



**LEI Nº 3.481, DE 26 DE SETEMBRO DE 2019**

**Institui o Plano Municipal de Controle de Erosão Rural e dá  
outras providências.**

**LEANDRO LUCIANO DOS SANTOS**, Prefeito Municipal da Estância Climática de Santa Rita do Passa Quatro, Estado de São Paulo, usando das atribuições que lhe são conferidas por Lei,

**FAZ SABER** que a Câmara Municipal aprovou e ele sanciona e promulga a seguinte Lei:

Art. 1º Fica aprovado o Plano Municipal de Controle de Erosão Rural de Santa Rita do Passa Quatro, nos termos do Anexo desta Lei, que dela é parte integrante.

Parágrafo único. O Plano Municipal de Controle de Erosão Rural de Santa Rita do Passa Quatro, na forma do Anexo desta Lei, atende às determinações constantes da Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, conforme determina a Lei Estadual nº 7.663, de 30 de Dezembro 1991.

Art. 2º O Plano Municipal de Controle de Erosão reger-se-á pelo aqui disposto em observância ao conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal e Estadual, isoladamente ou em regime de cooperação com os demais entes federativos, com vistas à gestão integrada de Recursos Hídricos.

Art. 3º As diretrizes e objetivos estabelecidos nesta Lei serão consideradas como obrigatórias nas programações orçamentárias das áreas envolvidas pelo período nele expresso, podendo os respectivos prazos de execução do cronograma, serem alterados conforme necessidade.

Art. 4º As despesas com a execução da presente lei correrão por conta de dotações próprias consignadas na Lei Orçamentária Anual do Município.

Art. 5º Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 6º Revogam-se as disposições em contrário.

Prefeitura Municipal de Santa Rita do Passa Quatro, 26 de setembro de 2019.

**LEANDRO LUCIANO DOS SANTOS**  
Prefeito Municipal



Prefeitura Municipal da Estância Climática de  
**Santa Rita do Passa Quatro – SP**

*“Tico-tico lá, Zequinha de Abreu cá, o  
músico que encantou além das terras do  
jequitibá”*

## **PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA RITA DO PASSA QUATRO**

### **PLANO DIRETOR DE CONTROLE DE EROSÃO RURAL**

**2019**



## SUMÁRIO

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| <a href="#">LISTA DE FIGURAS</a>                        | 7  |
| <a href="#">LISTA DE TABELAS</a>                        | 9  |
| <a href="#">LISTA DE GRÁFICOS</a>                       | 11 |
| <a href="#">LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES</a>           | 12 |
| <a href="#">1. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO</a>        | 13 |
| <a href="#">2. OBJETIVO</a>                             | 14 |
| <a href="#">2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</a>              | 15 |
| <a href="#">2.2. PRODUTOS ENTREGUES</a>                 | 15 |
| <a href="#">3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO</a>          | 16 |
| <a href="#">3.1. DADOS HISTÓRICOS</a>                   | 16 |
| <a href="#">3.2. ÁREA</a>                               | 17 |
| <a href="#">3.3. DADOS DE SANEAMENTO</a>                | 17 |
| <a href="#">3.3.1. ESGOTO</a>                           | 17 |
| <a href="#">3.3.2. DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS</a>     | 18 |
| <a href="#">3.4. ESTRATIFICAÇÃO DAS ÁREAS AGRÍCOLAS</a> | 18 |
| <a href="#">3.5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO</a>             | 20 |
| <a href="#">3.6. GEOLOGIA</a>                           | 22 |
| <a href="#">3.7. ASPECTOS CLIMÁTICOS</a>                | 23 |
| <a href="#">3.8. GEOMORFOLOGIA</a>                      | 25 |



|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <a href="#"><u>3.9. BACIA HIDROGRÁFICA</u></a>                                                         | 25 |
| <a href="#"><u>3.10. DADOS SOCIOECONÔMICOS</u></a>                                                     | 27 |
| <a href="#"><u>3.10.1. DENSIDADE DEMOGRÁFICA</u></a>                                                   | 27 |
| <a href="#"><u>3.10.2. TAXA DE NATALIDADE (POR MIL HABITANTES)</u></a>                                 | 28 |
| <a href="#"><u>3.10.3. RENDA PER CAPITA</u></a>                                                        | 29 |
| <a href="#"><u>3.10.4. PARTICIPAÇÃO NO PIB DO ESTADO</u></a>                                           | 29 |
| <a href="#"><u>4. DISCUSSÕES</u></a>                                                                   | 30 |
| <a href="#"><u>4.1. EROÇÃO</u></a>                                                                     | 30 |
| <a href="#"><u>4.2. ESTRADA RURAL</u></a>                                                              | 31 |
| <a href="#"><u>4.3. ASSOREAMENTO</u></a>                                                               | 32 |
| <a href="#"><u>4.4. DECLIVIDADE</u></a>                                                                | 33 |
| <a href="#"><u>5. MEMORIAL DESCRITIVO REFERENTE A ELABORAÇÃO DOS MAPAS DO TERRITÓRIO MUNICIPAL</u></a> | 34 |
| <a href="#"><u>5.1. INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS DA BASE GERADA</u></a>                                   | 34 |
| <a href="#"><u>5.1.1. INFORMAÇÕES DE QUADRÍCULA</u></a>                                                | 35 |
| <a href="#"><u>5.2. ALTIMETRIA</u></a>                                                                 | 36 |
| <a href="#"><u>5.3. IMAGEM DE SATÉLITE</u></a>                                                         | 36 |
| <a href="#"><u>5.4. PEDOLOGIA</u></a>                                                                  | 37 |
| <a href="#"><u>5.5. HIDROGRAFIA</u></a>                                                                | 37 |
| <a href="#"><u>5.6. FAIXAS DE DECLIVIDADE</u></a>                                                      | 37 |
| <a href="#"><u>5.7. ESTRADAS RURAIS</u></a>                                                            | 37 |



|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| <a href="#"><u>5.8. FEIÇÕES TERRESTRES (CULTURAS, EROSÕES, VEGETAÇÃO)</u></a> | 38 |
| <a href="#"><u>5.9. DADOS PRODUZIDOS</u></a>                                  | 38 |
| <a href="#"><u>5.9.1. MAPA PEDOLÓGICO</u></a>                                 | 39 |
| <a href="#"><u>5.9.2. MAPA DE DECLIVIDADES</u></a>                            | 40 |
| <a href="#"><u>5.9.3. MAPA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS</u></a>                    | 42 |
| <a href="#"><u>5.9.4. MAPA BASE</u></a>                                       | 44 |
| <a href="#"><u>5.9.5. MAPA DE NASCENTES</u></a>                               | 46 |
| <a href="#"><u>5.9.6. MAPA DE PROCESSOS EROSIVOS</u></a>                      | 65 |
| <a href="#"><u>5.9.7. MAPA DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</u></a>                   | 67 |
| <a href="#"><u>5.9.8. MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO</u></a>                  | 71 |
| <a href="#"><u>5.9.9. MAPA DE CLASSE DE CAPACIDADE DE USO DO SOLO</u></a>     | 73 |
| <a href="#"><u>5.9.10. MAPA DE PRIORIDADES</u></a>                            | 78 |
| <a href="#"><u>9. BACIAS HIDROGRÁFICAS DE SANTA RITA DO PASSA QUATRO</u></a>  | 80 |
| <a href="#"><u>9.1. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI-GUAÇU</u></a>              | 82 |
| <a href="#"><u>9.2. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BEBEDOURO</u></a>               | 83 |
| <a href="#"><u>9.3. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DAS POMBAS</u></a>         | 83 |
| <a href="#"><u>9.4. BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DA CAPITIVA</u></a>         | 84 |
| <a href="#"><u>9.5. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DO SAPÉ</u></a>            | 85 |
| <a href="#"><u>9.6. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CLARO</u></a>                   | 86 |
| <a href="#"><u>9.7. BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DA ITAOCA</u></a>           | 87 |
| <a href="#"><u>9.8. SÍNTESE DOS RESULTADOS</u></a>                            | 89 |



|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <u>10. ESTRATÉGIA</u> .....                                                     | 90  |
| <u>10.1. JUSTIFICATIVA</u> .....                                                | 90  |
| <u>10.2. SELEÇÃO E HIERARQUIA DE PRIORIDADES DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS</u> ..... | 91  |
| <u>11. PLANO DE AÇÕES</u> .....                                                 | 92  |
| <u>11.1. CENÁRIOS</u> .....                                                     | 92  |
| <u>11.2. AÇÕES</u> .....                                                        | 93  |
| <u>11.2.1. RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE</u> .....            | 94  |
| <u>11.2.2. INSTALAÇÃO DE FOSSAS SÉPTICAS BIODIGESTORAS</u> .....                | 99  |
| <u>11.2.3. TERRACEAMENTO AGRÍCOLA EM CULTURAS</u> .....                         | 100 |
| <u>11.2.4. ESTABILIZAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE RAVINAS E VOÇOROCAS</u> .....         | 104 |
| <u>11.2.5. CAPACITAÇÃO E PROMOÇÃO DE BOAS PRÁTICAS</u> .....                    | 109 |
| <u>11.3. SÍNTESE DE CUSTOS E PRAZOS DO PLANO DE AÇÕES</u> .....                 | 111 |
| <u>12. HIERARQUIA DE PRIORIDADES</u> .....                                      | 114 |
| <u>13. RECOMENDAÇÕES</u> .....                                                  | 115 |
| <u>14. CONCLUSÃO</u> .....                                                      | 117 |
| <u>15. RESPONSÁVEL TÉCNICO</u> .....                                            | 118 |
| <u>16. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</u> .....                                       | 119 |
| <u>APÊNDICE A</u> .....                                                         | 122 |



## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <a href="#"><u>FIGURA 1 - UNIDADES GEOLÓGICAS DA UGHRI 9.....</u></a>                                                           | 22 |
| <a href="#"><u>FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DE SANTA RITA DO PASSA QUATRO NA UGHRI 09. ....</u></a>                                   | 27 |
| <a href="#"><u>FIGURA 3 - CÁLCULO DA CONVERGÊNCIA MERIDIANA E DECLINAÇÃO MAGNÉTICA PARA<br/>AS FOLHAS APRESENTADAS.....</u></a> | 36 |
| <a href="#"><u>FIGURA 4 - MAPA PEDOLÓGICO.....</u></a>                                                                          | 40 |
| <a href="#"><u>FIGURA 5 - MAPA DE DECLIVIDADES.....</u></a>                                                                     | 42 |
| <a href="#"><u>FIGURA 6 - MAPA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS.....</u></a>                                                             | 44 |
| <a href="#"><u>FIGURA 7 - MAPA BASE.....</u></a>                                                                                | 46 |
| <a href="#"><u>FIGURA 8 - MAPA DE NASCENTES.....</u></a>                                                                        | 64 |
| <a href="#"><u>FIGURA 9 - MAPA DE PROCESSOS EROSIVOS.....</u></a>                                                               | 67 |
| <a href="#"><u>FIGURA 10 - MAPA DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....</u></a>                                                           | 70 |
| <a href="#"><u>FIGURA 11 - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....</u></a>                                                          | 72 |
| <a href="#"><u>FIGURA 12 - MAPA DE CLASSE DE CAPACIDADE DE USO DO SOLO.....</u></a>                                             | 77 |
| <a href="#"><u>FIGURA 13 - MAPA DE PRIORIDADES.....</u></a>                                                                     | 79 |
| <a href="#"><u>FIGURA 14 - VISÃO GERAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS EM SANTA RITA DO PASSA<br/>QUATRO.....</u></a>                  | 81 |
| <a href="#"><u>FIGURA 15 - VISÃO GERAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI-GUAÇU.....</u></a>                                     | 82 |
| <a href="#"><u>FIGURA 16 - VISÃO GERAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BEBEDOURO.....</u></a>                                      | 83 |
| <a href="#"><u>FIGURA 17 - VISÃO GERAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DAS POMBAS.....</u></a>                                | 84 |
| <a href="#"><u>FIGURA 18 - VISÃO GERAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DA CAPITUVA.....</u></a>                                | 85 |



|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <a href="#"><u>FIGURA 19 - VISÃO GERAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DO SAPÉ</u></a> .....  | 86  |
| <a href="#"><u>FIGURA 20 - VISÃO GERAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CLARO</u></a> .....         | 87  |
| <a href="#"><u>FIGURA 21 - VISÃO GERAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DA ITAOCA</u></a> ..... | 88  |
| <a href="#"><u>FIGURA 22 - CARACTERIZAÇÃO GERAL DE UM TERRAÇO AGRÍCOLA</u></a> .....            | 103 |
| <a href="#"><u>FIGURA 23 - PLANTIO DE CAPIM VETIVER EM TALUDES RECONFORMADOS</u></a> .....      | 107 |
| <a href="#"><u>FIGURA 24 - EXEMPLO DE ISOLAMENTO COM MANTA GEOTÊXTIL</u></a> .....              | 107 |
| <a href="#"><u>FIGURA 25 - EXEMPLO DE ESCALONAMENTO INTERNO</u></a> .....                       | 108 |





## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <a href="#"><u>TABELA 1 - MATERIAL GRÁFICO ENTREGUE.....</u></a>                                                                                      | 15 |
| <a href="#"><u>TABELA 2 - POPULAÇÃO TOTAL, URBANA E RURAL.....</u></a>                                                                                | 17 |
| <a href="#"><u>TABELA 3 - ÁREAS DO MUNICÍPIO.....</u></a>                                                                                             | 17 |
| <a href="#"><u>TABELA 4 - ÍNDICES DE COBERTURA DE ÁGUA, COLETA E TRATAMENTO DO ESGOTO,<br/>CARGAS POLUIDORAS DOMÉSTICAS E CORPO RECEPTOR.....</u></a> | 17 |
| <a href="#"><u>TABELA 5 - ENQUADRAMENTO DE SANTA RITA DO PASSA QUATRO, QUANTO À<br/>DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS URBANOS.....</u></a>                 | 18 |
| <a href="#"><u>TABELA 6 - ESTRATIFICAÇÃO DAS ÁREAS AGRÍCOLAS.....</u></a>                                                                             | 19 |
| <a href="#"><u>TABELA 7 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....</u></a>                                                                                         | 20 |
| <a href="#"><u>TABELA 8 - CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE WILHELM KOEPPEN.....</u></a>                                                                     | 24 |
| <a href="#"><u>TABELA 9 - INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS ACERCA DOS MAPAS ENTREGUES.....</u></a>                                                           | 35 |
| <a href="#"><u>TABELA 10 - UNIDADES PEDOLÓGICAS DE SANTA RITA DO PASSA QUATRO.....</u></a>                                                            | 39 |
| <a href="#"><u>TABELA 11 - CLASSES DE DECLIVIDADE.....</u></a>                                                                                        | 41 |
| <a href="#"><u>TABELA 12 - BACIAS HIDROGRÁFICAS DE SANTA RITA DO PASSA QUATRO.....</u></a>                                                            | 43 |
| <a href="#"><u>TABELA 13 - DESCRITIVO DE MALHA VIÁRIA E HÍDRICA DE SANTA RITA DO PASSA<br/>QUATRO.....</u></a>                                        | 44 |
| <a href="#"><u>TABELA 14 - NASCENTES MAPEADAS.....</u></a>                                                                                            | 47 |
| <a href="#"><u>TABELA 15 - QUANTITATIVOS EROSIVOS.....</u></a>                                                                                        | 65 |
| <a href="#"><u>TABELA 16 - VOÇOROCAS MAPEADAS.....</u></a>                                                                                            | 66 |
| <a href="#"><u>TABELA 17 - FEIÇÕES DE INTERESSE AMBIENTAL.....</u></a>                                                                                | 69 |
| <a href="#"><u>TABELA 18 - QUANTIFICAÇÃO DAS OCUPAÇÕES PREDOMINANTES NO MUNICÍPIO.....</u></a>                                                        | 71 |



|                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <u>TABELA 19 - FATORES LIMITANTES PARA DETERMINAÇÃO DA CLASSE DE CAPACIDADE DE USO DO SOLO.</u>          | 73  |
| <u>TABELA 20 - MÁXIMA UTILIZAÇÃO RACIONAL DO SOLO.</u>                                                   | 75  |
| <u>TABELA 21 - QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE CLASSES DE CAPACIDADE DE USO EM SANTA RITA DO PASSA QUATRO</u> | 76  |
| <u>TABELA 22 - HIERARQUIZAÇÃO DE PRIORIDADES POR BACIA.</u>                                              | 78  |
| <u>TABELA 23 - RESUMO DE INFORMAÇÕES DE BACIAS HIDROGRÁFICAS.</u>                                        | 89  |
| <u>TABELA 24 - ORDEM DE PRIORIDADES POR BACIA HIDROGRÁFICA.</u>                                          | 91  |
| <u>TABELA 25 - ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL DE APPS.</u>                             | 98  |
| <u>TABELA 26 - ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA IMPLANTAÇÃO DAS FOSSAS SÉPTICAS BIODIGESTORAS.</u>              | 100 |
| <u>TABELA 27 - TABELA PARA DEFINIÇÃO DE INTERVALOS DE TERRAÇO AGRÍCOLA.</u>                              | 103 |
| <u>TABELA 28 - ESTIMATIVA DE PREÇO PAR IMPLANTAÇÃO DE TERRACEAMENTO AGRÍCOLA.</u>                        | 104 |
| <u>TABELA 29 - ESTIMATIVA DE PREÇO PARA ESTABILIZAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE SULCOS, RAVINAS E VOÇOROCAS.</u>  | 108 |
| <u>TABELA 30 - SÍNTESE DE AÇÕES DO PDCER.</u>                                                            | 112 |
| <u>TABELA 31 - CRONOGRAMA DE AÇÕES DO PLANO DIRETOR DE CONTROLE DE EROSÃO RURAL.</u>                     | 113 |



## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <a href="#"><u>GRÁFICO 1 - PLUVIOGRAMA DO ACUMULADO MÉDIO MENSAL DO MUNICÍPIO</u></a> ..... | 25 |
| <a href="#"><u>GRÁFICO 2 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA</u></a> .....                              | 28 |
| <a href="#"><u>GRÁFICO 3 - TAXA DE NATALIDADE</u></a> .....                                 | 28 |
| <a href="#"><u>GRÁFICO 4 - RENDA PER CAPITA</u></a> .....                                   | 29 |
| <a href="#"><u>GRÁFICO 5 - PARTICIPAÇÃO DO PIB NO MUNICÍPIO</u></a> .....                   | 30 |



## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES**

APP - Área de Preservação Permanente

CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral

CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CODASP - Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias

FUNDAÇÃO SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

HA - Hectare

IAC - Instituto Agrônomo de Campinas

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas

LUPA - Projeto de Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola

MDE - Modelo Digital de Elevação

NASA - National Aeronautics and Space Administration

PBH - Plano de Bacias Hidrográficas

PDCER - Plano Diretor de Controle de Erosão Rural

PIB - Produto Interno Bruto

SAA - Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo

SIG - Sistema de Informação Geográfica

SRTM - Shuttle Radar Topography Mission

UGRHI - Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UPA - Unidade de Produção Agropecuária



## **1. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO**

Uma das principais diretrizes instituídas pelo modelo de gerenciamento de recursos hídricos do Estado de São Paulo, estabelecido a partir da Lei 7.663/91, é a elaboração de estudos para atividades de manejo e aproveitamento das fontes hídricas naturais.

Dentre estas atividades inclui-se o lançamento de efluentes provenientes da drenagem dos terrenos, sabidamente uma das mais importantes fontes de degradação dos recursos hídricos e causa de sérios problemas que afligem as populações rurais e urbanas do Brasil.

Qualquer planejamento para o desenvolvimento de um município deve considerar, entre outros aspectos, diretrizes previamente estabelecidas para o real uso e ocupação do solo, fazendo com que os investimentos em melhoria da qualidade de vida das populações que nela habitarão sejam sustentáveis ao longo do tempo, bem como na conservação dos recursos hídricos.

De acordo com DEMARCHI et al. (2003) as estradas, no Brasil, foram abertas pelos colonizadores sem qualquer planejamento, pois eles se orientaram, basicamente, pela estrutura fundiária e pelas facilidades do terreno o que, em períodos de chuvas intensas, favoreceu o desenvolvimento de processos erosivos extremamente prejudiciais à pista de rolamento, às áreas marginais, à sua plataforma como um todo e às áreas de APP (Área de Preservação Permanente) à jusante.

