grande importância para a região. Na junção desses rios está a represa de Itupararanga, que responde por 63% das demandas para abastecimento público na Bacia do Rio Sorocaba. (PMA APA Itupararanga, 2011).

A represa de Itupararanga está contida na Área de Preservação Ambiental (APA) de Itupararanga, cuja área de abrangência corresponde à área geográfica da Bacia Hidrográfica do Alto Sorocaba, que contém a Bacia do Rio Sorocamirim. Segundo o Plano Regional Integrado de Saneamento Básico dos municípios da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê - UGRHI-10 (2011) o Rio Sorocamirim apresenta qualidade de água boa. Segundo o Plano Regional Integrado de Saneamento Básico dos municípios da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê - UGRHI-10 (2011) o Rio Sorocamirim apresenta qualidade de água boa, sendo esta captada para abastecimento da zona urbana de São Roque, com índice de atendimento urbano de água de 100%.

6. USO ATUAL DO SOLO E COMPONENTES BIÓTICOS

Os principais componentes a serem observados dessa paisagem é o meio natural, rural ou urbano, sua estrutura (como é composta) e função (qual sua utilidade), aspectos ou condições que elevam sua importância, sendo que a ocupação e utilização equivocadas dos espaços geográficos comprometem a sustentabilidade ecológica, promovendo mudanças na dinâmica ambiental, bem como no modo de vida das comunidades atingidas. O resultado da intervenção aleatória do homem nessa paisagem sem planejamento representa um impacto ambiental que altera seu dinamismo negativamente, criando novos sistemas que não são favoráveis à conservação dos recursos naturais e a qualidade de vida da população. A intervenção pode ocorrer de várias maneiras, seja eliminando indiscriminadamente a vegetação natural para implantar atividades agrícolas ou implantação de loteamentos urbanos sem atentar para a excessiva impermeabilização do terreno. Como exemplo dos reflexos negativos dessa mudança que promove o uso inadequado do solo, normalmente são os processos erosivos e consequente assoreamento de cursos d'água. Em situações mais avançadas, com a maior impermeabilização do terreno altera-se a dinâmica de drenagem, e, enchentes em áreas urbanizadas, por exemplo, podem se tornar um problema direto à



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

população. O uso florestal, ou de vegetação nativa, representa a integridade do Sistema, promovendo resultados satisfatórios não somente para a conservação da biodiversidade da flora e fauna, mas também dos recursos hídricos.

6.1. Componentes Bióticos – Flora e Fauna

Em São Roque abrangem áreas consideradas de relevante interesse ambiental por abrigarem ecossistemas de grande importância, constituindo uma herança comum da humanidade. A Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo foi instituída em 1994. Distingue-se das demais Reservas da Biosfera pelo fato de visar, mais do que a proteção e sobrevivência de um determinado ecossistema, a preservação de um significativo patrimônio vegetal ainda presente no entorno da cidade de São Paulo, uma das maiores concentrações urbanas do planeta. Integra a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, uma série de municípios situados no entorno imediato da mancha urbana central da Região Metropolitana da Grande São Paulo, nos quais a presença de cobertura vegetal é ainda significativa. O município de São Roque, que apresenta a maior parte de sua superfície ainda recoberta por vegetação de diversas categorias, contendo quantidade significativa de remanescentes de vegetação do domínio da Mata Atlântica, integra o perímetro da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde.

A cobertura do solo por florestas nativas em diferentes estágios de regeneração é significativa no município de São Roque, a presença dessa classe de uso em aproximadamente 51,0 % do seu território o classifica entre os 50 municípios com maior proporção com essa cobertura do terreno, e, considerando a Bacia Hidrográfica do Médio Tietê e Sorocaba, a qual faz parte, assume a 2ª colocação, sendo Ibiúna, município vizinho, a maior porcentagem. Considerando-se a literatura bibliográfica, originalmente as florestas de São Roque foram classificadas como Floresta Ombrófila Densa, porém, atualmente essa classificação considera também a condição secundária dessas florestas e situações de transição para Floresta Estacional Semidecidual e Savana (SMA, 2018). Atualmente, a ocorrência dos fragmentos remanescentes de maiores tamanhos, melhor conectados, em melhores condições de conservação, ou mais bem protegidos, se apresenta com significativa importância para conservação, não somente da biodiversidade, mas também dos recursos hídricos. A preservação da flora é de extrema importância pois forma um corredor contínuo com florestas, à extensão desse corredor no município de São Roque é utilizada como áreas para refúgio e alimento da fauna silvestre.