O uso inadequado de terra juntamente com a adoção de práticas inadequadas de manejo e conservação de solo numa condição de ocorrência natural de chuvas intensas, concentradas em alguns meses do ano, é responsável por elevadas perdas de qualidade de solo e água em áreas agricultáveis do Estado da São Paulo. Pode-se afirmar que Estradas Rurais são definidas como faixas de terreno com características adequadas para permitir o deslocamento de pessoas e veículos; para que possam cumprir sua função plenamente, mantendo-se em condições favoráveis do tráfego sob as mais variadas condições climáticas (CASARIN, 2008).

Um dos principais problemas que afetam a trafegabilidade das estradas não pavimentadas é a sua degradação devido a processos erosivos, afetando também áreas marginais impactando o meio ambiente, causando prejuízos aos mais variados setores da



economia e da sociedade. No estado de São Paulo essas estradas são responsáveis por aproximadamente metade das perdas de solo em virtude da erosão.

No leito de estradas rurais de terra verifica-se concentração de volume de água nas sarjetas onde provocam desagregação de solo e carreamento deste para pontos mais baixos à 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.

Outro fator importante a se levar em consideração é a precariedade nos sistemas de saneamento na zona rural, onde muitas vezes os efluentes domésticos, líquidos e sólidos, são descartados à céu aberto, o que propicia um alto nível de degradação e mais uma vez a estrada rural não adequada se torna um elemento de transporte para estas unidades poluidoras.

O Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural de Santa Rita do Passa Quatro tem como objeto a mitigação dos problemas expostos anteriormente, para que se promova a conservação dos recursos hídricos na área rural deste município no interior do Estado de São Paulo, situada na Bacia Hidrográfica do Turvo Grande, localizando-se a uma latitude 21°42'37" Sul e a uma longitude 47°28'41" Oeste.

Este é o instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana e rural do município. Os Planos Diretores atenderão sempre mais diretamente aos seus objetivos quanto mais forem abertos a inovação e a criatividade, e quanto mais estimularem a participação dos cidadãos e a produção coletiva (BRASIL, 2005).

Através do diagnóstico ambiental do território do município e tendo como aval a participação comunitária local para identificação dos problemas de erosão da área, o Plano Diretor passa a ser uma ferramenta de planejamento para futuras tomadas de decisões de modo a causar o menor impacto negativo sobre o ambiente e os recursos hídricos.

## **2. OBJETIVO**

Levantar e prevenir a erosão rural do município e preservar os recursos hídricos. O plano abrange o levantamento e atualização da malha viária rural e erosões do município. Diretrizes se direcionaram a prevenir à degradação ambiental; a preservar os mananciais; evitar poluição; proporcionar melhor qualidade de vida e buscar o pleno desenvolvimento rural sustentável e suas potencialidades.



## 2.1. Objetivos específicos

- Identificar e propor soluções dos problemas de erosão e estradas encontrados, definindo metodologias de controle e prioridades de ações;
- Propor medidas de conservação de solo, ações preventivas e corretivas sobre as causas e os efeitos dos processos erosivos, visando proteger a população e as atividades econômicas sediadas na área rural da cidade;
- Fornecer banco de dados e base cartográfica ao município com a geração dos mapas: pedológico, declividades, diagnóstico ambiental, uso atual do solo, bacias hidrográficas, nascentes, prioridades, processos erosivos e mapa base da área, com localização e hidrologia;
- Elaborar estratégia de ação municipal para execução do Plano Diretor.

## 2.2. Produtos entregues

- Material Textual: Relatório de Atividades, contendo toda descrição cadastral municipal, conjunto de discussões, memorial de elaboração dos produtos, análises de bacias hidrográficas, hierarquização de prioridades e plano de ações, com cenários propostos;
- Material Gráfico: Na Tabela 1 a seguir é descrita toda a relação de materiais gráficos apresentados no presente projeto.

Tabela 1 - Material gráfico entregue.

| MATERIAL GRÁFICO |                      |                                                                                                                                                   |
|------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nº da Folha      | Título               | Descrição                                                                                                                                         |
| 01/10            | Pedológico           | Localização, descrição e quantificação das classes pedológicas do município.                                                                      |
| 02/10            | Declividades         | Localização e quantificação das faixas de declividades locais.                                                                                    |
| 03/10            | Bacias Hidrográficas | Divisão territorial das bacias hidrográficas, conforme altimetria local.                                                                          |
| 04/10            | Mapa Base            | Localização, descrição e quantificações de todas as feições vetorizadas no trabalho, incluso estradas e mananciais identificados no levantamento. |
| 05/10            | Nascentes            | Localização e quantificação de todas as nascentes catalogadas, tanto em campo, quanto por sensoriamento remoto.                                   |



|       |                                     |                                                                                                                                                                |
|-------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 06/10 | Processos Erosivos                  | Localização, descrição e quantificação de todos os processos erosivos encontrados no território municipal, sendo classificados em laminar, sulcos e voçorocas. |
| 07/10 | Diagnóstico Ambiental               | Localização, descrição e quantificação das áreas de preservação permanente de mananciais e o remanescente florestal em todo território municipal.              |
| 08/10 | Uso e Ocupação                      | Localização, descrição e quantificação dos usos do solo municipal, classificados por tipo de cultura presente.                                                 |
| 09/10 | Classe de capacidade de uso do solo | Localização, descrição e quantificação das classes de capacidade de uso do solo para fins agrícolas, de acordo com sistema proposto pela EMBRAPA.              |
| 10/10 | Prioridades                         | Reapresentação do mapa de bacias hidrográficas, porém contendo a hierarquia de prioridades calculada e os mananciais e estradas prioritários identificados.    |

### 3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

#### 3.1. Dados históricos

Em 1820, poucas pessoas habitavam a região, contando-se entre elas Antônio Jacinto Nogueira e sua Família. Em 1839, mudou-se de Pouso Alegre, Minas Gerais, para o trecho da margem direita do Rio Mogi-Guaçu, entre os afluentes Claro e Bebedouro, o Alferes de Milícia José Vieira da Fonseca, acompanhado dos genros Ignácio Ribeiro do Vale, Luiz Ribeiro da Fonseca, Julião Ribeiro Salgado e, mais tarde, Antônio Manoel de Palma e Francisco Ferreira da Rocha. A região foi sendo povoada e, em 1860, Ignácio Ribeiro do Vale e seu filho Deocleciano Ribeiro, fundaram Santa Rita em terras pertencentes, na época, ao Município de São Simão.

O patrimônio deveria ser plantado no ponto intermediário entre as fazendas Bebedor, Boa Vista e Dos Veados. Todavia, a pedido de Dona Rita Ribeiro Vilela, uma das doadoras, o local escolhido foi uma colina contornada pelo córrego Santa Rita, pela maior proximidade e abundância de águas.

O povoado recebeu o nome de Santa Rita, em homenagem à doadora e a denominação “Passa Quadro” foi acrescida, em virtude de a estrada primitiva que demandava à cidade de Piraçununga, cortar em quatro pontos o córrego de igual nome. Construída pequena capela dedicada à Santa Rita de Cássia, provisionada em 1862. Em 1938, passou a denominar-se Santa Rita, voltando a chamar-se Santa Rita do Passa Quatro, em 1944. Passou a Estância Climática, através da Lei n.º 719, de 1º de julho de 1950.

A população total é de 26.478 habitantes, a maioria na área urbana, segundo último censo demográfico do IBGE (2010), conforme a Tabela 2.





Tabela 2 - População total, urbana e rural.

| POPULAÇÃO TOTAL, URBANA E RURAL |                  |                 |
|---------------------------------|------------------|-----------------|
| População Total                 | População Urbana | População Rural |
| 26.478                          | 23.701           | 2.777           |

Fonte: Censo IBGE (2010).

### 3.2. Área

A tabela a seguir mostra a área total, urbana e rural do município. O município possui área total de 75.407,03 ha, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Áreas do município.

| ÁREA TOTAL, URBANA E RURAL |                  |                 |
|----------------------------|------------------|-----------------|
| Área total (ha)            | Área urbana (ha) | Área rural (ha) |
| 75.407,03                  | 1.043,83         | 74.363,20       |

### 3.3. Dados de saneamento

#### 3.3.1. Esgoto

A Tabela 4 apresenta à concessionária, coleta e tratamento de esgoto, eficiência, cargas poluidoras domésticas e o corpo receptor do município.

Tabela 4 - Índices de cobertura de água, coleta e tratamento do esgoto, cargas poluidoras domésticas e corpo receptor.

| CONCESSÃO | POPULAÇÃO URBANA | ATENDIMENTO (%) |            | EFICIÊNCIA | CARGA POLUIDORA (kg DBO/dia) |           | ITEM | CORPO RECEPTOR              |
|-----------|------------------|-----------------|------------|------------|------------------------------|-----------|------|-----------------------------|
|           |                  | COLETA          | TRATAMENTO |            | POTENCIAL                    | REMANESC. |      |                             |
| DAE       | 24.690           | 97              | 65         | 83         | 1.333                        | 636       | 6,03 | C. do Marinho e C. Capituva |



Fonte: Relatório de Qualidade das Águas Superficiais - CETESB (2017).

Segundo dados da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2014), o município apresenta 97% do esgoto coletado, onde 65% desses são tratados.

Na zona rural a captação de água de abastecimento é feita por poço caipira e a maioria do efluente é descartado em fossas sépticas.

### 3.3.2. Descarte de resíduos sólidos

Segundo o Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos, de 2016, realizado pela CETESB, o município possui aterro sanitário próprio, em valas, que se encontra em condição adequada, com licenças operação vigentes, conforme mostra a Tabela 5.

Tabela 5 - Enquadramento de Santa Rita do Passa Quatro, quanto à disposição final de resíduos urbanos.

| AGÊNCIA AMBIENTAL                                                                   | RSU (t/dia) | INVENTÁRIO |          |          |          |          |          |          | ENQUADRAMENTO E OBSERVAÇÃO | TAC | LI  | LO  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------------|-----|-----|-----|
|                                                                                     |             | 2011 IQR   | 2012 IQR | 2013 IQR | 2014 IQR | 2015 IQR | 2016 IQR | 2017 IQR |                            |     |     |     |
| Ribeirão Preto                                                                      | 9           | 1,24       | 6,9      | 8,0      | 8,2      | 7,7      | 9,1      | 8,7      | 7,4                        | A   | Não | Sim |
| (A) Condição Adequada (I) Condição Inadequada (D) Dispõe em (A.P.) Aterro Particula |             |            |          |          |          |          |          |          |                            |     |     |     |

Fonte: CETESB (2017).

### 3.4. Estratificação das áreas agrícolas

O Projeto de Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola (Projeto LUPA) define Unidade de Produção Agropecuária (UPA) como:

- a) conjunto de propriedades agrícolas contíguas e pertencente ao(s) mesmo(s) proprietário(s);
- b) localizadas inteiramente dentro de um mesmo município, inclusive dentro do perímetro urbano;
- c) com área total igual ou superior a 0,1 ha;
- d) não destinada exclusivamente para lazer.



Segundo dados do LUPA (2008), as áreas agrícolas são em sua maioria constituídas por duas propriedades que estão entre 2.000 - 5.0000 ha, sendo que o maior número de propriedades estão concentradas entre 200 - 500 ha.

A Tabela 6 mostra a estratificação nas áreas agrícolas no município.

Tabela 6 - Estratificação das áreas agrícolas.

| ÁREA TOTAL, URBANA E RURAL |      |          |                        |     |
|----------------------------|------|----------|------------------------|-----|
| Extrato - ha               | UPAs |          | Área Total             |     |
|                            | Nº   | %        | Nº                     | %   |
| <b>0 - 1</b>               | -    | -        | <b>0 - 1</b>           | -   |
| <b>1 - 2</b>               | 2    | 3,2      | <b>1 - 2</b>           | 2   |
| <b>2 - 5</b>               | 28   | 110,1    | <b>2 - 5</b>           | 28  |
| <b>5 - 10</b>              | 55   | 451,2    | <b>5 - 10</b>          | 55  |
| <b>10 - 20</b>             | 115  | 1.732,6  | <b>10 - 20</b>         | 115 |
| <b>20 - 50</b>             | 246  | 7.942,6  | <b>20 - 50</b>         | 246 |
| <b>50 - 100</b>            | 118  | 8.218,7  | <b>50 - 100</b>        | 118 |
| <b>100 - 200</b>           | 61   | 8.261,1  | <b>100 - 200</b>       | 61  |
| <b>200 - 500</b>           | 40   | 12.276,8 | <b>200 - 500</b>       | 40  |
| <b>500 - 1.000</b>         | 9    | 6.214,9  | <b>500 - 1.000</b>     | 9   |
| <b>1.000 - 2.000</b>       | 5    | 5.940,4  | <b>1.000 - 2.000</b>   | 5   |
| <b>2.000 - 5.000</b>       | 1    | 4.114,0  | <b>2.000 - 5.000</b>   | 1   |
| <b>Acima de 10.000</b>     | 1    | 12.361,7 | <b>Acima de 10.000</b> | 1   |

Fonte: LUPA - CATI/IEA (2007/08).



### 3.5. Uso e ocupação do solo

A Tabela 7 mostra a ocupação do solo, segundo o projeto LUPA da CATI, que serviram como dados comparativos, tendo em vista que as mesmas informações foram também levantadas pela equipe por meio de sensoriamento remoto e vistorias em campo, junto à confecção de um mapa temático, o qual é apresentado no Item 5.

As culturas de maior abrangência no município são as pastagens, correspondendo à 52,36% da ocupação total, segundo o Projeto LUPA (2007/08).

Tabela 7 - Uso e ocupação do solo.

| DESCRIÇÃO DE USO DO SOLO    | Nº DE UPAS | ÁREA (HA) |
|-----------------------------|------------|-----------|
| Cultura Perene              | 294        | 8.501,4   |
| Cultura Temporária          | 436        | 20.489,4  |
| Pastagens                   | 514        | 13.337,4  |
| Reflorestamento             | 97         | 14.313,4  |
| Vegetação Natural           | 451        | 8.954,2   |
| Vegetação de Brejo e Várzea | 30         | 136,9     |
| Descanso                    | 36         | 285,5     |
| Área Complementar           | 551        | 1.609,1   |

Fonte: LUPA - CATI/IEA (2007/08).



O Projeto LUPA define as ocupações citadas acima como:

Área com cultura perene (permanente): compreende as culturas de longo ciclo vegetativo, com colheitas sucessivas, sem necessidade de novo plantio. Exemplo: café, laranja.

Área com cultura temporária (anual e semiperene): áreas com culturas de curta ou média duração, geralmente com ciclos vegetativos inferior a um ano. Após a colheita necessita de um novo plantio. Exemplos: milho, soja, abacaxi, cana-de-açúcar, mamão, mamona, mandioca, maracujá e palmito.

Áreas de pastagem: terras ocupadas com capins e similares que sejam efetivamente utilizadas em exploração animal, incluindo aquelas destinadas a capineiras, bem como as destinadas ao fornecimento de matéria verde para silagem ou para elaboração de feno. Compreende tanto pastagem natural quanto pastagem cultivada (também conhecida como artificial ou formada ou plantada).

Área com reflorestamento: terras ocupadas com o cultivo de essências florestais exóticas ou nativas.

Áreas de vegetação natural: terras ocupadas com vegetação natural, incluindo mata nativa, capoeira, cerrado, cerradão, campos e similares. A mata natural refere-se a toda área de vegetação ainda preservada pelo ser humano, bem como àquelas em adiantado grau de regeneração. A capoeira refere-se à fase inicial de regeneração de uma mata natural. Cerrado/cerradão referem-se a esse tipo próprio de vegetação e suas variações, como campo limpo e campo sujo.

Áreas em descanso (também conhecida como de pousio): terras normalmente agricultáveis, mas que, por algum motivo, não estão sendo cultivadas no momento. A área utilizada com culturas anuais e que está sem uso na entressafra não deve ser considerada como pousio.

Áreas de vegetação de brejo e várzea: terras ocupadas com brejo, várzea ou outra forma de terra inundada ou encharcada, sem utilização agropecuária.

Área complementar: demais terras da UPA, como as ocupadas com benfeitorias (casa, curral, estábulo), represa, lagoa, estrada, carreador, cerca, e também áreas inaproveitáveis para atividades agropecuárias.



### 3.6. Geologia

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 1999), destaca que o município de Santa Rita do Passa Quatro localiza-se no grupo São Bento, pertencendo a Formação Botucatu e Pirambóia, conforme mostra a Figura 1.

O município de Santa Rita do Passa Quatro está localizado na Província Paraná composta predominantemente por rochas sedimentares e intrusivas do Fanezóico, conforme Figura 1.

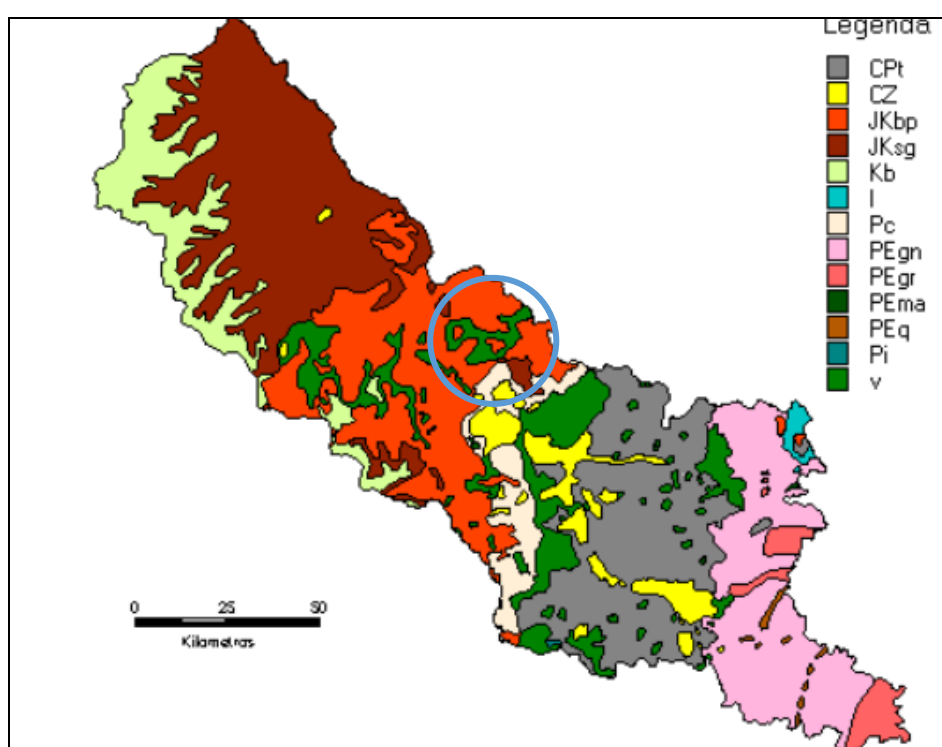


Figura 1 - Unidades Geológicas da UGHRI 9.

Fonte: Relatório 0 - CBH - MOGI.

A Formação Botucatu, litologicamente, é constituída por arenitos bimodais, médios a finos, localmente grossos e conglomeráticos, com grãos arredondados ou subarredondados, bem selecionados. Apresentam cor cinza avermelhado e é frequente a presença de cimento silicoso ou ferruginoso. Constituem expressivo pacote arenoso, com camadas de geometria tabular ou lenticular, espessas, que podem ser acompanhadas por grandes distâncias.



No terço inferior, apresenta finas intercalações de pelitos, sendo comuns interlaminações areia-silte-argila, ocorrendo frequentes variações laterais de fácies. À medida que se dirige para o terço médio, desaparecem as intercalações pelíticas, predominando espessas camadas de arenitos bimodais, com estratificação acanalada de grande porte, indicando que as condições climáticas se tornavam gradativamente mais áridas, implantando definitivamente um ambiente desértico.

### **3.7. Aspectos climáticos**

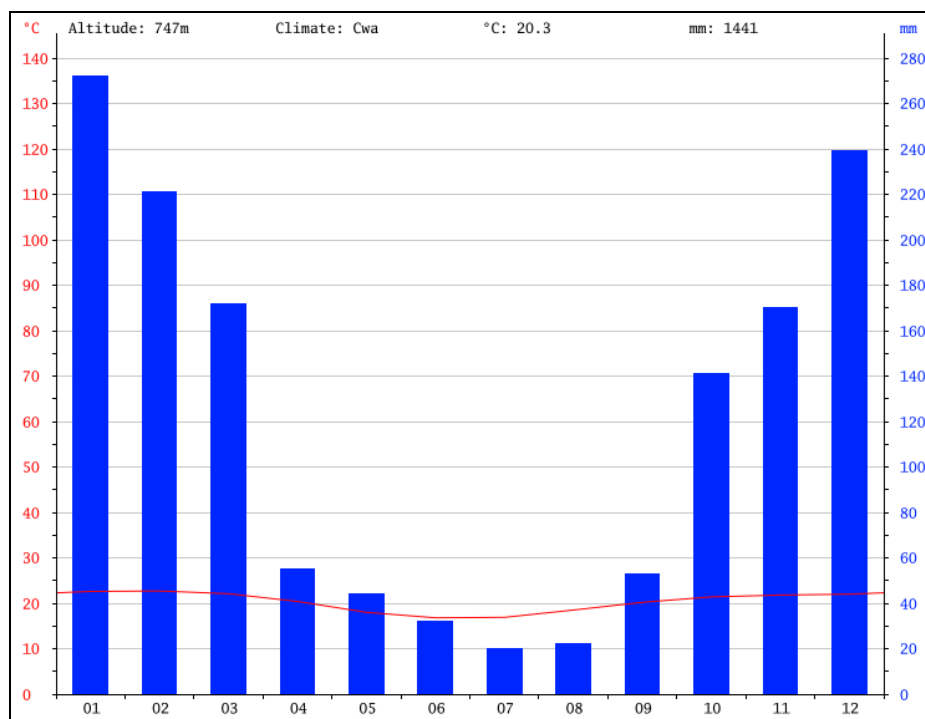
Possui um clima do tipo subtropical húmido influenciado pelas monções, a média do mês mais frio está acima de 0 °C ou -3 °C, pelo menos um mês tem temperatura média acima de 22 °C e ao menos quatro meses apresentam média acima de 10 °C. Neste clima, o verão é pelo menos dez vezes mais chuvoso do que o inverno, que é seco. Pode-se dizer também que 70% da chuva cai durante os meses mais quentes, e somente 30% cai nos meses mais frios.

Segundo a classificação internacional de Wilhelm Koppen este clima se caracteriza como Cwa (CEPAGRI, 2008).

A Tabela 8 demonstra a temperatura do ar e a precipitação média do município.



Tabela 8 - Classificação climática de Wilhelm Koeppen.



Fonte: CEPAGRI (2007/08).

De acordo com o banco de dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE, 2018), o município possui um prefixo de levantamento pluviométrico. Possui maior concentração de chuva nos meses de verão e menor concentração nos meses de inverno, conforme mostra o Gráfico 1.



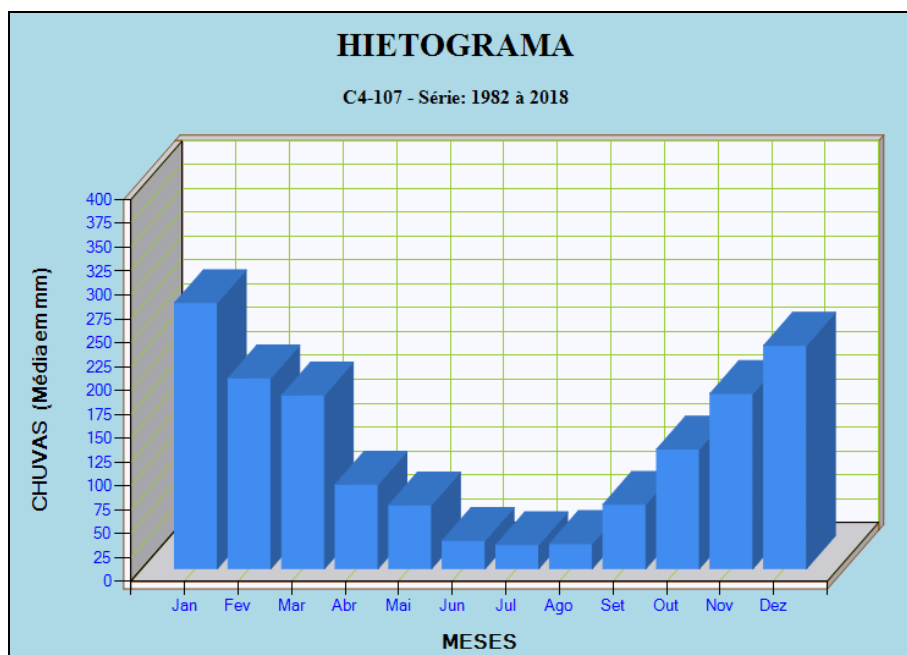


Gráfico 1 - Pluviograma do acumulado médio mensal do município.

Fonte: DAEE (2018).

### 3.8. Geomorfologia

A Bacia Hidrográfica do Mogi Guaçu possui quatro grandes províncias geomorfológicas: Planalto Atlântico, Depressão Periférica, Cuestas Basálticas e Planalto Ocidental. Santa Rita do Passa Quatro encontra-se localizada nas Cuestas Basálticas que ocupam a região centro e oeste sendo cortada pelo Rio Mogi Guaçu. Trata-se de um relevo dissimétrico, constituído de um lado por um perfil côncavo em declive íngreme, denominado frente e, do outro, de perfil suavemente inclinado, denominado reverso. É na área do reverso que se situamos solos conhecidos como latossolos roxos, de grande fertilidade agrícola, derivados de rochas basálticas. O relevo das Cuestas é formado por chapadões, com altitudes de 400 m e 600m a 800m. Nas escarpas das Cuestas, as altitudes chegam a alcançar 1200 m, como é o caso da serra de São Simão.

### 3.9. Bacia hidrográfica

O Ministério da Agricultura (1987) definiu a bacia hidrográfica como “uma área fisiográfica drenada por um curso de água ou por um sistema de cursos de água conectados e



que convergem, direta ou indiretamente, para um leito ou para um espelho d'água, constituindo uma unidade ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais no meio ambiente por ela definido”. Segundo Kobiyama (2008) bacias e bacias apresentam características iguais, sendo que a única diferença entre elas é o tamanho.

Bacia hidrográfica ou bacia de drenagem é uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial. O limite de uma bacia hidrográfica é conhecido como divisor de drenagem ou divisor de águas. A bacia de drenagem pode desenvolver-se em diferentes tamanhos, que variam desde a bacia do Amazonas, com milhões de km<sup>2</sup>, até bacias com poucos metros quadrados que drenam para a cabeça de um pequeno canal erosivo ou, simplesmente, para o eixo de um fundo de vale não canalizado (depende essencialmente da escala de análise). Bacias de diferentes tamanhos articulam-se a partir de divisores de drenagens principais e drenam em direção a um canal, tronco ou coletor principal, constituindo um sistema de drenagem hierarquicamente organizado (COELHO NETO, 1994 apud SILVA, 2004).

O município de Santa Rita do Passa Quatro pertence a Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio Mogi (UGRHI-09), com área total de 15.004 km<sup>2</sup>, e é nesta bacia que o estudo está sendo realizado.

A Figura 2 mostra a localização da UGRHI - 09 dentro do estado de São Paulo.

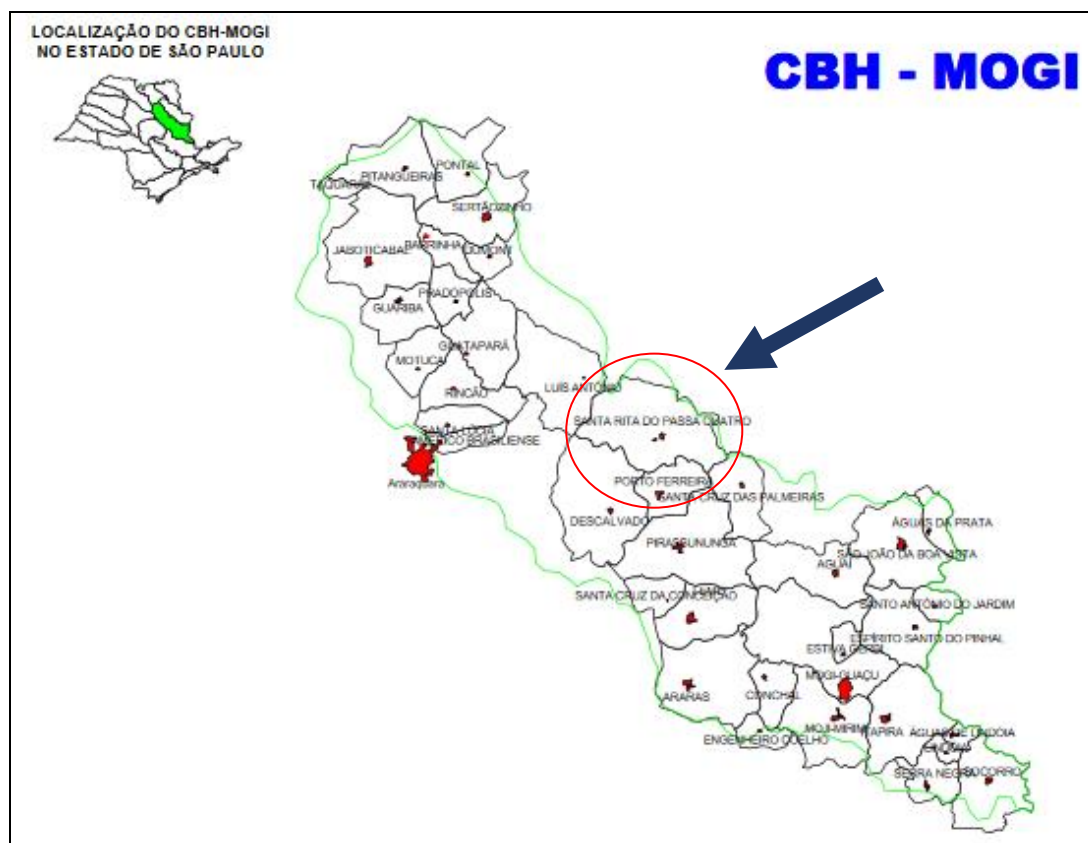


Figura 2 - Localização de Santa Rita do Passa Quatro na UGHRI 09.

Fonte: CBH - TG (2007).

### 3.10. Dados socioeconômicos

#### 3.10.1. Densidade demográfica

Corresponde ao número de habitantes residentes de uma unidade geográfica em determinado momento, em relação a área dessa mesma unidade. O município apresentou taxa de 35,00 Hab./Km², conforme Gráfico 2.

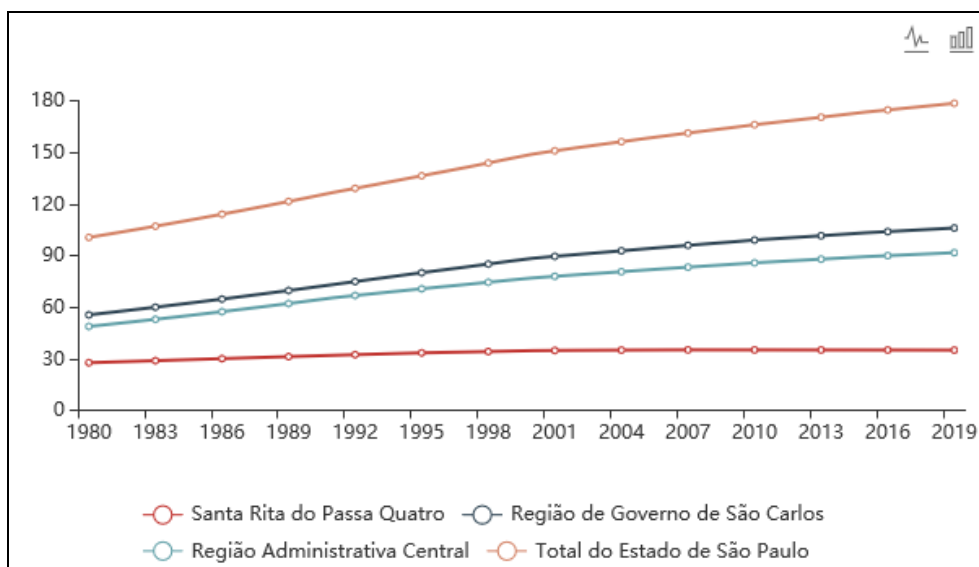


Gráfico 2 - Densidade demográfica.

Fonte: Fundação SEADE (2019).

### 3.10.2. Taxa de natalidade (por mil habitantes)

Representa a relação entre os nascidos vivos de uma determinada unidade geográfica, ocorridos e registrados num certo período e a população estimada para o meio do período, multiplicados por 1000. O município apresentou uma taxa de 9,46 Mil/Hab., conforme Gráfico 3.

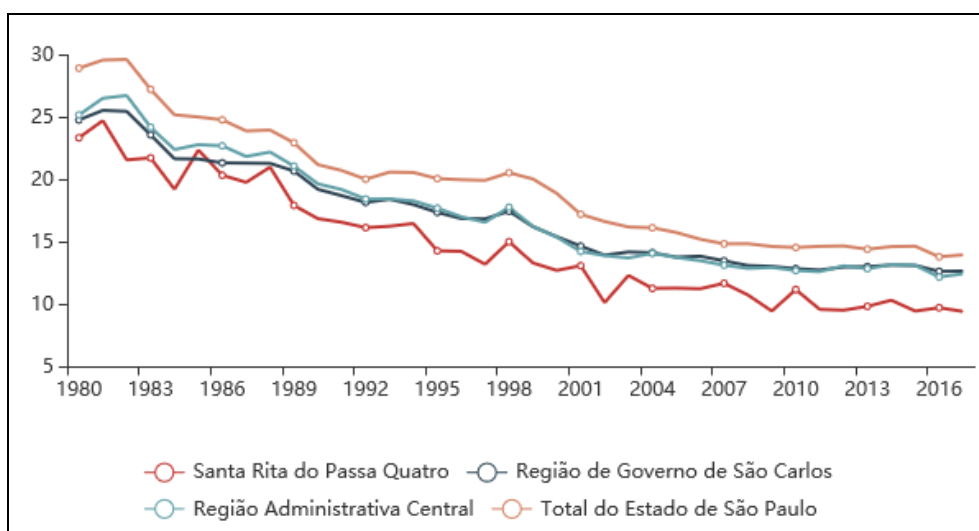


Gráfico 3 - Taxa de natalidade.



Fonte: Fundação SEADE (2017).

### 3.10.3. Renda per capita

Santa Rita do Passa Quatro tem uma renda de R\$ 765,12 em reais correntes, conforme Gráfico 4.

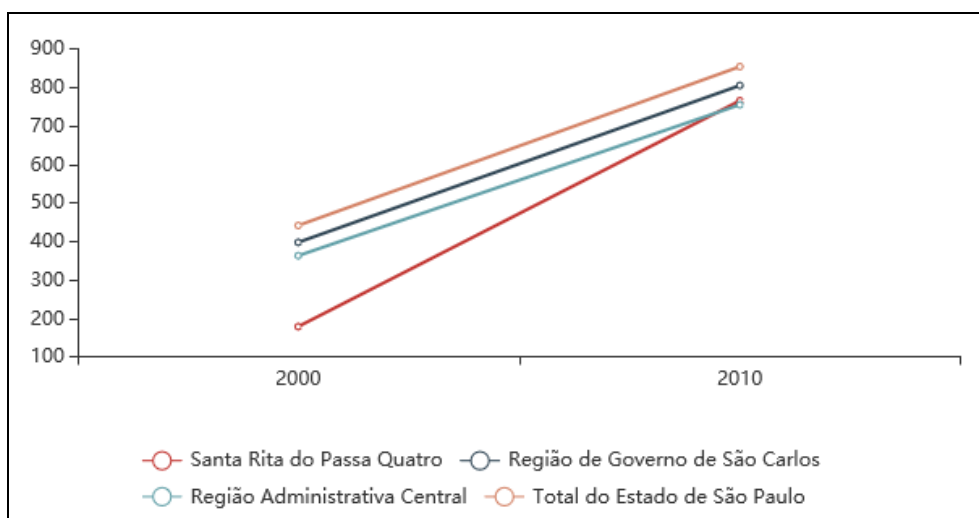


Gráfico 4 - Renda per capita.

Fonte: Fundação SEADE (2010).

### 3.10.4. Participação no PIB do Estado

É o percentual com que a agregação geográfica participa no PIB (Produto Interno Bruto) do Estado. PIB é o total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtivas, ou seja, a soma dos valores adicionados acrescida dos impostos. A participação de Santa Rita do Passa Quatro é de 0,000413%, conforme Gráfico 5.

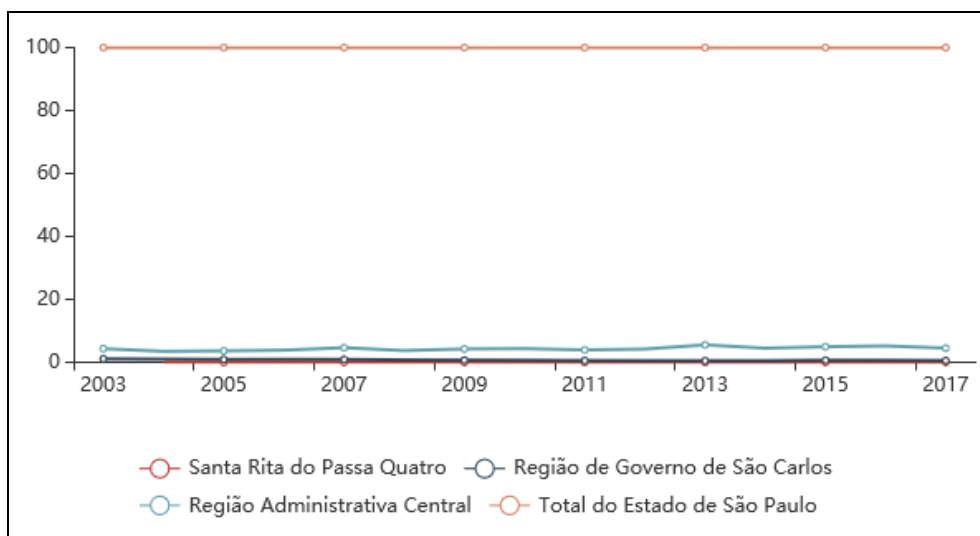


Gráfico 5 - Participação do PIB no município.

Fonte: Fundação SEADE (2015).

## 4. DISCUSSÕES

### 4.1. Erosão

A erosão consiste no processo de desprendimento e araste das partículas do solo, ocasionado pela ação da água e do vento, constituindo a principal causa da degradação das terras agrícolas. Grandes áreas cultivadas podem se tornar improdutivas, ou economicamente inviáveis, se a erosão não for mantida em níveis toleráveis (HIGITT, 1991 apud PRUSKI, 2006).

Segundo PRUSKI (1961), além das partículas de solo em suspensão, o escoamento superficial transporta nutrientes químicos, matéria orgânica, sementes e defensivos agrícolas que, além de causarem prejuízos diretos à produção agropecuária, provocam a poluição das nascentes. Assim, as perdas por erosão tendem a elevar os custos de produção, aumentando a



necessidade do uso de corretivos e fertilizantes e reduzindo o rendimento operacional das máquinas agrícolas.

Atualmente a erosão é um dos principais processos de degradação e perda da qualidade ambiental em áreas rurais, sendo que boa parte da deterioração do ambiente ocorre pela ação do homem. A erosão causa redução na qualidade e quantidade de água nos leitos dos rios, decorrentes do assoreamento e da poluição dos cursos d'água.

#### **4.2. Estrada rural**

A malha viária rural de qualquer país é de importância vital para sua economia e as condições de sua infraestrutura são primordiais. Suas deficiências geram aumento no tempo de viagem, custos com transporte, dificuldades de escoamento, de acesso aos mercados e aos serviços essenciais, bem como a perda de produtos agrícolas. Como consequência, haverá um desestímulo às atividades produtivas, isolamento econômico e social dos agricultores, e ainda incentivo ao processo intenso de êxodo rural (DEMARCHI, 2003).

Segundo o IPT (1988), menos de 10% dos cerca de 200.000 Km que compõem a rede de estradas de rodagem do Estado de São Paulo correspondem a estradas pavimentadas, isto é, mais de 180.000 Km desta rede referem-se à nossa malha de estradas estaduais e municipais de terra.

Como afirma ZOCCAL (2007), o Estado de São Paulo tem cerca de 250 mil Km em estradas, das quais, aproximadamente 220 mil Km não são pavimentadas, ou seja, são estradas vicinais rurais de terra. Estas estradas contribuem com 50% do solo carreado aos mananciais e 70% das erosões existentes.

Em geral, a maioria das estradas situadas nas zonas rurais foram abertas de forma inadequada pelos colonizadores e em períodos de chuvas intensas, favorecendo o desenvolvimento de processos erosivos extremamente prejudiciais à pista de rolamento, às áreas marginais e à sua plataforma como um todo (DEMARCHI, 2003). As estradas foram construídas sem levar em consideração o relevo e principalmente sem as preocupações conservacionistas por parte dos municípios em realizar as manutenções, em razão de não disporem dos equipamentos mais indicados e adequados aos serviços necessários à sua conservação (ZOCCAL, 2007).