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

7. Suscetibilidade a erosão

As atividades humanas constituem o principal fator na deflagração dos processos erosivos. Desde o impacto inicial, causado por desmatamentos e outras formas de desestruturação do meio, há uma ruptura no equilíbrio natural do meio físico e biótico. As erosões normais, próprias da evolução da paisagem, cedem lugar para a erosão acelerada, resposta incontinenti de um meio na busca de novas condições de estabilidade. Denotam-se os dois conjuntos básicos de fatores condicionantes dos processos erosivos, o natural, que pode ser simplifiadamente expresso por fatores do meio físico representados por clima, substrato rochoso, relevo e solo, e o antrópico, extremamente variado ante as muitas possibilidades de ocupação das terras, obrigatoriamente abordado segundo os objetivos e o tipo de uso do solo (STEIN 2000).

A aplicação dos resultados diagnósticos pode gerar um caráter preventivo da incidência da erosão, ou um caráter corretivo e estabilizador das cicatrizes de erosão. Antes a necessidade desse suporte, subsidiar ações posteriores, o diagnóstico deve fornecer um registro completo do contexto em que se inserem os processos, determinando fatores e agentes condicionantes da eclosão, evolução e estabilização dos mesmos, o que determina a abordagem abrangente. O processo de erosão, no que tange ao meio físico tem grande ligação com a erosividade da chuva. Quanto mais intensa for a chuva, maior será a sua erodibilidade, isto é, chuvas intensas tem grande potencial para causar erosões, principalmente em solos desprovidos de vegetação.

7.1. Erosividade da chuva

O índice de erosão pluvial, expressa a capacidade da chuva de causar a erosão em uma área sem proteção, é definido como o produto da energia cinética de uma chuva pela sua máxima intensidade. Para sua determinação, é necessária a obtenção, no pluviograma, gráfico de registro do pluviógrafo, da intensidade da chuva, para a qual se quer determinar sua erosividade, e o valor da energia cinética da chuva. Devido à dificuldade de se obter pluviogramas, existem relações que permitem o uso de valores de precipitação mensal e anual. Os valores de erosividade da chuva são calculados com base nos dados de precipitação das estações pluviométricas, localizadas dentro e nas proximidades da área em estudo. Os dados de precipitação para a determinação da erosividade geralmente é obtido do Departamento de águas e Energia Elétrica



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

(DAEE/SP) de uma série histórica de 30 anos. Após os cálculos é possível dimensionar as regiões com os maiores valores de erosividade, que serão as que merecem maiores cuidados e importância, levando em consideração a necessidade de proteção do solo, do potencial erosivo das águas das chuvas e também a maior oferta de águas pluviais que poderão recarregar os aquíferos.

7.2. Coeficiente de distribuição espacial da chuva

O coeficiente de distribuição espacial da chuva é apresentado no "Manual de cálculo das vazões máximas, médias e mínimas nas bacias hidrográficas do estado de São Paulo", DAEE (1994). Esse coeficiente varia com a duração de chuva e tamanho de área de drenagem de cada bacia. A chuva de projeto é determinada para um local (ponto) específico da área. Desta forma, deve-se aplicar um coeficiente de redução espacial. Um dos critérios mais utilizados é utilizar o gráfico do US Weather Bureau (ASCE, 1997). Apresenta a relação entre a chuva em um ponto e a chuva na área, em função da área e da duração da chuva.

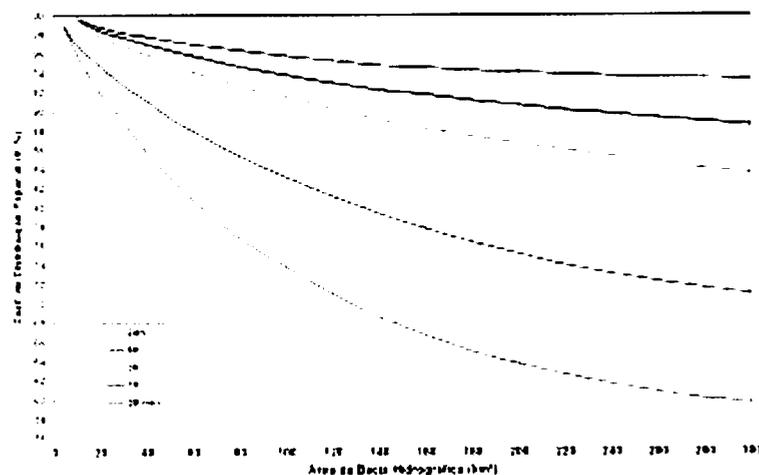


Gráfico 4. Coeficiente de redução espacial da chuva

Fonte: http://www.daee.sp.gov.br/outorgatreinamento/Obras_Hidr%C3%A1ulic/vazaoproj.pdf