Com os projetos que contemplem ações visando à conservação dos recursos naturais, entre outras, a manutenção e adequação das estradas rurais são atividades complementares à conservação do solo que contribuem favoravelmente à preservação do meio ambiente (DEMARCHI, 2003).

É preciso que haja manutenção permanente das estradas rurais, visando a preservação e conservação dos recursos hídricos.

O sistema viário do município é composto de rodovias estaduais e estradas municipais. As estradas municipais pavimentadas, apresentam extensão total de 22,78 Km, já as estradas municipais não pavimentadas, apresentam extensão total de 574,66 Km.

Ao se implementarem projetos de adequação que objetivem realizar melhorias em estradas rurais, deve-se levar em consideração os parâmetros técnicos, socioeconômicos, e as suas implicações com aspectos ambientais, prevendo sua integração com práticas de manejo e uso dos solos das áreas marginais. Assim os projetos devem sempre considerar:

As estradas rurais devem ser dimensionadas e configuradas de tal forma que atendam, a longo prazo, às demandas de tráfego e possibilitem o acesso às áreas cultivadas nas diversas estações do ano, sob as mais adversas condições climáticas;

As estradas rurais são partes do meio rural e para serem integradas à paisagem devem ser observados requisitos de preservação ambiental, bem como de proteção e condução adequada das águas;

Além da função social, onde promove cidadania aos proprietários e moradores das áreas rurais do município com a possibilidade de acesso o ano todo com qualidade e rapidez.

#### **4.3. Assoreamento**

A partir do momento em que as gotas de chuva começam a bater no solo sem proteção vegetal, inicia-se o processo de desagregação das partículas. Essas partículas em suspensão são carregadas para os leitos dos rios em declividades mais baixas, através do escoamento superficial, principalmente a partir de pastagens degradadas, erosões, estradas rurais mal planejadas e sem as devidas práticas conservacionistas.





A medida que o fluxo de água segue para as áreas mais baixas do terreno, a concentração e a velocidade dos sedimentos aumenta, sendo capaz cada vez mais de transportar e levar sólidos em suspensão para os rios. O depósito de sedimentos nos rios e cursos d'água leva o nome de assoreamento.

A diminuição do volume de água no leito dos rios é uma das principais consequências do assoreamento, diminuindo a quantidade e qualidade da água. Outro fator de importância é a diminuição da taxa de oxigênio necessário para a vida aquática local, interferindo diretamente naquele ecossistema.

#### **4.4. Declividade**

Segundo Drew (2012), os solos vivem em equilíbrio dinâmico com os fatores que determinam as suas características: o clima, os materiais de origem, a topografia, a biota e o tempo. Qualquer mudança em uma dessas variantes afetará o solo; a reação determina mudanças ambientais, porém varia de solo para solo em função de sua sensibilidade a cada tipo de tensão.

O novo código florestal brasileiro, estabelece restrições para determinados tipos de declividade. Em áreas de inclinação entre 25° e 45°, equivalente a 40% e 100%, são consideradas “áreas de uso restrito”, onde serão permitidos o manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agrossilvipastoris, bem como a manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades, observadas boas práticas agronômicas, sendo vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social. E “áreas de preservação permanente”, as encostas ou partes destas com declividade superior a 47°, equivalente a 100% na linha de maior declive.

Em áreas desse tipo, toda ocupação deve ser planejada, pois os declives acentuados, aliados à falta e cobertura do solo, podem potencializar processos erosivos, reduzindo a estabilidade dos taludes e causando não só erosão, mas deslizamento destas encostas.

Por isso mecanismos legais na estância municipal, levando em consideração as regulamentações estabelecidas no código florestal, são de extrema importância, para a orientação dos trabalhos de fiscalização, reduzindo então os riscos aos recursos hídricos, ao



solo local, ao entorno e ao produtor. Diminuindo assim riscos relacionados a impactos ambientais e eventos catastróficos como deslizamentos.

## **5. MEMORIAL DESCRITIVO REFERENTE A ELABORAÇÃO DOS MAPAS DO TERRITÓRIO MUNICIPAL**

Para a elaboração dos mapas do território municipal foram utilizadas as Cartas do IBGE, Folhas MI-2673-1, MI-2672-4, MI-2672-2 e MI-2673-3, com escala 1:50.000, devidamente digitalizadas e vetorizadas em software CAD através da conversão dos DGNs, disponibilizados no portal oficial do IBGE, por meio de SIG. Tendo em vista que as cartas do IBGE foram confeccionadas no Datum Córrego Alegre, vigente na época, houve também a necessidade de transladá-las para o Datum SIRGAS 2000, isso porque a grande maioria das informações disponibilizadas pelos órgãos oficiais do Estado de São Paulo estão representadas nesse Datum. Para tal foi utilizado também os algoritmos do SIG QuantumGIS.

Para a determinação do limite de município, foi utilizado o limite disponibilizado pelo IBGE, que foi devidamente inserido no software AutoCAD, porém o mesmo foi aperfeiçoado nas divisas molhadas, por meio do desenho refinado dos rios e córregos.

### **5.1. Informações cartográficas da base gerada**

O padrão cartográfico adotado seguiu as orientações do estabelecido pelo INCRA na Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais 3ª Ed. Portanto toda base cartográfica foi apresentada nos parâmetros estabelecidos na Tabela 9.



Tabela 9 - Informações cartográficas acerca dos mapas entregues.

| INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA |                                     |          |                  |                |                     |                           |
|-------------------------|-------------------------------------|----------|------------------|----------------|---------------------|---------------------------|
| Nº da Folha             | Título                              | Escala   | Datum Horizontal | Datum Vertical | Sistema de Projeção | Intervalo Malha de Coord. |
| 01/10                   | Pedológico                          | 1:50.000 | SIRGAS2000       | -              | UTM 23S             | 5.000 m                   |
| 02/10                   | Declividades                        | 1:50.000 | SIRGAS2000       | EGM96          | UTM 23S             | 5.000 m                   |
| 03/10                   | Bacias Hidrográficas                | 1:50.000 | SIRGAS2000       | EGM96          | UTM 23S             | 5.000 m                   |
| 04/10                   | Mapa Base                           | 1:50.000 | SIRGAS2000       | EGM96          | UTM 23S             | 5.000 m                   |
| 05/10                   | Nascentes                           | 1:50.000 | SIRGAS2000       | -              | UTM 23S             | 5.000 m                   |
| 06/10                   | Processos Erosivos                  | 1:50.000 | SIRGAS2000       | -              | UTM 23S             | 5.000 m                   |
| 07/10                   | Diagnóstico Ambiental               | 1:50.000 | SIRGAS2000       | -              | UTM 23S             | 5.000 m                   |
| 08/10                   | Uso e Ocupação                      | 1:50.000 | SIRGAS2000       | -              | UTM 23S             | 5.000 m                   |
| 09/10                   | Classe de capacidade de uso do solo | 1:50.000 | SIRGAS2000       | EGM96          | UTM 23S             | 5.000 m                   |
| 10/10                   | Prioridades                         | 1:50.000 | SIRGAS2000       | -              | UTM 23S             | 5.000 m                   |

#### 5.1.1. Informações de quadricula

O sistema de projeção utilizado foi o Universal Transversa de Mercator, Fuso 23 Sul e para cálculo de informações referentes ao sistema, foi utilizado como ponto base o centro da malha de coordenadas e data base 18 de Setembro de 2019, na Figura 3 é possível observar todas as informações resultantes.

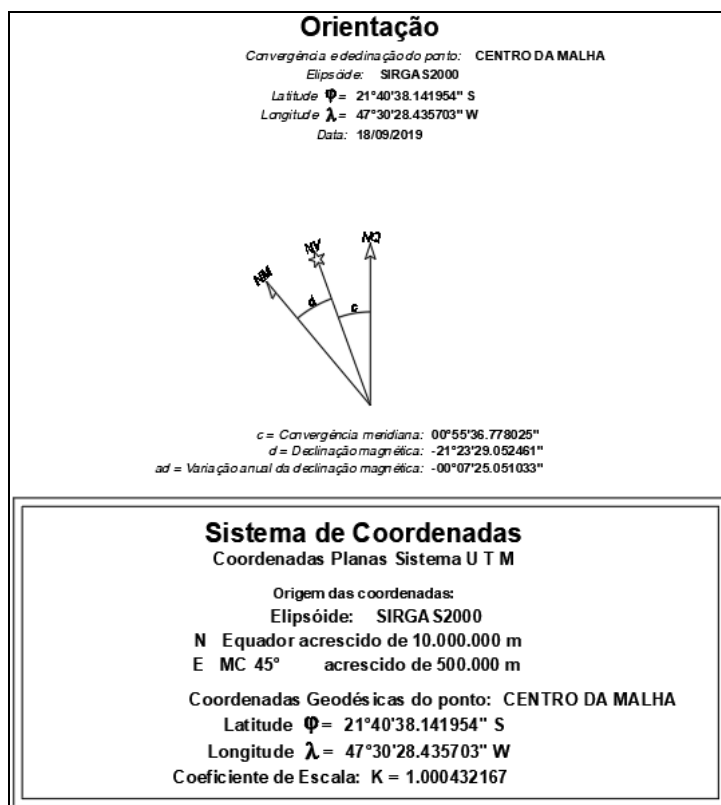


Figura 3 - Cálculo da convergência meridiana e declinação magnética para as folhas apresentadas.

## 5.2. Altimetria

Os contornos de elevação apresentados em toda base cartográfica gerada, foram extraídos dos dados *raster* disponibilizados pelo INPE no projeto TOPODATA, onde imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), disponibilizadas pela NASA, com resolução espacial original de 90 metros, foram reamostradas para uma resolução espacial de 30 metros, através de cálculos matemáticos e observações de estações em solo. Como o DATUM vertical original dos dados era o EGM96, o mesmo foi mantido.

## 5.3. Imagem de Satélite

A Imagem de satélite utilizada nos trabalhos de vetorização do satélite KOMPSAT-2, com resolução espacial de 1 metro e bandas R(Vermelho), G(Verde) e B(Azul) disponíveis.



#### **5.4. Pedologia**

Para a elaboração do Mapa Pedológico, foi utilizado como base o trabalho desenvolvido pelo IAC/EMBRAPA (1999), intitulado “Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida”. Onde foi possível representar os dados pedológicos georreferenciados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

#### **5.5. Hidrografia**

A hidrografia presente no material cartográfico gerado foi confeccionada através de restituição de imagens de sensores orbitais e imagens aéreas, além da comparação como base da hidrografia presente nas cartas topográficas do IBGE em escala 1:50.000.

#### **5.6. Faixas de declividade**

Os dados a respeito de declividade foram elaborados a partir do método indicado pelo INCRA no trabalho “Elaboração de Mapas Temáticos no Quantum GIS” de 2012. Consiste na interpolação do MDE do projeto TOPODATA já mencionado anteriormente, no software Quantum GIS. Através de interpolação calculada pelo software foram definidas as diferentes classes de declividade presentes no município, após isso por meio de uma equação matemática, extraiu-se os diferentes segmentos de declividade para vetores, contabilizando por fim sua área. O método de amostragem dos pixels foi feito pelo “discreto”, onde os mesmos têm seus valores mantidos e não mesclados, ocorrendo um ganho em precisão. É importante salientar que todos os dados utilizados na elaboração do Mapa de Declividades, são oficiais, aprovados pelo INPE.

#### **5.7. Estradas rurais**

As estradas rurais, principais dados levantados no presente estudo, foram mapeadas in loco utilizando-se de receptor GNSS portátil com câmera fotográfica embutida, da marca Garmin, modelo Montana 650, com o acompanhamento de técnicos da Prefeitura Municipal, juntamente ao mapeamento prévio das estradas em escritório. A metodologia utilizada consistiu em:

1. Preenchimento inicial de relatório de levantamento da estrada em questão, anotando nome, número, entre outros aspectos;



2. Marcação no receptor do ponto de início da estrada;
3. Percorrimento da estrada em veículo, juntamente à aquisição em tempo real do trajeto da mesma;
4. Captura de fotografias de pontos críticos registrados durante o traçado;
5. Marcação no receptor do ponto final da estrada;
6. Preenchimento final de relatório de levantamento da estrada em questão, anotando características físicas registradas durante o percurso.

Todos os dados geográficos registrados pelo receptor GNSS, foram armazenados no DATUM horizontal WGS84 e vertical EGM96, peculiares ao sistema de GPS, em escritório houve apenas o trabalho de filtragem das informações e conversão do DATUM horizontal para SIRGAS2000.

#### **5.8. Feições terrestres (culturas, erosões, vegetação)**

Os demais dados representados na base cartográfica gerada, foram elaborados através de duas fontes, primeiramente por meio de vetorização de imagens aéreas e de sensor orbital pode-se estabelecer uma base geográfica inicial, onde pontos de incerteza categorizados por parte do operador ou até mesmo anomalias encontradas nas imagens foram anotadas. Na segunda etapa os itens pré-estabelecidos foram levantados por meio de incursões à campo, com equipe especializada, com a finalidade de verificação. Após isso a base foi revisada novamente, georreferenciada e apresentada nos produtos cartográficos aprovados tanto em meio digital, quanto analógico.

Como parte do projeto, conforme estabelecido em termo de referência, foram elaborados 10 mapas temáticos descritos abaixo, onde estes poderão ser observados, em escala 1:50.000 impressas no formato A0, nas Folhas coloridas de 01 a 10.

#### **5.9. Dados produzidos**

Todo mapeamento realizado teve como finalidade principal produzir informações relevantes acerca de todos os horizontes estudados, portanto nas páginas a seguir serão apresentados os dados gerados em cada mapa e uma visualização prévia sem escala.



### 5.9.1. Mapa pedológico

Conforme Figura 4 e a Tabela 10, observa-se que o município possui doze unidades pedológicas:

Tabela 10 - Unidades pedológicas de Santa Rita do Passa Quatro.

| QUANTIFICAÇÃO DE UNIDADES PEDOLÓGICAS |                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |            |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| SOLO                                  | CARACTERÍSTICAS                                                                                                                                                                                                                                                    | ÁREA (HA) | PERCENTUAL |
| RQ2                                   | NEOSSOLO QUARTZARÊNIO TÍPICO, HORIZONTE TIPO "A" MODERADO, ÁLICO, FASE RELEVO ONDULADO                                                                                                                                                                             | 11.081,69 | 14,70 %    |
| RL1                                   | NEOSSOLO LITÓLICO EUTRÓFICO TÍPICO, HORIZONTE TIPO "A" MODERADO OU CHERNOZÊMICO, TEXTURA ARGILOSA OU MUITO ARGILOSA, FASE SUBSTRATO BASALTO/DIABÁSIO, RELEVO REGIONAL ONDULADO LOCALMENTE ESCARPADO                                                                | 744,59    | 0,99 %     |
| RL11                                  | ASSOCIAÇÃO DE NEOSSOLO LITÓLICO EUTRÓFICO/DISTRÓFICO, HORIZONTE TIPO "A" MODERADO OU CHERNOZÊMICO, TEXTURA ARGILOSA, SUBSTRATO BASALTO OU DIABÁSIO + NITOSSOLO VERMELHO EUTRÓFÉRICO/DISTRÓFÉRICO, HORIZONTE TIPO "A" MODERADO TEXTURA ARGILOSA A MUITO ARGILOSA    | 8.958,94  | 11,88 %    |
| GX2                                   | COMPLEXO INDISCRIMINADO DE GLEISSOLO HÁPLICO OU MELÂNICO COM OU SEM OCORRÊNCIA DE ORGANOSSOLO, FASE RELEVO PLANO                                                                                                                                                   | 14.754,46 | 19,57 %    |
| OX3                                   | ASSOCIAÇÃO DE ORGANOSSOLO HÁPLICO + GLEISSOLO HÁPLICO OU MELÂNICO INDISCRIMINADOS, AMBOS FASE RELEVO PLANO                                                                                                                                                         | 12.915,29 | 17,13 %    |
| LV10                                  | LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFÉRICO/EUTRÓFÉRICO TÍPICO, HORIZONTE TIPO "A" MODERADO E CHERNOZÊMICO TEXTURA ARGILOSA A MUITO ARGILOSA, FASE RELEVO SUAVE ONDULADO E ONDULADO                                                                                            | 7.765,78  | 10,30 %    |
| LV11                                  | LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFÉRICO TÍPICO, HORIZONTE TIPO "A" MODERADO OU PROEMINENTE, TEXTURA ARGILOSA OU MUITO ARGILOSA, FASE RELEVO SUAVE ONDULADO                                                                                                                 | 1.445,77  | 1,92 %     |
| LV21                                  | LATOSSOLO VERMELHO OU VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO TÍPICO, HORIZONTE TIPO "A" MODERADO OU FRACO, TEXTURA MÉDIA, FASE RELEVO SUAVE ONDULADO                                                                                                                          | 4.981,24  | 6,60 %     |
| LV23                                  | ASSOCIAÇÃO DE LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO TÍPICO, HORIZONTE TIPO "A" MODERADO, TEXTURA MÉDIA + LATOSSOLO VERMELHO TÍPICO, HORIZONTE TIPO "A" MODERADO, TEXTURA ARGILOSA, AMBOS FASE RELEVO ONDULADO E SUAVE ONDULADO                                             | 4.008,28  | 5,31 %     |
| LV25                                  | ASSOCIAÇÃO DE LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO TÍPICO, HORIZONTE TIPO "A" MODERADO, TEXTURA ARGILOSA + LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFÉRICO/EUTRÓFÉRICO, HORIZONTE TIPO "A" MODERADO OU CHERNOZÊMICO, TEXTURA ARGILOSA OU MUITO ARGILOSA, AMBOS FASE RELEVO SUAVE ONDULADO | 1.374,36  | 1,82 %     |
| LVA1                                  | LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO TÍPICO, HORIZONTE TIPO "A" MODERADO OU PROEMINENTE, TEXTURA ARGILOSA OU MÉDIA, FASE RELEVO SUAVE ONDULADO E ONDULADO                                                                                                         | 1.975,61  | 2,62 %     |
| LVA6                                  | LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO TÍPICO, HORIZONTE TIPO "A" MODERADO OU FRACO, TEXTURA MÉDIA, FASE RELEVO SUAVE ONDULADO E ONDULADO                                                                                                                           | 5.401,02  | 7,16 %     |



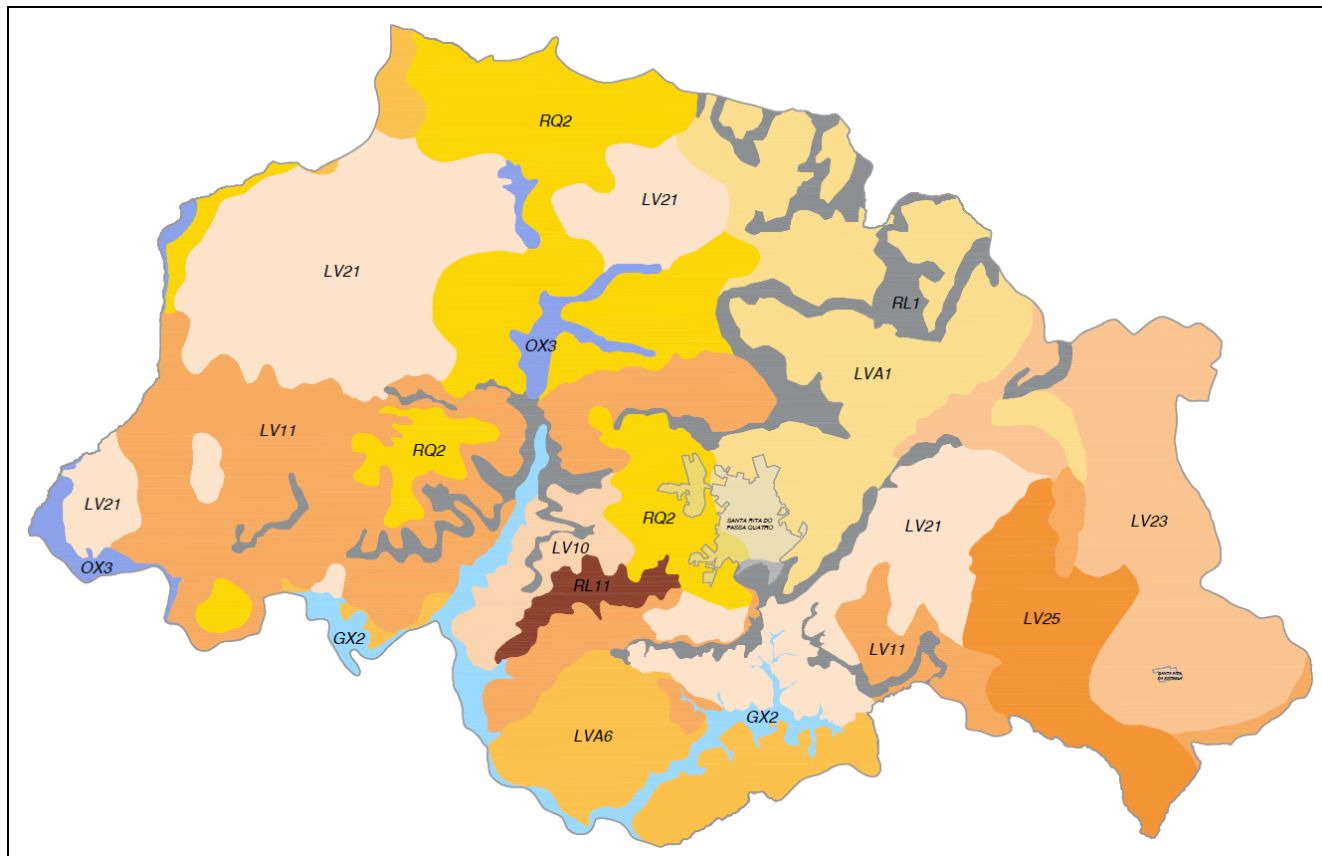


Figura 4 - Mapa Pedológico.