7.3. Riscos à contaminação dos aquíferos

O risco de contaminação das águas subterrâneas consiste na combinação da vulnerabilidade natural do aquífero junto a carga poluidora aplicada no solo ou em subsuperfície. O termo risco de contaminação pode ser definido como a probabilidade de



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

ocorrência de alterações na qualidade das águas subterrâneas, devido à presença de determinadas cargas poluidoras, podendo de alguma maneira mudar suas características. Hoje o principal estudo de avaliação de risco de contaminação dos aquíferos no Estado de São Paulo é apresentado pelo IG/CETESB/DAEE (1997), com base em dados preexistentes.

8. Áreas prioritárias para conservação e restauração

De acordo com DEMARCHI et al. (2003) as estradas, frequentemente, interferem nos padrões naturais de drenagem e tendem a promover a concentração das águas de vários modos. A superfície compactada da pista de rolamento restringe a infiltração de águas, levando a um aumento de taxas de escoamento superficial, a erosão também ocorrerá e será maior quando resultada de um aumento na declividade e do comprimento da rampa (ANTONANGELO & FENNER, 2005), com os fatores apresentados anteriormente, verifica-se que no leito de estradas rurais de terra ocorrerá concentração de volume de água nas sarjetas onde provocam desagregação de solo e carregamento deste para pontos mais baixos e jusante com aberturas de leiras, formando sangrias por onde os desagregados de solo e água escoam e se depositam nas áreas a jusante causando impacto ambiental nos recursos hídricos.

Abaixo o levantamento das estradas rurais não pavimentadas no município de São Roque, e sua extensão.

DENOMINAÇÃO ATUAL	LOCALIZAÇÃO	EXTENSÃO (aprox./m)
ADÃO PIRES DE ALBUQUERQUE-Estrada	Canguera/Maylasky	1800
ALBERTINO MACHADO DE MORAES-Estrada	B° Guassú	1210
ANTONIO GODINHO RICARDO-Estrada	Rod. Lívio Tagliassachi	1300
ANTONIO NUNES BARRIL-Estrada	SJN	2500
ARI COELHO DE MIRANDA-Estrada	São João Novo	800
BARROCA FUNDA-Estrada	Canguera	1300
BARROS-Estrada dos	divisa S. Roque e Araçariguama	4250
BATALHA-Estrada da	B° Pavão/Canguera	2200
BELA VISTA-Estrada	Lot. Bela Vista/Canguera	400
BUTANTÃ- Estrada (ver Lei 3743-2011)	S. J. Novo	5100
CAMARGOS-Estrada dos	B° Pavão/Canguera	300
CANADÁ-Estrada	B° Pavão/Canguera	500
CANDOR-Estrada do	B° Guaçú / Varanguera	3200
CAPELA DO CEPO-Estrada	Canguera	3000