### 5.9.2. Mapa de Declividades

O Mapa de Declividade é uma grande ferramenta, no que diz respeito a definição de prioridades das bacias, pois é um fator chave para a degradação dos mananciais, acarretando em futuras erosões. Tendo em vista que a falta de boas práticas de conservação na área rural, aliada a altas classes de declividade, provocarão a desagregação das partículas do solo, durante eventos hidrológicos, que carregarão as partículas aos pontos de menor energia potencial, que





se caracterizam pelos rios e córregos, provocando assoreamento destes e diminuindo suas respectivas sessões, assim degradando o ecossistema local e diminuindo a qualidade do manancial.

Conforme a Tabela 11, são apresentadas as classes de declividade presentes no município. Pode-se observar que a classe de nº 3 é predominante na área municipal de Santa Rita do Passa Quatro. A Figura 5 demonstra o produto gerado.

Tabela 11 - Classes de declividade.

| <b>FAIXAS DE DECLIVIDADE</b> |                       |                     |                                                                                     |                  |                   |
|------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| <b>Nº</b>                    | <b>MÍNIMO</b>         | <b>MÁXIMO</b>       | <b>COR</b>                                                                          | <b>ÁREA (HA)</b> | <b>PERCENTUAL</b> |
| 1                            | 0 %<br>0°             | 3 %<br>1° 43' 6"    |    | 4.999,60         | 6,63 %            |
| 2                            | 3 %<br>1° 43' 6"      | 5 %<br>2° 51' 45"   |  | 10.503,74        | 13,93 %           |
| 3                            | 5 %<br>2° 51' 45"     | 12 %<br>6° 50' 34"  |  | 39.287,78        | 52,10 %           |
| 4                            | 12 %<br>6° 50' 34"    | 20 %<br>11° 18' 36" |  | 13.897,78        | 18,43 %           |
| 5                            | 20 %<br>11° 18' 36"   | 47 %<br>25° 10' 25" |  | 6.285,62         | 8,34 %            |
| 6                            | >47 %<br>>25° 10' 25" |                     |  | 432,42           | 0,57 %            |

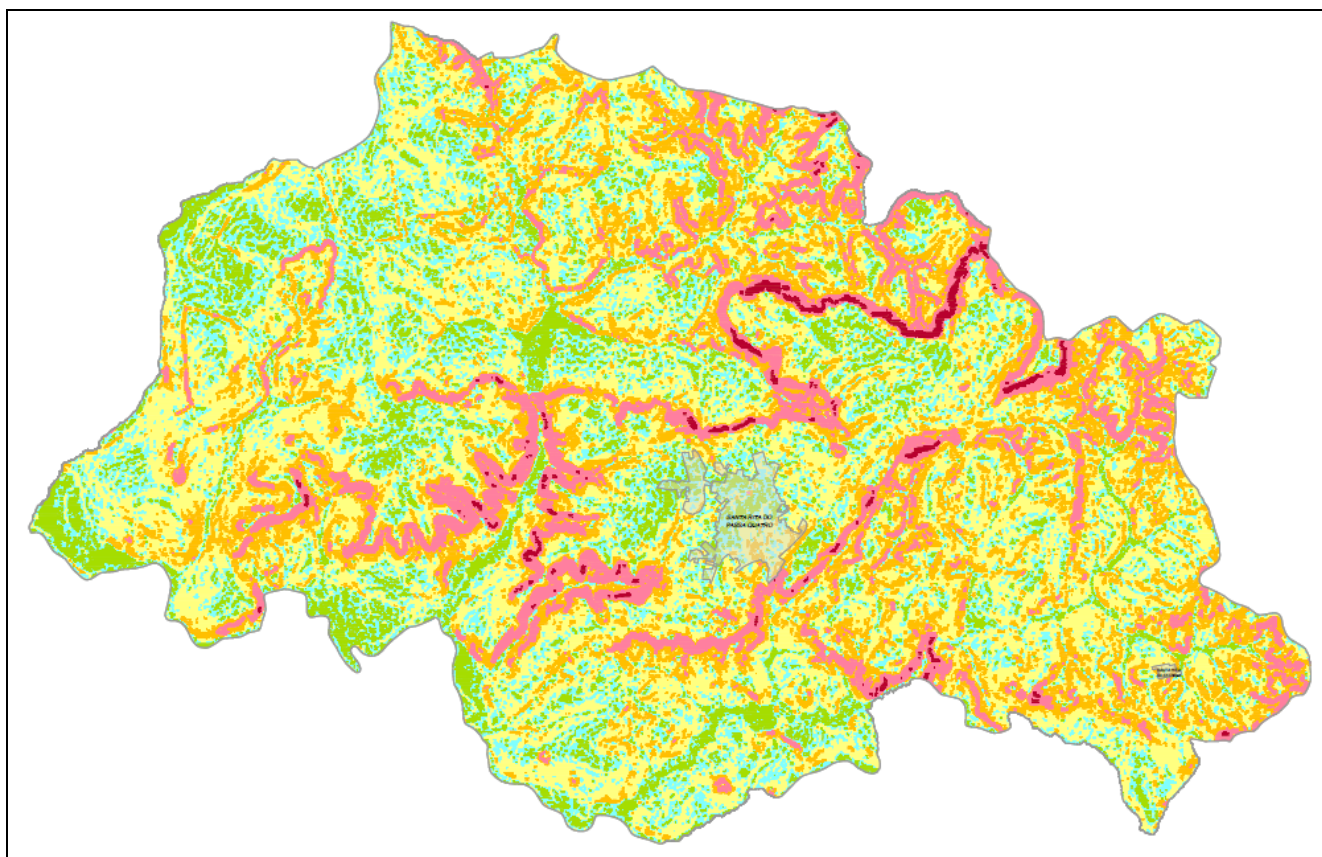


Figura 5 - Mapa de Declividades

### 5.9.3. Mapa de Bacias Hidrográficas

O município foi dividido em 7 Bacias Hidrográficas conforme Figura 6. A Tabela 12 apresenta a descrição com o nome das bacias hidrográficas e sua respectiva extensão territorial.



Tabela 12 - Bacias Hidrográficas de Santa Rita do Passa Quatro.

| <b>BACIAS HIDROGRÁFICAS</b> |                                              |                      |                   |
|-----------------------------|----------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| <b>BACIA</b>                | <b>NOME</b>                                  | <b>ÁREA<br/>(HA)</b> | <b>PERCENTUAL</b> |
| B01                         | BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO<br>MOGI-GUAÇU      | 14.264,96            | 18,92 %           |
| B02                         | BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO<br>BEBEDOURO       | 13.743,70            | 18,23 %           |
| B03                         | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>RIBEIRÃO DAS POMBAS | 15.794,26            | 20,94 %           |
| B04                         | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>CÓRREGO DA CAPITUVA | 5.297,13             | 7,02 %            |
| B05                         | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>RIBEIRÃO DO SAPÉ    | 10.216,05            | 13,55 %           |
| B06                         | BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO<br>CLARO           | 14.753,73            | 19,57 %           |
| B07                         | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>CÓRREGO ITAOCA      | 1.337,20             | 1,77 %            |

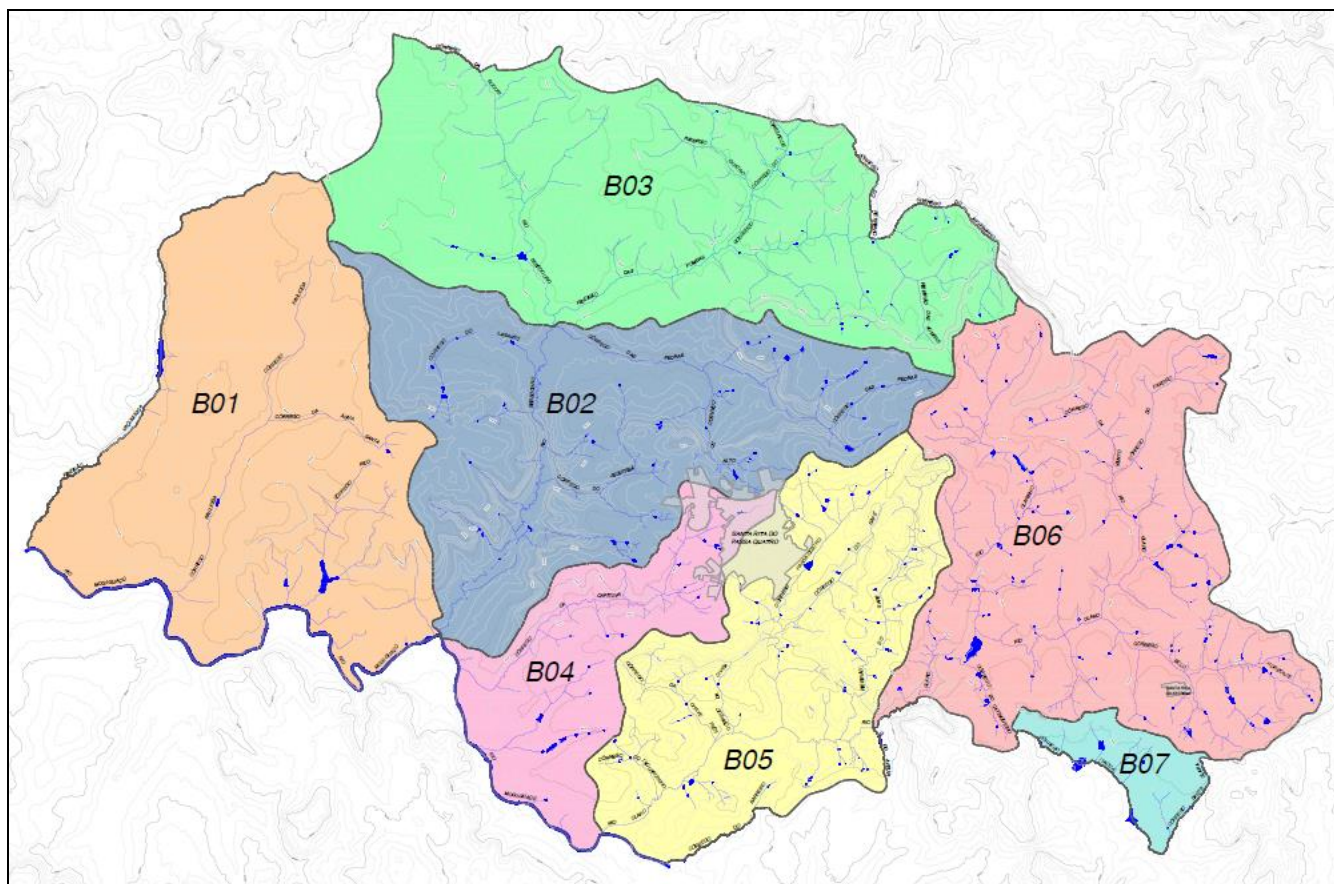


Figura 6 - Mapa de Bacias Hidrográficas.

#### 5.9.4. Mapa Base

O mapa base da área, com sua localização e hidrografia abaixo, foi elaborado através da vetorização da fotografia aérea ortorretificada e cenas captadas por sensor orbital, com resolução espacial de 1 m, onde foi possível atualizar a malha hídrica e estradas rurais, como é visível na Tabela 13 e demonstrado na Figura 7.

Tabela 13 - Descritivo de malha viária e hídrica de Santa Rita do Passa Quatro.





| <b>FEIÇÕES MAPEADAS</b>                           |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TIPO</b>                                       | <b>COMPRIMEN<br/>TO E ÁREA</b> | <b>NOME DOS CURSOS<br/>HÍDRICOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>ESTRADA MUNICIPAL<br/>NÃO PAVIMENTADA</i>      | <i>574,66 KM</i>               | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>ESTRADA MUNICIPAL<br/>PAVIMENTADA</i>          | <i>22,78 KM</i>                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>RODOVIA ESTADUAL /<br/>FEDERAL PAVIMENTADA</i> | <i>92,02 KM</i>                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>FERROVIA</i>                                   | <i>4,06 KM</i>                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>CURSOS HÍDRICOS</i>                            | <i>814,06 KM</i>               | <i>RIO BEBEDOURO, RIO CLARINHO, RIO<br/>CLARO, RIO MOGI-GUAÇU, RIB. DAS<br/>POMBAS, RIB. DO SAPE, RIB.<br/>VAÇUNUNGA, RIB. QUATRO<br/>CÓRREGOS, C. BELO HORIZONTE, C.<br/>DA ÁGUA SANTA, C. DA CAPITIVA, C.<br/>DA CHAVE TRÊS, C. DA DIVISA, C. DA<br/>OUARIA, C. DA SUCURI, C. DAS PEDRAS,<br/>C. DO ALTO, C. DO ARTUR, C. DO<br/>BARREIRO, C. DO BOQUEIRÃO, C. DO<br/>CATINGUEIRO, C. DO FAVEIRO, C. DO<br/>INFERNINHO, C. DO JEQUITIBÁ, C. DO<br/>LAGARTO, C. DO RETIRINHO, C. DO<br/>SAPE, C. DO TAQUARIZINHO, C.<br/>ITAOCA, C. PASSA-QUATRO, C.<br/>PAULICEIA, C. RICO, C. SANTA CLARA</i> |
| <i>BARRAMENTOS</i>                                | <i>516,04 HA</i>               | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

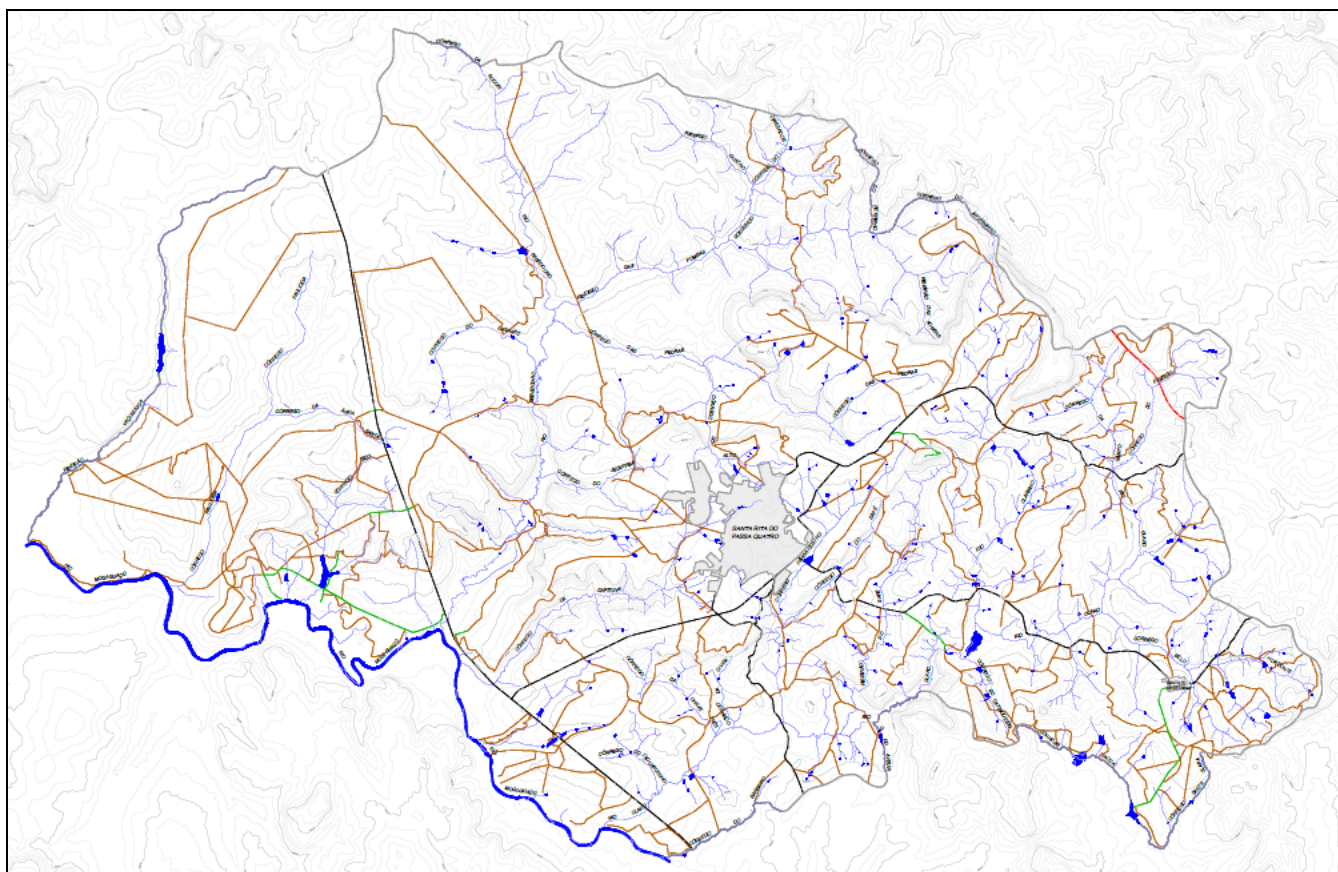


Figura 7 - Mapa Base.

#### **5.9.5. Mapa de Nascentes**

O mapa foi elaborado para melhor visualização das nascentes localizadas no município. Para a elaboração do mesmo, tendo como norte o mapa base da área, com sua localização e hidrografia, foram criados pontos no software AUTOCAD no início de cada curso d'água e posteriormente transferidos para um ambiente SIG no software QGIS, facilitando a contagem e aquisição de coordenadas, totalizando 522 nascentes. A Tabela 14 ilustra a localização de cada nascente e o mapa é apresentado na Figura 8.



Tabela 14 - Nascentes mapeadas.

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 01        | 639,99       | 226643,47           | 7610350,73         |
| 02        | 609,41       | 223317,49           | 7604001,70         |
| 03        | 627,34       | 223281,76           | 7602765,66         |
| 04        | 584,41       | 222708,95           | 7601946,42         |
| 05        | 720,18       | 227963,91           | 7607452,67         |
| 06        | 739,79       | 231200,45           | 7601338,83         |
| 07        | 731,93       | 230964,78           | 7600937,64         |
| 08        | 736,34       | 230821,00           | 7600474,52         |
| 09        | 589,19       | 224572,37           | 7595507,40         |
| 10        | 579,92       | 225897,63           | 7596576,73         |
| 11        | 657,45       | 226095,13           | 7597531,65         |
| 12        | 586,56       | 227113,29           | 7597184,57         |
| 13        | 559,96       | 227622,90           | 7596772,23         |
| 14        | 727,46       | 230362,53           | 7600160,79         |
| 15        | 621,43       | 227839,86           | 7599533,47         |
| 16        | 732,30       | 230531,30           | 7599695,97         |
| 17        | 729,26       | 230619,43           | 7599517,22         |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 18        | 726,34       | 230851,15           | 7599397,94         |
| 19        | 725,30       | 230868,27           | 7599165,31         |
| 20        | 719,71       | 230765,24           | 7598374,66         |
| 21        | 599,75       | 228033,86           | 7598546,37         |
| 22        | 589,03       | 229076,53           | 7597681,99         |
| 23        | 591,77       | 228129,08           | 7598061,75         |
| 24        | 593,57       | 227759,86           | 7597711,73         |
| 25        | 704,92       | 230071,17           | 7598092,76         |
| 26        | 687,61       | 230307,77           | 7597038,84         |
| 27        | 611,03       | 229478,56           | 7596230,34         |
| 28        | 546,40       | 229156,55           | 7595149,07         |



|    |        |           |            |
|----|--------|-----------|------------|
| 29 | 544,49 | 228631,23 | 7595319,52 |
| 30 | 547,40 | 229832,01 | 7594550,54 |
| 31 | 548,80 | 231206,23 | 7594298,29 |
| 32 | 691,62 | 230540,37 | 7597480,29 |
| 33 | 585,13 | 229729,39 | 7595688,79 |
| 34 | 890,66 | 251041,37 | 7605309,54 |
| 35 | 893,59 | 251510,16 | 7605304,12 |
| 36 | 891,48 | 251789,92 | 7605700,85 |
| 37 | 908,65 | 251765,77 | 7606328,82 |
| 38 | 828,43 | 250782,58 | 7606643,89 |
| 39 | 685,61 | 249941,19 | 7608617,10 |
| 40 | 691,30 | 249778,37 | 7608607,66 |
| 41 | 682,81 | 249993,24 | 7608772,71 |
| 42 | 684,86 | 249581,07 | 7608722,61 |
| 43 | 683,21 | 249494,91 | 7608751,32 |
| 44 | 681,90 | 248856,31 | 7607938,72 |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 45        | 679,97       | 248735,25           | 7608521,24         |
| 46        | 726,38       | 249516,53           | 7604416,03         |
| 47        | 712,40       | 248807,35           | 7604540,82         |
| 48        | 759,88       | 250591,73           | 7606657,40         |
| 49        | 693,77       | 249888,19           | 7606217,55         |
| 50        | 700,70       | 250370,49           | 7607713,35         |
| 51        | 699,18       | 248339,26           | 7605184,19         |
| 52        | 822,90       | 246489,83           | 7605346,32         |
| 53        | 840,72       | 247105,14           | 7604968,36         |
| 54        | 676,59       | 248667,04           | 7607278,75         |
| 55        | 630,45       | 247302,35           | 7607813,52         |
| 56        | 759,89       | 246739,14           | 7611448,61         |
| 57        | 697,81       | 246877,72           | 7605631,47         |
| 58        | 687,23       | 247270,48           | 7605818,84         |
| 59        | 673,32       | 247154,76           | 7606230,08         |





|    |        |           |            |
|----|--------|-----------|------------|
| 60 | 659,49 | 247031,42 | 7606901,66 |
| 61 | 721,15 | 246560,37 | 7609699,20 |
| 62 | 649,31 | 246079,20 | 7607173,74 |
| 63 | 653,53 | 245719,69 | 7609009,31 |
| 64 | 654,97 | 245229,13 | 7609046,12 |
| 65 | 608,50 | 244891,77 | 7608311,51 |
| 66 | 643,37 | 245228,65 | 7607187,44 |
| 67 | 652,81 | 244154,04 | 7608310,67 |
| 68 | 634,72 | 243662,35 | 7608152,50 |
| 69 | 841,90 | 246259,91 | 7604740,75 |
| 70 | 748,32 | 245671,90 | 7605130,03 |
| 71 | 641,56 | 244684,47 | 7606062,85 |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 72        | 619,98       | 244551,49           | 7606868,60         |
| 73        | 807,42       | 243212,29           | 7605532,18         |
| 74        | 703,96       | 245612,42           | 7611199,33         |
| 75        | 668,72       | 245309,33           | 7610760,79         |
| 76        | 619,75       | 243969,42           | 7611201,65         |
| 77        | 619,80       | 243962,86           | 7611093,65         |
| 78        | 606,89       | 243999,69           | 7610868,36         |
| 79        | 730,83       | 246076,69           | 7610615,15         |
| 80        | 712,58       | 246061,49           | 7610038,47         |
| 81        | 697,07       | 245652,59           | 7609494,75         |
| 82        | 619,96       | 244541,37           | 7609706,80         |
| 83        | 691,01       | 243195,22           | 7611626,90         |
| 84        | 619,18       | 243477,09           | 7610787,71         |
| 85        | 688,54       | 239365,68           | 7612713,24         |
| 86        | 654,53       | 240060,74           | 7611794,57         |
| 87        | 667,37       | 239404,93           | 7611056,01         |
| 88        | 679,13       | 241241,30           | 7610497,01         |
| 89        | 681,86       | 241187,84           | 7612632,79         |
| 90        | 700,43       | 242442,86           | 7612459,66         |



|    |        |           |            |
|----|--------|-----------|------------|
| 91 | 666,68 | 242202,82 | 7611622,29 |
| 92 | 667,87 | 241934,45 | 7610153,48 |
| 93 | 614,00 | 243020,87 | 7610401,19 |
| 94 | 655,85 | 244198,24 | 7609103,25 |
| 95 | 622,90 | 242542,42 | 7609333,17 |
| 96 | 627,25 | 242575,59 | 7608919,77 |
| 97 | 653,24 | 243667,30 | 7608582,10 |
| 98 | 664,27 | 240421,52 | 7609441,44 |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 99        | 664,83       | 241911,44           | 7608686,53         |
| 100       | 658,95       | 242239,05           | 7608578,01         |
| 101       | 630,45       | 242412,58           | 7606533,34         |
| 102       | 624,97       | 240361,55           | 7607569,05         |
| 103       | 624,63       | 240675,57           | 7605941,83         |
| 104       | 642,13       | 240044,94           | 7607195,34         |
| 105       | 634,62       | 239506,15           | 7607929,60         |
| 106       | 639,74       | 239004,19           | 7608160,10         |
| 107       | 618,12       | 238592,98           | 7608057,58         |
| 108       | 606,99       | 238072,72           | 7607750,44         |
| 109       | 659,35       | 231952,90           | 7614647,27         |
| 110       | 658,61       | 232313,87           | 7614161,94         |
| 111       | 657,08       | 232482,29           | 7613831,42         |
| 112       | 661,71       | 233000,53           | 7613587,16         |
| 113       | 652,29       | 233625,29           | 7612982,25         |
| 114       | 679,96       | 235376,08           | 7613625,53         |
| 115       | 668,68       | 235433,33           | 7612910,16         |
| 116       | 662,86       | 232822,60           | 7611949,15         |
| 117       | 669,05       | 236241,93           | 7613632,34         |
| 118       | 688,13       | 237097,63           | 7613000,00         |
| 119       | 653,81       | 236094,82           | 7612188,50         |
| 120       | 634,91       | 233783,86           | 7610475,28         |
| 121       | 614,37       | 235314,47           | 7610408,03         |



|     |        |           |            |
|-----|--------|-----------|------------|
| 122 | 610,38 | 234411,23 | 7609794,78 |
| 123 | 605,58 | 234657,38 | 7609489,21 |
| 124 | 719,78 | 238216,66 | 7612607,87 |
| 125 | 701,03 | 237451,97 | 7612525,57 |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 126       | 634,14       | 236953,58           | 7610826,52         |
| 127       | 639,10       | 237246,36           | 7609876,14         |
| 128       | 651,89       | 232097,82           | 7608089,26         |
| 129       | 633,61       | 233287,40           | 7607309,80         |
| 130       | 880,85       | 248269,29           | 7601752,30         |
| 131       | 812,03       | 245832,34           | 7600884,11         |
| 132       | 900,00       | 249452,75           | 7602884,01         |
| 133       | 855,57       | 247035,34           | 7601851,39         |
| 134       | 859,52       | 247154,67           | 7603895,12         |
| 135       | 840,00       | 245792,23           | 7603575,44         |
| 136       | 819,62       | 244908,30           | 7604231,92         |
| 137       | 808,75       | 243987,00           | 7604285,67         |
| 138       | 827,20       | 243797,99           | 7604685,28         |
| 139       | 816,93       | 244573,26           | 7600071,15         |
| 140       | 775,52       | 243351,84           | 7600658,14         |
| 141       | 771,30       | 243279,39           | 7600424,68         |
| 142       | 765,19       | 243108,36           | 7600322,72         |
| 143       | 777,64       | 243550,69           | 7599383,44         |
| 144       | 772,84       | 243383,54           | 7599269,72         |
| 145       | 773,62       | 243415,27           | 7599469,91         |
| 146       | 759,33       | 242397,64           | 7599613,86         |
| 147       | 743,25       | 241857,39           | 7599977,98         |
| 148       | 754,93       | 241205,89           | 7599924,49         |
| 149       | 741,21       | 239805,31           | 7601339,47         |
| 150       | 633,05       | 242510,56           | 7602316,58         |
| 151       | 623,55       | 242499,06           | 7602808,91         |
| 152       | 615,89       | 242053,91           | 7602776,46         |



Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 153       | 739,66       | 232758,49           | 7601628,41         |
| 154       | 737,77       | 232548,52           | 7601688,20         |
| 155       | 740,54       | 232008,39           | 7601821,43         |
| 156       | 619,03       | 232028,00           | 7603498,68         |
| 157       | 723,00       | 233499,23           | 7601668,76         |
| 158       | 701,80       | 234431,87           | 7601632,87         |
| 159       | 674,04       | 234599,35           | 7602311,26         |
| 160       | 710,43       | 238243,65           | 7600741,59         |
| 161       | 686,93       | 237511,73           | 7601346,05         |
| 162       | 696,88       | 237703,14           | 7600493,12         |
| 163       | 689,00       | 234957,94           | 7600444,89         |
| 164       | 740,58       | 240288,04           | 7600420,84         |
| 165       | 740,00       | 240256,54           | 7599536,59         |
| 166       | 734,65       | 239833,63           | 7600472,92         |
| 167       | 607,82       | 238586,06           | 7602993,51         |
| 168       | 739,60       | 239291,89           | 7600679,00         |
| 169       | 739,88       | 240451,01           | 7598367,78         |
| 170       | 739,86       | 240354,76           | 7598575,80         |
| 171       | 730,62       | 240013,18           | 7598588,36         |
| 172       | 728,94       | 239837,72           | 7598710,02         |
| 173       | 720,01       | 239339,74           | 7598594,17         |
| 174       | 726,87       | 239518,87           | 7598080,24         |
| 175       | 640,24       | 237243,57           | 7599009,10         |
| 176       | 739,53       | 233122,40           | 7600660,58         |
| 177       | 603,49       | 234412,51           | 7598522,40         |
| 178       | 701,90       | 232011,32           | 7599115,64         |
| 179       | 672,95       | 232359,87           | 7598446,24         |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

**NASCENTES**



| Nº  | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
|-----|--------------|---------------------|--------------------|
| 180 | 603,11       | 233645,99           | 7597923,06         |
| 181 | 728,38       | 239311,23           | 7597570,56         |
| 182 | 725,92       | 239180,69           | 7597358,62         |
| 183 | 723,37       | 239039,62           | 7597226,73         |
| 184 | 732,07       | 239201,78           | 7596915,59         |
| 185 | 719,93       | 238700,39           | 7597053,22         |
| 186 | 720,64       | 238924,86           | 7597184,20         |
| 187 | 565,91       | 235628,69           | 7597940,58         |
| 188 | 562,74       | 233520,66           | 7593604,29         |
| 189 | 776,60       | 243514,09           | 7598805,87         |
| 190 | 757,35       | 241891,81           | 7598826,19         |
| 191 | 757,36       | 241746,16           | 7598957,53         |
| 192 | 756,31       | 242130,10           | 7597301,40         |
| 193 | 750,54       | 242034,08           | 7597517,32         |
| 194 | 744,71       | 240965,49           | 7598694,94         |
| 195 | 728,93       | 240573,28           | 7597749,14         |
| 196 | 727,40       | 240268,17           | 7597401,31         |
| 197 | 733,53       | 241058,45           | 7596915,27         |
| 198 | 739,50       | 241681,10           | 7595125,61         |
| 199 | 739,60       | 241754,55           | 7595391,06         |
| 200 | 734,68       | 241397,33           | 7595773,21         |
| 201 | 752,12       | 241640,96           | 7596226,26         |
| 202 | 737,19       | 241253,22           | 7596210,26         |
| 203 | 695,89       | 239534,97           | 7596105,49         |
| 204 | 691,24       | 240382,54           | 7595446,13         |
| 205 | 710,75       | 240142,93           | 7595124,51         |
| 206 | 733,59       | 239447,49           | 7594871,22         |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 207       | 712,64       | 239644,99           | 7595136,06         |
| 208       | 614,12       | 238879,33           | 7595304,87         |
| 209       | 719,65       | 238657,10           | 7596651,92         |



|     |        |           |            |
|-----|--------|-----------|------------|
| 210 | 616,96 | 238205,25 | 7595270,87 |
| 211 | 720,71 | 238875,31 | 7594384,86 |
| 212 | 649,29 | 237170,26 | 7594771,49 |
| 213 | 669,41 | 237014,24 | 7594324,01 |
| 214 | 649,29 | 236510,02 | 7593980,53 |
| 215 | 581,22 | 235632,24 | 7593656,20 |
| 216 | 572,24 | 235151,33 | 7592403,77 |
| 217 | 679,41 | 238068,13 | 7593486,85 |
| 218 | 626,16 | 237538,37 | 7592473,14 |
| 219 | 626,02 | 237570,48 | 7592362,93 |
| 220 | 608,69 | 235979,58 | 7592509,50 |
| 221 | 616,92 | 238174,12 | 7591125,56 |
| 222 | 555,59 | 236087,90 | 7588789,38 |
| 223 | 546,45 | 236796,84 | 7588186,08 |
| 224 | 801,41 | 259529,29 | 7604032,38 |
| 225 | 799,97 | 259199,74 | 7603742,45 |
| 226 | 795,04 | 258765,27 | 7604406,55 |
| 227 | 781,75 | 258565,65 | 7603657,46 |
| 228 | 819,15 | 259227,00 | 7603056,58 |
| 229 | 819,22 | 259185,29 | 7602739,57 |
| 230 | 799,91 | 258651,81 | 7602389,21 |
| 231 | 759,96 | 256744,12 | 7603357,78 |
| 232 | 772,33 | 256433,72 | 7603249,00 |
| 233 | 779,52 | 255808,76 | 7604191,64 |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 234       | 877,08       | 254229,26           | 7603850,64         |
| 235       | 767,00       | 255503,17           | 7603095,91         |
| 236       | 764,06       | 255502,79           | 7602551,33         |
| 237       | 759,53       | 254778,33           | 7602985,49         |
| 238       | 774,38       | 254291,38           | 7602708,21         |
| 239       | 773,05       | 252697,95           | 7601496,46         |
| 240       | 786,77       | 252567,24           | 7601954,97         |



|     |        |           |            |
|-----|--------|-----------|------------|
| 241 | 796,06 | 253125,68 | 7602182,13 |
| 242 | 770,59 | 253668,30 | 7602269,82 |
| 243 | 761,84 | 253872,92 | 7602262,91 |
| 244 | 750,65 | 254643,70 | 7601178,14 |
| 245 | 773,84 | 255897,73 | 7602075,92 |
| 246 | 779,79 | 256048,14 | 7601857,37 |
| 247 | 767,91 | 256147,81 | 7601275,81 |
| 248 | 760,15 | 254514,91 | 7600730,74 |
| 249 | 731,07 | 254918,76 | 7600196,38 |
| 250 | 739,47 | 256586,31 | 7600127,59 |
| 251 | 767,19 | 254675,66 | 7599979,86 |
| 252 | 749,05 | 254860,76 | 7597825,05 |
| 253 | 752,22 | 257136,45 | 7599923,44 |
| 254 | 739,59 | 257224,55 | 7599761,65 |
| 255 | 731,22 | 256834,99 | 7599530,94 |
| 256 | 718,96 | 257314,37 | 7599252,42 |
| 257 | 734,24 | 257405,89 | 7598788,48 |
| 258 | 790,15 | 258015,97 | 7600273,91 |
| 259 | 729,36 | 258701,87 | 7598783,01 |
| 260 | 741,44 | 259239,44 | 7598035,03 |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 261       | 719,80       | 257790,71           | 7598491,36         |
| 262       | 759,47       | 258938,39           | 7595899,21         |
| 263       | 761,84       | 259085,83           | 7596011,69         |
| 264       | 743,59       | 259402,39           | 7596174,65         |
| 265       | 739,68       | 259457,54           | 7596380,64         |
| 266       | 719,71       | 258881,86           | 7597166,31         |
| 267       | 744,53       | 258283,92           | 7595207,41         |
| 268       | 740,73       | 258567,78           | 7595628,49         |
| 269       | 741,47       | 258555,77           | 7595990,27         |
| 270       | 739,90       | 257804,93           | 7594936,03         |
| 271       | 708,98       | 255464,16           | 7597206,47         |





|     |        |           |            |
|-----|--------|-----------|------------|
| 272 | 717,85 | 254826,91 | 7596721,27 |
| 273 | 699,32 | 254928,04 | 7596145,00 |
| 274 | 832,19 | 262577,32 | 7591997,69 |
| 275 | 840,00 | 262614,21 | 7592400,99 |
| 276 | 813,02 | 262267,68 | 7593197,56 |
| 277 | 792,02 | 261813,93 | 7593480,23 |
| 278 | 796,60 | 261804,12 | 7593765,17 |
| 279 | 731,27 | 261348,67 | 7593473,36 |
| 280 | 745,69 | 260781,59 | 7593814,48 |
| 281 | 721,57 | 261156,76 | 7593085,49 |
| 282 | 799,25 | 261449,56 | 7591778,67 |
| 283 | 745,40 | 260647,70 | 7592793,14 |
| 284 | 707,22 | 260453,03 | 7593250,30 |
| 285 | 716,55 | 260348,37 | 7593082,20 |
| 286 | 797,35 | 260590,55 | 7594467,13 |
| 287 | 729,86 | 260125,71 | 7592754,49 |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 288       | 715,70       | 259642,62           | 7593560,95         |
| 289       | 779,60       | 259687,19           | 7594953,48         |
| 290       | 779,72       | 261572,47           | 7591421,28         |
| 291       | 769,06       | 260897,49           | 7591924,64         |
| 292       | 765,84       | 260986,59           | 7590948,97         |
| 293       | 741,40       | 260546,59           | 7590986,87         |
| 294       | 757,12       | 260108,00           | 7590934,06         |
| 295       | 732,64       | 259587,22           | 7591494,04         |
| 296       | 777,29       | 259150,03           | 7595270,31         |
| 297       | 795,09       | 259294,58           | 7595048,48         |
| 298       | 747,58       | 259100,05           | 7594892,05         |
| 299       | 744,56       | 258629,09           | 7594951,88         |
| 300       | 755,22       | 259134,12           | 7594655,01         |
| 301       | 750,98       | 258508,49           | 7594594,98         |
| 302       | 745,82       | 259069,63           | 7594400,36         |





|     |        |           |            |
|-----|--------|-----------|------------|
| 303 | 775,45 | 260090,68 | 7590480,50 |
| 304 | 747,69 | 259603,38 | 7590993,02 |
| 305 | 753,10 | 259373,08 | 7590373,26 |
| 306 | 746,93 | 259006,42 | 7590614,35 |
| 307 | 724,63 | 258707,19 | 7591251,35 |
| 308 | 746,07 | 258491,76 | 7590666,26 |
| 309 | 747,53 | 258073,56 | 7590757,36 |
| 310 | 752,96 | 257887,84 | 7590832,36 |
| 311 | 736,40 | 257922,29 | 7591242,38 |
| 312 | 753,38 | 257674,11 | 7591306,83 |
| 313 | 727,42 | 258261,45 | 7593443,42 |
| 314 | 747,37 | 258019,23 | 7594486,19 |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 315       | 726,85       | 257711,40           | 7594446,40         |
| 316       | 733,96       | 258047,73           | 7593962,49         |
| 317       | 754,07       | 257173,98           | 7591195,21         |
| 318       | 735,37       | 256143,85           | 7591387,35         |
| 319       | 736,35       | 256968,34           | 7594435,62         |
| 320       | 726,99       | 255394,12           | 7593626,24         |
| 321       | 709,11       | 254413,77           | 7595447,39         |
| 322       | 745,74       | 253872,51           | 7596745,14         |
| 323       | 742,87       | 253325,02           | 7591827,26         |
| 324       | 752,72       | 253423,92           | 7591710,45         |
| 325       | 739,00       | 253683,59           | 7591791,98         |
| 326       | 735,13       | 253840,59           | 7591813,49         |
| 327       | 748,35       | 254405,04           | 7591564,85         |
| 328       | 742,41       | 254510,16           | 7591985,07         |
| 329       | 719,94       | 253905,16           | 7592612,98         |
| 330       | 738,40       | 255376,31           | 7592145,73         |
| 331       | 729,40       | 255099,39           | 7592863,71         |
| 332       | 723,75       | 255026,69           | 7592942,77         |
| 333       | 723,03       | 254606,67           | 7593573,30         |