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

CAPIM FINO-Estrada do	Canguera	650
COMETA-Estrada do	B° do Rosário/Maylasky	900
COPANI-Estrada	B° Ribeirão	355
ERNESTO STOCKLER DE LIMA JÚNIOR-Estrada	S.J.N	3000
FUMI TOMIMATSU-Estrada	B° Garcia/S.J.N	700
GIUSEPPE TRIMARCO-Estrada	B° Gabriel Piza	750
GOMES-Estrada dos	B° Pavão/Canguera	550
GRAMA-Estrada	B° Saboó	3100
GUATAMBU-Estrada	B° Pavão/Canguera	450
GUSTAVO LAURO KORTE - Estrada Capitão	Alto da Serra / Est. Aeronáutica	2500
JOSÉ DE SAN MARTIN-Estr.	B° Volta Grande/SJN	400
JÚLIO DOS SANTOS PATTO-Estrada	Horizonte Verde/Bairro Caetê	3200
JUVENAL ROCHA-Estrada	Residencial Sítio Pinheiro	1200
KENJI NISHIMOTO-Estrada	B° Cambará/Sede	950
LAGOA-Estrada da	Lot. Recanto das Acácias	1000
MARGARIDA KORTE-Estrada	Maylasky	3000
MORAES-Estrada dos	V. Junqueira/Sede	1800
MORITA-Estrada do	Lot. Recanto das Acácias	2800
PARAÍSO-Estrada do	Jardim Suíça Paulista	2900
PEDRAS-Estrada das	Jd. Conceição/Sede	3400
PESSEGUEIRO-Estrada do	V. Vilma/Maylasky	4700
PILÃO D'ÁGUA-Estrada	V. Vilma/Maylasky	3880
PONTE PRETA-Estrada da (ver Lei 4357-2015)	B° do Carmo	4700
REGES ADÃO MARTINELLI-Estrada	Jd. Bandeirantes/Sede	2400
RETIRO DA SERRA-Estrada	Vila Arruda - Maylasky	1600
RIO ABAIXO-Estrada do	V. Natal/Sede	2900
ROMÃO DIAS DE GÓES-Estrada	B° Campininha	5700
SERRINHA DO CARMO-Estrada	B° do Carmo/Canguera	2400
SERRINHA-Estrada da	B° Estação/Sede	2200
SIMON BOLIVAR-Estr.	Jd. Ester/Sede	400
TAIPAS DE PEDRA-Estrada Municipal	Centro/Sede	5000
TRÂNSITO-Estrada do	Horizonte Verde/Caetê/Maylasky	600
TRÊS CRUZES-Estrada das	Planalto Verde/Sede	2100
VARGINHA-Estrada da	V. Darcy Penteado/Maylasky	2000

TOTAL (km) 102,045

As pastagens são um dos principais tipos de vegetação que possuem capacidade de manter a cobertura do solo de maneira efetiva e uniforme. Esta afirmação torna-se bastante interessante do ponto de vista de sustentabilidade ambiental, visto que o Brasil possui mais de 100 milhões de hectares ocupados com pastagens. No entanto, observam-se em grande parte dos casos, áreas com pastagens em algum estágio de degradação, tanto do pasto quanto do solo. A resposta para esta questão envolve



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

diversas áreas das ciências agrárias, mas os principais motivos são: espécie forrageira inadequada ao local; má formação inicial (por diversos motivos); manejo e práticas culturais inadequadas; ocorrência de pragas e doenças; manejo animal impróprio (especialmente excesso de lotação e sistemas inadequados de pastejo) e ausência ou aplicação incorreta de práticas de conservação do solo, em função do tipo de solo da propriedade ou da gleba.

Em áreas de pastagens com lotação excessiva, com pouca massa de forragem e solo descoberto, a forrageira perde uma de suas principais funções no que diz respeito à conservação do solo, que é a de minimizar o impacto da gota de chuva diretamente no solo, evitando a desagregação das partículas.

Em São Roque não foram diagnosticados pontos demasiadamente críticas de voçorocas em pastagens.

9. Ações, estratégias e cronograma

9.1. Manutenção e adequação de estradas rurais

Primeiramente está é ação que será realizada em Uso do Solo 2 (US2)

Estradas rurais são as principais ligações entre as propriedades rurais e povoadas vizinhos, além de servirem de acesso às vias principais. Também podemos encontrar estradas destinadas exclusivamente à movimentação interna das propriedades rurais, que possuem como principal função o trânsito de moradores, máquinas, equipamentos e produtos agrícolas até as estradas vicinais, portanto é de grande importância a adequação e manutenção. O diagnóstico realizado demonstrou que existem 94,5 Km de pontos críticos nas estradas rurais de São Roque.

Tabela 13. Ações para estradas rurais e cronograma

Ação	Cronograma	Meta
Manutenção das Estradas	12 anos (iniciou 2018 com ações atuais) / Ação contínua	Pequenos reparos de Lombadas, de terraços, de bacias de captação, de sarjetas, do abaulamento da pista de rolamento, bem como a eventual necessidade de reposição de material granular e reparos do sistema de drenagem, a partir de uma vistoria de rotina.
Traçado das estradas nos divisores d'água	12 anos (iniciou 2019 com ações atuais) / Ação contínua	Procedimento que minimiza e até mesmo impede a entrada de água das lavouras para a estrada.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