|     |        |           |            |
|-----|--------|-----------|------------|
| 334 | 707,37 | 252769,79 | 7594721,07 |
| 335 | 706,80 | 252908,20 | 7594711,66 |
| 336 | 750,97 | 252773,82 | 7592404,39 |
| 337 | 699,95 | 253139,83 | 7593197,00 |
| 338 | 704,32 | 252389,67 | 7594756,71 |
| 339 | 899,80 | 253073,06 | 7605095,77 |
| 340 | 902,92 | 252576,70 | 7604682,15 |
| 341 | 913,81 | 252052,16 | 7605038,04 |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 342       | 886,03       | 251486,91           | 7604840,82         |
| 343       | 891,03       | 251150,40           | 7604921,43         |
| 344       | 867,10       | 251953,03           | 7603411,20         |
| 345       | 896,98       | 250467,55           | 7604164,62         |
| 346       | 884,97       | 250657,23           | 7603930,49         |
| 347       | 864,08       | 250341,32           | 7602392,46         |
| 348       | 820,22       | 251426,80           | 7601641,41         |
| 349       | 861,90       | 250125,07           | 7602088,43         |
| 350       | 883,20       | 249490,73           | 7602078,24         |
| 351       | 859,68       | 249811,83           | 7601708,86         |
| 352       | 859,84       | 249126,38           | 7601245,12         |
| 353       | 818,28       | 250319,81           | 7600994,73         |
| 354       | 799,74       | 250940,18           | 7600179,39         |
| 355       | 781,05       | 251581,05           | 7600369,55         |
| 356       | 787,36       | 252081,99           | 7599967,89         |
| 357       | 781,81       | 252719,27           | 7600955,67         |
| 358       | 785,00       | 254012,18           | 7600227,23         |
| 359       | 770,67       | 253348,73           | 7600122,84         |
| 360       | 765,24       | 252342,27           | 7599558,87         |
| 361       | 784,73       | 254297,20           | 7599924,63         |
| 362       | 759,75       | 254039,70           | 7599509,78         |
| 363       | 759,97       | 253935,17           | 7599322,60         |
| 364       | 759,93       | 253855,68           | 7599275,43         |



|     |        |           |            |
|-----|--------|-----------|------------|
| 365 | 776,70 | 253589,91 | 7599709,86 |
| 366 | 747,55 | 253474,76 | 7599459,96 |
| 367 | 750,69 | 253599,66 | 7599252,93 |
| 368 | 787,31 | 254213,20 | 7598669,34 |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 369       | 739,98       | 253045,10           | 7598788,16         |
| 370       | 763,34       | 252398,78           | 7599051,83         |
| 371       | 768,14       | 252111,95           | 7599037,68         |
| 372       | 736,77       | 251890,62           | 7598223,96         |
| 373       | 789,62       | 251235,91           | 7599504,21         |
| 374       | 739,85       | 252135,63           | 7597117,76         |
| 375       | 739,36       | 251222,94           | 7597704,49         |
| 376       | 868,16       | 249947,02           | 7600684,05         |
| 377       | 771,54       | 249855,01           | 7599408,91         |
| 378       | 774,49       | 250710,31           | 7598966,66         |
| 379       | 750,73       | 250608,37           | 7598112,97         |
| 380       | 722,41       | 250019,22           | 7597647,24         |
| 381       | 719,69       | 250759,03           | 7597225,81         |
| 382       | 697,83       | 250622,66           | 7596371,09         |
| 383       | 737,01       | 249708,64           | 7596076,09         |
| 384       | 732,59       | 250049,16           | 7595414,12         |
| 385       | 739,40       | 249991,06           | 7596468,89         |
| 386       | 765,22       | 253245,28           | 7597118,81         |
| 387       | 734,59       | 253169,30           | 7596624,86         |
| 388       | 729,24       | 252974,77           | 7596100,77         |
| 389       | 708,20       | 252161,15           | 7596348,97         |
| 390       | 699,32       | 250602,86           | 7595243,92         |
| 391       | 679,86       | 251422,50           | 7595067,40         |
| 392       | 751,83       | 251913,55           | 7590765,53         |
| 393       | 744,12       | 251614,56           | 7590866,86         |
| 394       | 713,90       | 251621,38           | 7591431,34         |
| 395       | 708,34       | 251578,53           | 7591499,10         |



Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 396       | 741,57       | 251010,81           | 7591879,21         |
| 397       | 703,08       | 251482,91           | 7592509,76         |
| 398       | 690,40       | 251001,86           | 7592431,95         |
| 399       | 716,77       | 250781,65           | 7592450,08         |
| 400       | 679,96       | 251182,45           | 7592632,58         |
| 401       | 684,79       | 250210,18           | 7593919,37         |
| 402       | 727,00       | 249380,25           | 7595314,07         |
| 403       | 704,71       | 249914,39           | 7594429,63         |
| 404       | 695,16       | 249925,25           | 7594247,97         |
| 405       | 652,37       | 249358,42           | 7594045,64         |
| 406       | 663,82       | 249164,03           | 7594044,08         |
| 407       | 677,37       | 249028,97           | 7594031,75         |
| 408       | 683,69       | 248945,09           | 7593760,86         |
| 409       | 687,81       | 248566,37           | 7593481,17         |
| 410       | 670,68       | 248250,37           | 7592617,18         |
| 411       | 600,19       | 247765,06           | 7589480,88         |
| 412       | 595,36       | 247026,08           | 7589731,03         |
| 413       | 597,83       | 247141,73           | 7589726,54         |
| 414       | 599,56       | 246951,82           | 7589688,14         |
| 415       | 576,54       | 246828,22           | 7590099,94         |
| 416       | 596,13       | 246676,42           | 7589844,13         |
| 417       | 593,84       | 246526,56           | 7589878,46         |
| 418       | 594,52       | 246402,74           | 7589874,63         |
| 419       | 586,84       | 246185,98           | 7589913,58         |
| 420       | 890,94       | 249784,14           | 7600507,71         |
| 421       | 788,49       | 249514,70           | 7599959,36         |
| 422       | 773,85       | 249325,39           | 7599834,02         |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

**NASCENTES**



| Nº  | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
|-----|--------------|---------------------|--------------------|
| 423 | 819,47       | 248423,74           | 7599905,35         |
| 424 | 745,44       | 248175,25           | 7599134,57         |
| 425 | 739,21       | 247983,87           | 7598515,65         |
| 426 | 713,63       | 248526,62           | 7598160,32         |
| 427 | 721,57       | 249079,06           | 7597968,26         |
| 428 | 707,15       | 248559,73           | 7597763,99         |
| 429 | 760,00       | 249398,06           | 7596365,81         |
| 430 | 740,00       | 249896,38           | 7597030,73         |
| 431 | 760,00       | 249590,37           | 7598050,93         |
| 432 | 717,72       | 249088,80           | 7597188,39         |
| 433 | 730,22       | 249116,70           | 7596906,74         |
| 434 | 712,26       | 247783,63           | 7597462,35         |
| 435 | 679,97       | 248226,65           | 7596968,97         |
| 436 | 696,00       | 248568,13           | 7596892,23         |
| 437 | 735,60       | 249082,72           | 7596820,18         |
| 438 | 719,44       | 248683,57           | 7596220,47         |
| 439 | 683,04       | 247287,90           | 7595958,43         |
| 440 | 742,33       | 249270,66           | 7595998,86         |
| 441 | 708,92       | 248366,49           | 7594712,48         |
| 442 | 690,53       | 246982,31           | 7594951,59         |
| 443 | 667,45       | 247954,88           | 7594181,52         |
| 444 | 684,61       | 248233,32           | 7593675,26         |
| 445 | 684,31       | 246334,18           | 7594230,73         |
| 446 | 661,03       | 246579,81           | 7593473,65         |
| 447 | 639,98       | 246816,29           | 7593255,15         |
| 448 | 659,98       | 247444,13           | 7592920,66         |
| 449 | 758,81       | 258594,14           | 7590111,05         |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 450       | 604,30       | 246197,04           | 7592856,00         |
| 451       | 617,53       | 246017,30           | 7592764,93         |
| 452       | 597,01       | 245852,43           | 7592452,16         |



|     |        |           |            |
|-----|--------|-----------|------------|
| 453 | 586,36 | 245604,37 | 7592353,52 |
| 454 | 603,74 | 244900,45 | 7589106,45 |
| 455 | 862,32 | 248531,86 | 7600912,33 |
| 456 | 817,11 | 247829,17 | 7600183,92 |
| 457 | 795,51 | 246771,34 | 7599518,22 |
| 458 | 796,92 | 246480,35 | 7599480,43 |
| 459 | 779,87 | 246122,31 | 7599099,07 |
| 460 | 779,96 | 245849,01 | 7599118,27 |
| 461 | 837,58 | 245106,21 | 7600235,96 |
| 462 | 840,15 | 245429,77 | 7600147,01 |
| 463 | 814,09 | 244799,70 | 7599816,84 |
| 464 | 784,70 | 244142,52 | 7599092,70 |
| 465 | 759,92 | 242446,77 | 7596461,58 |
| 466 | 723,79 | 242839,71 | 7594837,96 |
| 467 | 782,15 | 247769,62 | 7598947,94 |
| 468 | 696,93 | 247239,84 | 7597373,50 |
| 469 | 700,76 | 246525,02 | 7597314,70 |
| 470 | 671,85 | 245886,19 | 7596579,82 |
| 471 | 697,57 | 246715,72 | 7595868,59 |
| 472 | 684,74 | 246652,46 | 7596086,30 |
| 473 | 688,29 | 246368,47 | 7594894,17 |
| 474 | 682,28 | 246389,25 | 7595127,99 |
| 475 | 682,38 | 246399,07 | 7595300,18 |
| 476 | 624,66 | 245343,20 | 7595160,45 |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 477       | 659,77       | 245635,91           | 7594516,15         |
| 478       | 662,63       | 243530,20           | 7594451,66         |
| 479       | 667,94       | 243485,08           | 7594170,59         |
| 480       | 597,64       | 243695,61           | 7593971,95         |
| 481       | 620,00       | 244859,74           | 7594010,02         |
| 482       | 619,89       | 245817,23           | 7592794,00         |
| 483       | 631,92       | 245785,13           | 7593189,46         |



|     |        |           |            |
|-----|--------|-----------|------------|
| 484 | 602,34 | 245507,06 | 7593356,67 |
| 485 | 579,99 | 243494,96 | 7593242,62 |
| 486 | 716,55 | 242440,65 | 7593490,80 |
| 487 | 628,30 | 241587,04 | 7592871,59 |
| 488 | 568,18 | 242780,36 | 7591696,40 |
| 489 | 752,55 | 240141,00 | 7594094,92 |
| 490 | 696,22 | 239479,85 | 7593714,55 |
| 491 | 674,75 | 238687,15 | 7593367,63 |
| 492 | 619,67 | 239327,86 | 7592013,04 |
| 493 | 619,40 | 239178,84 | 7592128,87 |
| 494 | 669,37 | 241255,40 | 7593154,92 |
| 495 | 642,03 | 240702,61 | 7593329,97 |
| 496 | 619,62 | 240450,69 | 7593086,13 |
| 497 | 605,35 | 241183,94 | 7592339,92 |
| 498 | 584,87 | 240286,52 | 7591316,04 |
| 499 | 560,00 | 242008,99 | 7591254,43 |
| 500 | 611,97 | 242437,91 | 7588731,60 |
| 501 | 634,07 | 242226,09 | 7588503,19 |
| 502 | 581,91 | 241847,71 | 7588735,00 |
| 503 | 579,59 | 241677,57 | 7588649,63 |

Tabela 14 - Nascentes mapeadas (Continuação).

| NASCENTES |              |                     |                    |
|-----------|--------------|---------------------|--------------------|
| Nº        | ELEVAÇÃO (m) | LONGITUDE UTM E (m) | LATITUDE UTM S (m) |
| 504       | 579,93       | 241237,31           | 7588354,47         |
| 505       | 627,70       | 238882,61           | 7591595,56         |
| 506       | 602,16       | 238902,19           | 7590884,25         |
| 507       | 600,09       | 239806,18           | 7590992,93         |
| 508       | 605,73       | 240019,03           | 7590786,28         |
| 509       | 619,75       | 238430,69           | 7590726,59         |
| 510       | 620,00       | 237848,37           | 7589950,96         |
| 511       | 575,02       | 239541,75           | 7590080,31         |
| 512       | 581,25       | 239183,88           | 7589048,20         |
| 513       | 579,99       | 244011,36           | 7589333,90         |
| 514       | 619,48       | 244202,15           | 7588095,80         |





|     |        |           |            |
|-----|--------|-----------|------------|
| 515 | 568,61 | 243094,75 | 7588161,73 |
| 516 | 742,93 | 252367,59 | 7590647,12 |
| 517 | 732,16 | 253916,91 | 7591161,11 |
| 518 | 726,92 | 254847,20 | 7591395,00 |
| 519 | 733,24 | 256610,12 | 7590835,96 |
| 520 | 728,09 | 257010,35 | 7590524,59 |
| 521 | 679,64 | 257004,66 | 7588945,93 |
| 522 | 685,88 | 257606,79 | 7588970,05 |

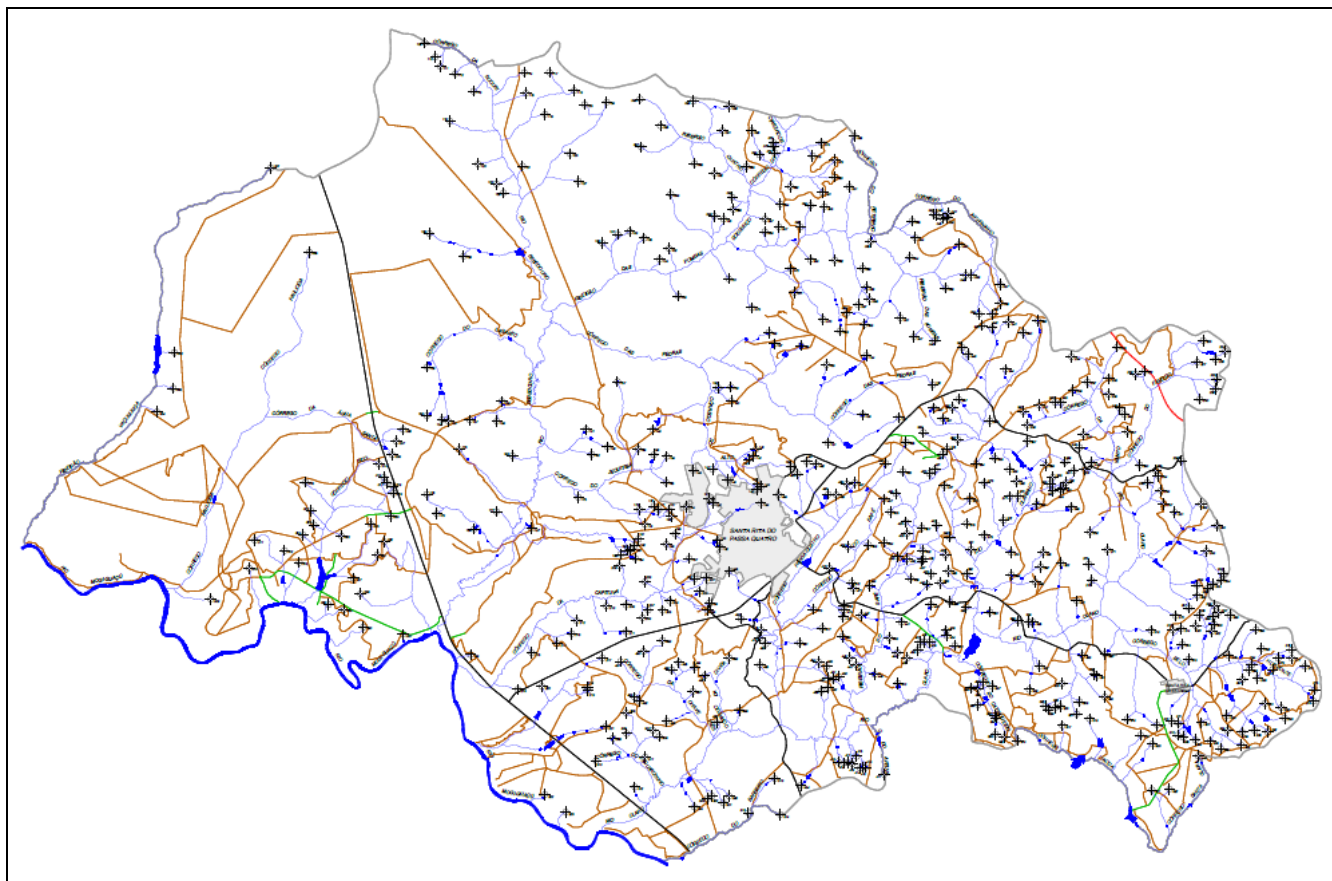


Figura 8 - Mapa de Nascentes.





### 5.9.6. Mapa de Processos Erosivos

O mapa foi elaborado a partir do levantamento de campo, onde se cadastrou as erosões encontradas com GPS de mão e em escritório houve interpretação da fotografia aérea. Na Tabela 15 é possível observar os quantitativos referentes aos processos erosivos e na Tabela 16, as voçorocas mapeadas georreferenciadas. O mapeamento realizado encontra-se na Figura 9.