Traçado das estradas em nível	12 anos (iniciou 2019 com ações atuais) / Ação contínua	Preferencialmente acompanhando o talude inferior de um terraço, para o caso das estradas que se localizam em alguma porção da encosta. Esse procedimento também evita a interferência de água das lavouras para o leito da estrada
Levantamento das estradas	12 anos (iniciou 2019 com ações atuais) / Ação contínua	Água pluvial é drenada para os leitos laterais das estradas
Construção de caixas de contenção	12 anos (iniciou 2019 com ações atuais) / Ação contínua	Medida de controle de sedimento em estradas rurais
Construção de lombadas no leito das estradas	12 anos (iniciou 2019 com ações atuais) / Ação contínua	As lombadas têm a função de conduzir o escoamento superficial para o canal dos terraços, que farão a contenção
Controle de Queimadas	5 anos (iniciou em 2019)	Controlar ao menos 90% das ocorrências
Adequação pontes	12 anos	Melhoramento de pontes, desassoreamento de rios, e manutenção de área de preservação permanente

Fonte: Prefeitura Municipal de São Roque

Não foram diagnosticados erosão em voçorocas críticas no município que consiste no deslocamento de grande quantidade de solo, de modo a formar canais de consideráveis dimensões que impedem o trânsito de máquinas e reduzem a área de plantio, refletindo no aumento de custo da produção. A recuperação de voçorocas de grande porte, além de difícil é muito caro, podendo até ser mais elevado que o próprio valor da terra. Logo deve procurar alguma solução devido ao problema de sedimentação das represas, barragens, rios e córregos.

A recuperação de uma voçoroca a baixo custo consiste basicamente no controle da erosão na área à montante ou cabeceira da encosta, retenção de sedimentos na parte interna da voçoroca com práticas simples e materiais de baixo custo, o isolamento da área do pastoreio de animais com cerca de arame, por último, a revegetação das áreas de captação (cabeceira) e interna da voçoroca com espécies vegetais que consigam se desenvolver adequadamente nesses locais, dessa forma não necessita da utilização de maquinário e terra oriunda de outro local.

9.2. Enchente urbana, ações e cronograma

O Brasil apresentou, ao longo das últimas décadas, um crescimento significativo da população urbana. O processo de urbanização acelerado ocorreu depois da década



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

de 60, gerando uma população urbana com uma infraestrutura inadequada. O desenvolvimento urbano brasileiro tem sido concentrado em Regiões Metropolitanas na capital dos Estados e cidades pólos regionais.

Os efeitos desse processo fazem-se sentir sobre todo o aparelhamento urbano relativo a recursos hídricos: abastecimento de água, transporte e tratamento de esgotos cloacal e pluvial.

O planejamento urbano, embora envolva fundamentos interdisciplinares, na prática é realizado dentro de um âmbito mais restrito do conhecimento. O planejamento da ocupação do espaço urbano no Brasil, não tem considerado aspectos fundamentais, que trazem grandes transtornos e custos para a sociedade e para o ambiente.

O desenvolvimento urbano brasileiro tem produzido aumento significativo na frequência das inundações, na produção de sedimentos e na deterioração da qualidade da água. A medida que a cidade se urbaniza, em geral, ocorrem os seguintes impactos:

- Aumento das vazões máximas (em até 7 vezes, Leopold, 1968) devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies;
- Aumento da produção de sedimentos devido a desproteção das superfícies e a produção de resíduos sólidos;
- Deterioração da qualidade da água, devido a lavagem das ruas, transporte de material sólido e as ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial.

Adicionalmente, existem os impactos da forma desorganizada como a infraestrutura urbana é implantada, tais como:

- (i) pontes e taludes de estradas que obstruem o escoamento;
- (ii) redução de seção do escoamento aterros;
- (iii) deposição e obstrução de rios, canais e condutos de lixos e sedimentos;
- (iv) projetos e obras de drenagem inadequadas.

Esses impactos têm produzido um ambiente degradado, que nas condições atuais da realidade brasileira somente tende a piorar. Esse processo, infelizmente não está sendo contido, mas está sendo ampliado a medida que os limites urbanos aumentam ou a densificação se torna intensa. A gravidade dessa tendência ocorre principalmente nas médias e grandes cidades brasileiras. A importância desse impacto está latente através



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

da imprensa e da TV, onde se observa, em diferentes pontos do país, cenas de enchentes associadas a danos materiais e humanos.

As enchentes em áreas urbanas são devido a dois processos, que ocorrem isoladamente ou de forma integrada:

- Enchentes devido à urbanização: são o aumento da frequência e magnitude das enchentes devido a ocupação do solo com superfícies impermeáveis e rede de condutos de escoamentos. Adicionalmente o desenvolvimento urbano pode produzir obstruções ao escoamento como aterros e pontes, drenagens inadequadas e obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento;
- Enchentes em áreas ribeirinhas - as enchentes naturais que atingem a população que ocupa o leito maior dos rios. Essas enchentes ocorrem, principalmente pelo processo natural no qual o rio ocupa o seu leito maior, de acordo com os eventos extremos, em média com tempo de retorno da ordem de 2 anos.

O desenvolvimento urbano altera a cobertura vegetal provocando vários efeitos que alteram os componentes do ciclo hidrológico natural. Com a urbanização, a cobertura da bacia é alterada para pavimentos impermeáveis e são introduzidos condutos para escoamento pluvial, gerando as seguintes alterações no referido ciclo:

- Redução da infiltração no solo;
- O volume que deixa de infiltrar fica na superfície, aumentando o escoamento superficial. Além disso, como foram construídos condutos pluviais para o escoamento superficial, tornando-o mais rápido, ocorre redução do tempo de deslocamento. Desta forma as vazões máximas também aumentam, antecipando seus picos no tempo;
- Com a redução da infiltração, o aquífero tende a diminuir o nível do lençol freático por falta de alimentação (principalmente quando a área urbana é muito extensa), reduzindo o escoamento subterrâneo. As redes de abastecimento e cloacal possuem vazamentos que podem alimentar os aquíferos, tendo efeito inverso do mencionado;



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

• Devido à substituição da cobertura natural ocorre uma redução da evapotranspiração, já que a superfície urbana não retém água como a cobertura vegetal e não permite a evapotranspiração das folhagens e do solo.

A seguir áreas sujeitas a ocorrências de enchente no município apresentada pelo Departamento de Obras.

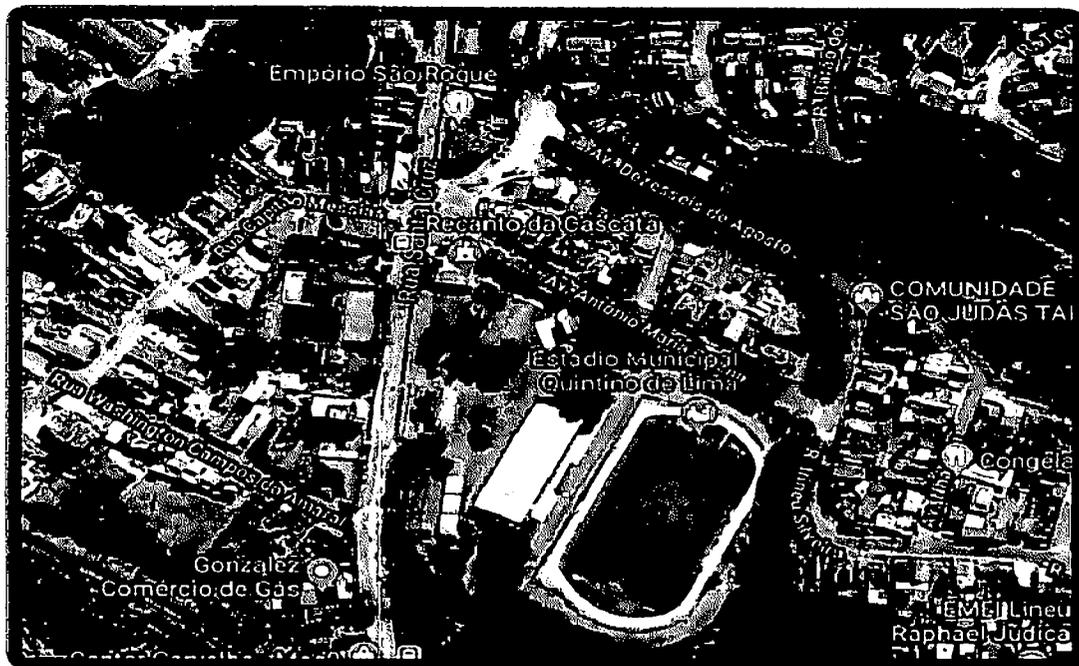


Figura 10. Av. Dezesesseis de Agosto

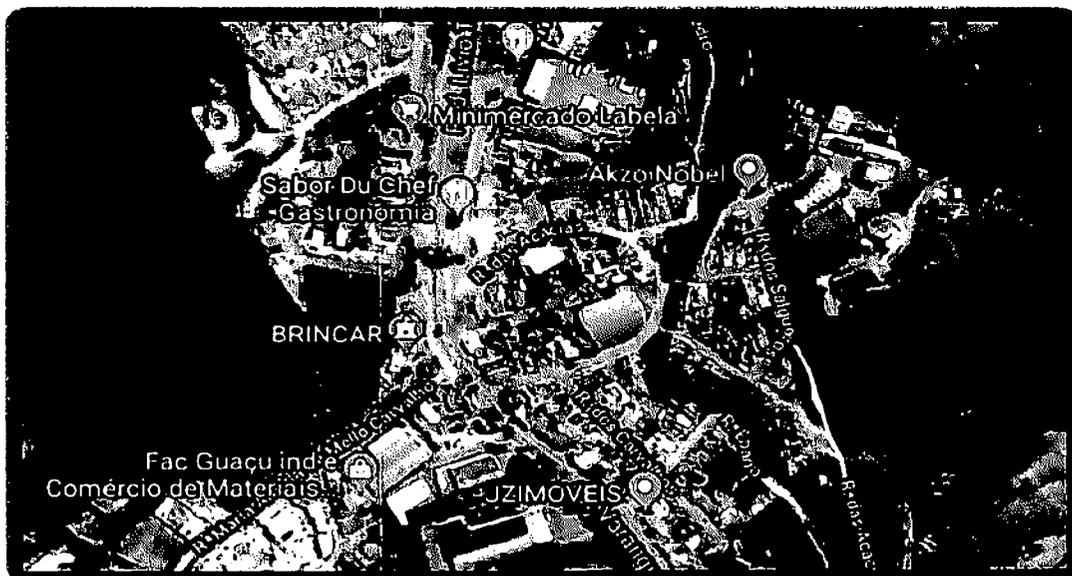


Figura 11. Região do Bairro do Guaçú, onde há ocorrências de transbordamento e enchente

ch
L
[Handwritten signatures]



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO



Figura 14. Atrás do Clube Atlético Paulistano, Av. Santa Rita, Vila Aguiar



Figura 15. Trecho entre a Rua Raposo Tavares e Av. Anhanguera, Jardim Bandeirantes

Handwritten signatures and initials are present on the right side of the page, including a large signature and several smaller initials.



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

Para enchentes já foi mencionado anteriormente que o deslocamento das águas possui vínculo com a declividade, portanto foi realizado o levantamento da declividade do município de São Roque a fim de estabelecer pontos críticos de enxurrada, ocasionando na formação das enchentes. Abaixo foram estabelecidas estratégias e ações para a diminuição de enxurradas e enchentes.

Tabela 14. Ações para enchentes urbanas e cronograma

Ação	Cronograma	Meta
Av Antonino Dias Bastos	Ação contínua (12 Anos)	Manutenção anual, pois houve grande catástrofe em 2016.
Jardim Renê e Av Dezesesseis de Agosto	2020	Realização de escadas para diminuição do escoamento de água no Bairro
Av. Prefeito Bernardino de Lucca com o Jardim Marieta	5 anos	Projeto adequado
R Tavares e Av. Anhanguera, Jardim Bandeirantes	6 anos	Continuação do projeto de galerias
Santa Rita, Vila Aguiar e Guaçu	12 anos / Ação contínua	Educação ambiental com a população



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

10. Bibliografia

ALMEIDA, F. F. M. **Fundamentos geológicos do relevo paulista**. São Paulo: USP, 1964.

ANTONANGELO, A.; FENNER, P.T. **Identificação dos riscos de erosão em estradas de uso florestal através do critério do fator topográfico LS**. 2005. 88 f. Tese (Doutorado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 1993. 352p.

BIOTA, **Mapa de remanescente da mata de vegetação atual**. Disponível em: <<http://sinbiota.biota.org.br/atlas/>>. Acesso em: 27 julho. 2019

BRADY, N. C. **The nature and properties of soils**. Nova York. 8ª edição, 639p. (1974)

DANNIELS, R.B.; HAMMER, R.D. **Soil Geomorphology**. John Wiley and sons, Inc. Nova York, 236p. (1992)

DEMARCHI, L. C. et al. **Adequação de Estradas Rurais**. Campinas. CATI, 2003.

EMBRAPA – **Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. Rio de Janeiro. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, 1999. 412p.

FOSTER, S. S. D.; HIRATA, R. C. A. **Groundwater pollution risk evaluation: the methodology using available data**. Lima: CEPIS/PAHO/WHO, 1988.

GUERRA, A.J.T. e ALMEIDA, F.G. **Propriedades dos solos e análise dos processos erosivos no município de Sorriso-MT**. Anais do IV Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente, Cuiabá, MT, vol. 1, 185-193. 1993.

GUERRA, A.J.T. **The effect os organic matter contente on soil erosion in simulated rainfall experiments in W. Sussex, U.K**. Soil Use ans Management, Harpenden, Inglaterra, 10, 60-64. (1994).

GUERRA, A.J.T. **Processos erosivos nas encostas. Geomorfologia – uma atualização de bases e conceitos**. 2ª edição, Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 149-209. (1995)

GUERRA, A.J.T. **Processos erosivos nas encostas. Geomorfologia – exercícios, técnicas e aplicacoes**. Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 139-155. (1996)

IG/CETESB/DAEE.1997. **Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo**.

INPE, **Banco de Imagens da Divisão de Geração de Imagens-Satélite Landsat5**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 22 ago. 2019

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT (1981a) **Mapa Geológico do Estado de São Paulo**, 1:500.000. Nota explicativa. São Paulo, IPT. v.1. (IPT, Monografia 6, Publicação 1984).



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT (1981b) **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**, 1:1.000.000. São Paulo, IPT. v.2. (IPT, Monografia 5).

LEOPOLD, L.B. *Hydrology for Urban Planning - A Guide Book on the Hydrologic Effects on Urban Land Use*. USGS circ. 554, 18p. (1968)

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

MARTINS, SEBASTIÃO VERANICO. **Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração**. Viçosa, MG: Aprenda fácil, 2009. 270p.

MORGAN, R.P.C. **Field studies os sediment transport by Overland flow**. *Earth surface processes*, 5, 307-316. (1980)

MORGAN, R.P.C. **Soil erosion and conservation**. Longman Group, Inglaterra, 298p. (1986).

MORGAN, R.P.C. **The non-idenpendence of rainfall erosivity and soil erodibility**. *Earth surface processes and landforms*. 8, 323-338. (1983 e 1986).

MOSS, A. J., GREEN, P. e HUTKA, J. **Small channels: their formation, nature and significance**. *Earth surface processes and landforms*. 7, 401-415. (1982).

PRADO, H. **Solos tropicais – Potencialidades, limitações, manejo e capacidade de uso**. Piracicaba, 166p. 1995.

PRUSKI, FERNANDO FALCO. **Conservação do solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica**. Viçosa: ED. UFV, 2009. 279p.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. USP/IPT/FAPESP. 1997. Escala 1:500.000.

SEADE - SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Disponível em <http://www.perfil.seade.gov.br/#> Acesso em 10/08/2019.

SILVA, R. F.; SANTOS. V.A.; GALDINO, S. M.G. **Análise dos impactos ambientais da Urbanização sobre os recursos hídricos na sub-bacia do Córrego Vargem Grande em Montes Claros-MG**. *Caderno de Geografia*, v.26, n.47, 2016.

STEIN, D.P. **Avaliação da Degradação do Meio Físico-Bacia do Rio Santo Anastácio Oeste Paulista**. Tese de Doutorado. UNESP. 2000.

TUCCI, C.E.M. **Água no meio urbano**. Rio Grande do Sul. Universidade Federal do Rio grande do sul. (1997)



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO
ROQUE**
"ESTÂNCIA TURÍSTICA"
ESTADO DE SÃO PAULO

CLÁUDIO JOSÉ DE GÓES
Prefeito

JOSÉ EDUARDO DAMAS LOUREIRO
Diretor de Planejamento e Meio Ambiente

CLAUDINEI ROSA
Diretor do Departamento de Obras

MÁRCIO FELTRIN

Diretor do Departamento de Agricultura

SAMANTA LIMA TRUJILO
Chefe de Divisão de Desenvolvimento Rural

DENISE A. FERREIRA DA SILVA
Chefe de Divisão de Meio Ambiente -Interino