Tabela 15 - Quantitativos erosivos.

| <b>PROCESSOS EROSIVOS</b>                                                           |                      |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| <b>COR</b>                                                                          | <b>EROSÃO</b>        | <b>ÁREA<br/>(HA)</b> | <b>PERCENTUAL</b> |
|  | LAMINAR              | 6.190,09             | 8,21 %            |
|  | SULCO                | 808,59               | 1,07 %            |
|  | RAVINA /<br>VOÇOROCA | 10,81                | 0,01 %            |



Tabela 16 - Voçorocas mapeadas.

| <b>RAVINAS/VOÇOROCAS MAPEADAS</b> |                  |                                |                               |
|-----------------------------------|------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| <b>Nº</b>                         | <b>ÁREA (M²)</b> | <b>LONGITUDE UTM E<br/>(M)</b> | <b>LATITUDE UTM S<br/>(M)</b> |
| 01                                | 4.285,04         | 242508,05                      | 7612468,87                    |
| 02                                | 706,51           | 243569,85                      | 7610176,88                    |
| 03                                | 1.402,30         | 233622,92                      | 7607866,39                    |
| 04                                | 1.510,24         | 246612,64                      | 7605436,77                    |
| 05                                | 1.354,74         | 248069,63                      | 7605783,99                    |
| 06                                | 9.848,60         | 252091,33                      | 7605376,65                    |
| 07                                | 22.223,57        | 252561,43                      | 7604362,52                    |
| 08                                | 9.134,02         | 254999,29                      | 7603752,36                    |
| 09                                | 325,55           | 252290,78                      | 7602745,11                    |
| 10                                | 2.481,62         | 258906,68                      | 7602284,84                    |
| 11                                | 1.054,65         | 225486,61                      | 7596351,64                    |
| 12                                | 858,98           | 227109,23                      | 7595852,35                    |
| 13                                | 1.671,07         | 235391,29                      | 7593265,36                    |
| 14                                | 28.454,85        | 235205,33                      | 7593135,29                    |
| 15                                | 455,84           | 240584,94                      | 7593630,70                    |
| 16                                | 2.416,23         | 241280,79                      | 7593432,52                    |
| 17                                | 541,98           | 240968,16                      | 7593041,19                    |
| 18                                | 710,00           | 240902,85                      | 7592201,08                    |
| 19                                | 2.126,81         | 241767,04                      | 7598786,00                    |
| 20                                | 954,26           | 243269,24                      | 7599964,73                    |
| 21                                | 404,49           | 245256,51                      | 7599015,74                    |
| 22                                | 4.367,96         | 243792,34                      | 7595587,37                    |
| 23                                | 4.673,18         | 247875,94                      | 7596438,87                    |
| 24                                | 280,03           | 246296,62                      | 7595133,68                    |
| 25                                | 615,56           | 246429,05                      | 7595089,91                    |
| 26                                | 1.088,02         | 251527,57                      | 7590887,14                    |
| 27                                | 1.669,19         | 258927,56                      | 7594930,29                    |
| 28                                | 333,67           | 259031,82                      | 7593997,70                    |
| 29                                | 2.013,29         | 256640,28                      | 7592484,33                    |
| 30                                | 100,96           | 260385,71                      | 7591755,61                    |

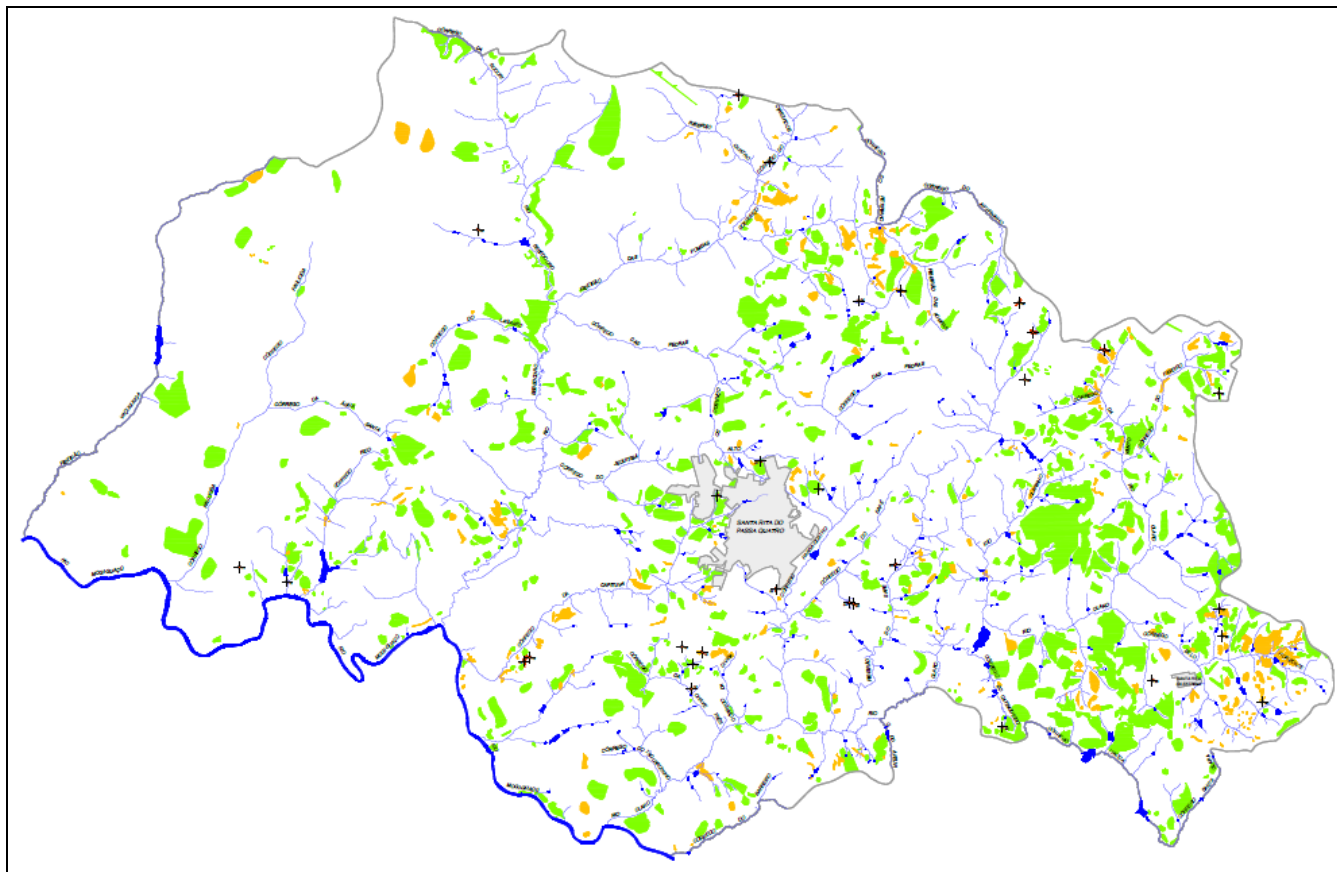


Figura 9 - Mapa de Processos Erosivos.

### 5.9.7. Mapa de Diagnóstico Ambiental

Segundo dados do Instituto Florestal (2005), originalmente mais de 80% das áreas do Estado de São Paulo eram recobertas por florestas, no entanto, o intenso processo de ocupação



do interior paulista conduzido pela expansão da agricultura levou, nos últimos 150 anos, a uma drástica redução dessa cobertura que hoje corresponde à cerca de apenas 7% da área do Estado.

Embora mesmo protegidas legalmente, nem mesmo as Áreas de Preservação Permanente (matas ciliares) escaparam dessa degradação, levando a ocorrência de sérios desastres ambientais, entre eles, as erosões do solo, assoreamento e poluição dos recursos hídricos.

As matas ciliares são tipos de cobertura vegetal nativas, que margeiam rios, igarapés, lagos, olhos d'água (minas e nascentes) e outros corpos de água, mesmo que temporários ou construídos pelo homem (represas). O nome decorre do fato dela ser tão importante para a proteção dos cursos d'água como os cílios são para os nossos olhos (OLIVEIRA, AZEVEDO, DENNYS, OLIVEIRA, 2005).

Um dos objetivos do plano foi levantar e quantificar as APPs existentes no município através da fotografia aéreas, bem como as áreas que deverão ser reflorestadas. Este cadastro pode ser observado na Tabela 17 e Figura 10.



Tabela 17 - Feições de interesse ambiental.

| <b>DESCRIÇÃO DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS APPS</b>                                |                           |                      |                   |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| <b>COR</b>                                                                        | <b>OCUPAÇÃO</b>           | <b>ÁREA<br/>(HA)</b> | <b>PERCENTUAL</b> | <b>IDENTIFICAÇÃO</b> |
|  | REMANESCENTE<br>FLORESTAL | 3.325,69             | 57,95 %           | VEGETAÇÃO NATIVA     |
|  | BARRAMENTOS               | 516,04               | 8,99 %            | -                    |
|  | ÁREA TOTAL DE APP         | 5.739,05             | 100,00 %          | -                    |

A partir dos dados descritos na tabela acima, é possível observar que o município apresenta grande parte de sua APP recoberta com remanescentes florestais, aproximadamente 57,95 %, ou seja, o município possui uma razoável cobertura vegetal nativa, comparado com a média dos municípios do estado de São Paulo.

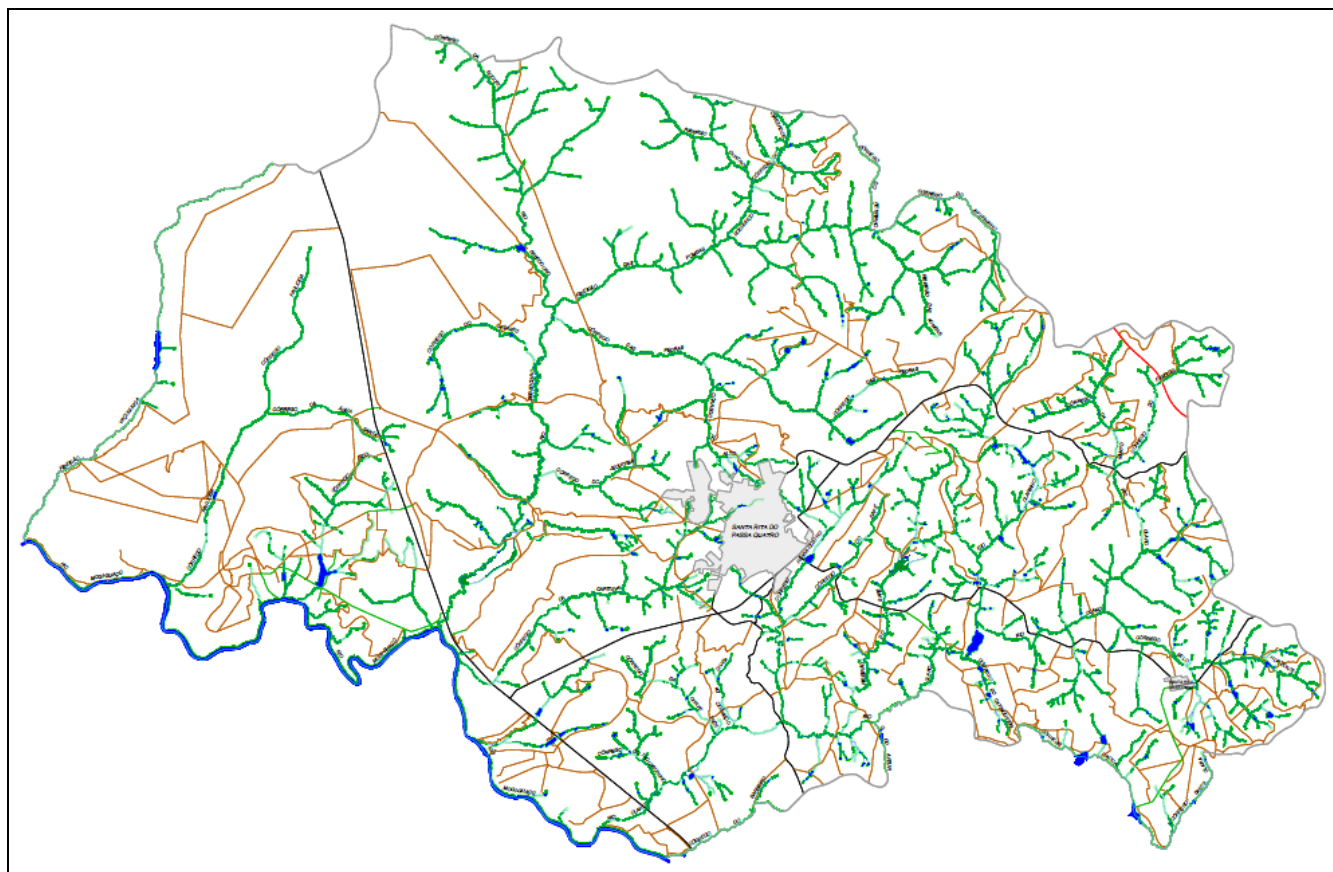


Figura 10 - Mapa de Diagnóstico Ambiental.



### 5.9.8. Mapa de Uso e Ocupação do Solo

Conforme a Figura 11, observa-se que as culturas temporárias são predominantes no município, ocupando mais de 34 % da área territorial total, já a vegetação natural ocupa pouco mais de 22 %. A quantificação das áreas é apresentada na Tabela 18.

Tabela 18 - Quantificação das ocupações predominantes no município.

| <b>DESCRIÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO RURAL</b>                                    |                   |                  |                   |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|---------------------------------------|
| <b>COR</b>                                                                          | <b>EXPLORAÇÃO</b> | <b>ÁREA (HA)</b> | <b>PERCENTUAL</b> | <b>PRINCIPAIS CULTURAS EXPLORADAS</b> |
|   | TEMPORÁRIA        | 26.223,38        | 34,78 %           | CANA-DE-ACÚCAR                        |
|  | PERENE            | 868,01           | 1,15 %            | CAFÉ                                  |
|  | SILVICULTURA      | 15.092,39        | 20,02 %           | EUCALIPTO                             |
|  | VEGETAÇÃO NATURAL | 16.791,44        | 22,27 %           | NATIVAS                               |
|  | PASTAGEM          | 14.871,94        | 19,72 %           | BRAQUIÁRIA                            |
|  | ÁREA EDIFICADA    | 1.043,83         | 1,38 %            | -                                     |
|  | BARRAMENTOS       | 516,04           | 0,68 %            | -                                     |
|                                                                                     | ÁREA TOTAL        | 75.407,03        | 100,00 %          | -                                     |



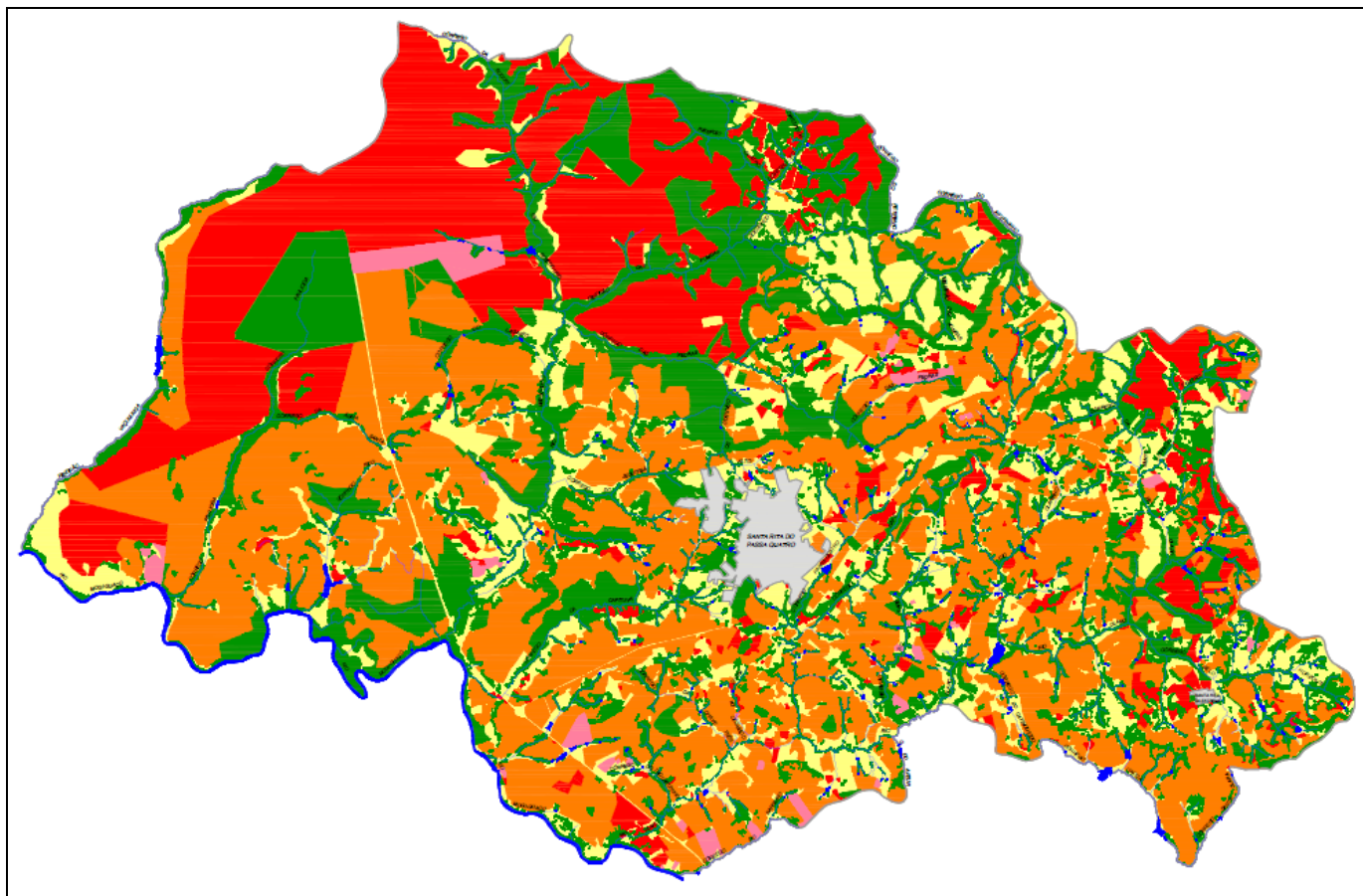


Figura 11 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo.





### 5.9.9. Mapa de Classe de Capacidade de Uso do Solo

Para elaboração do Mapa de Classe de Capacidade de Uso do Solo, foi utilizada a metodologia do INCRA, apresentada no Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial, publicado em 2007, que classifica as terras de acordo com seus intervalos de declividade e características pedológicas. A chave para classificação é observada na Tabela 19.

Com isso através da reclassificação do mapa de declividades e a sobreposição do mesmo, com o mapa pedológico, foi possível obter as classes de capacidade de uso do solo no município, que podem ser observadas na Figura 12 e a quantificação presente na Tabela 21.

Tabela 19 - Fatores limitantes para determinação da classe de capacidade de uso do solo.

| FATORES LIMITANTES       | CARACTERÍSTICAS                                                                                                                      |   |                  |     |    |   |    |     |      |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|-----|----|---|----|-----|------|
|                          |                                                                                                                                      | I | II               | III | IV | V | VI | VII | VIII |
| 3. Drenagem Interna      | a. Excessiva<br>b. Forte<br>c. Acentuada<br>d. Bem Drenado<br>e. Moderada<br>f. Imperfeita<br>g. Mal Drenado<br>h. Muito mal drenado | x | x<br>x<br>x<br>x | x   |    | x |    |     | x    |
| 6. Riscos de Inundação   | a. Ocasional<br>b. Freqüente<br>c. Muito Freqüente                                                                                   |   |                  | x   |    | x |    |     | x    |
| 7. Classe de Declividade | a. Plano<br>b. Suave ondulado<br>c. Ondulado<br>d. Moderadamente Ondulado<br>e. Forte Ondulado<br>f. Montanhoso<br>g. Escarpado      | x | x                | x   | x  |   | x  | x   | x    |

Segundo LEPSCH, as classes de capacidade se dividem em:

- **Classe I:** Terras sem ou com ligeiras limitações permanentes em relação ao risco de degradação para uso agrícola intensivo;



- **Classe II:** Terras com limitações permanentes e/ou risco de degradação em grau moderado para uso agrícola intensivo; são terras cultiváveis com problemas simples de conservação;
- **Classe III:** Terras com limitações permanentes e/ou risco de degradação em grau severo para uso agrícola intensivo; são terras cultiváveis, mas apresentam problemas complexos de conservação;
- **Classe IV:** Terras com limitações permanentes e/ou risco de degradação em graus muito severos se usadas para cultivos intensivos; devem ser apenas cultiváveis ocasionalmente ou com extensão limitada, com a escolha de explorações adequadas;
- **Classe V:** Terras sem ou com pequeno risco de degradação pela erosão, mas com outras limitações não possíveis de serem removidas e que podem fazer com que seu uso seja limitado apenas para pastagens, reflorestamento ou vida silvestre;
- **Classe VI:** Terras com limitações permanentes e/ou risco de degradação em grau severo, que fazem com que possam ser usadas somente para pastagens e/ou reflorestamento, ou ainda, em casos especiais, com certas culturas permanentes protetoras do solo;
- **Classe VII:** Terras com limitações permanentes e/ou risco de degradação em grau muito severo, mesmo quando usadas para pastagens e/ou reflorestamento, que devem, no caso, ser manejadas com extremo cuidado;
- **Classe VIII:** Terras impróprias para culturas, pastagens ou reflorestamentos, por isso devem ser destinadas ao abrigo e à proteção da fauna e flora silvestre, aos ambientes de recreação protegidos, bem como para armazenamento de águas.

Ainda segundo LEPSCH, os usos do solo devem levar em consideração sua máxima utilização racional, que pode ser observada na Tabela 20.



Tabela 20 - Máxima utilização racional do solo.

| Sentido das Aptidões e das Limitações                                                                                            | Classes de Capacidade de Uso | Sentido do Aumento da Intensidade de Uso |                          |          |           |                               |                         |         |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|----------|-----------|-------------------------------|-------------------------|---------|----------|
|                                                                                                                                  |                              | Vida Silvestre e Recreação               | Silvicultura e Pastoreio |          |           | Cultivo ocasional ou Limitado | Cultivo Intenso         |         |          |
|                                                                                                                                  |                              |                                          | Limitado                 | Moderado | Intensivo |                               | Problema de Conservação |         |          |
|                                                                                                                                  |                              |                                          |                          |          |           |                               | Complexo                | Simples | Aparente |
| <div><div>Aumento das Limitações e Risco de Uso</div><div>Aumento da Adaptabilidade e da Liberdade de Escolha de Uso</div></div> | I                            |                                          |                          |          |           |                               |                         |         |          |
|                                                                                                                                  | II                           |                                          |                          |          |           |                               |                         |         |          |
|                                                                                                                                  | III                          |                                          |                          |          |           |                               |                         |         |          |
|                                                                                                                                  | IV                           |                                          |                          |          |           |                               |                         |         |          |
|                                                                                                                                  | V                            |                                          |                          |          |           |                               |                         |         |          |
|                                                                                                                                  | VI                           |                                          |                          |          |           |                               |                         |         |          |
|                                                                                                                                  | VII                          |                                          |                          |          |           |                               |                         |         |          |
|                                                                                                                                  | VIII                         |                                          |                          |          |           |                               |                         |         |          |

Sub Utilização da Terra

Máxima Utilização Racional da Terra

Sobre Utilização da Terra



Tabela 21 - Quantificação das áreas de classes de capacidade de uso em Santa Rita do Passa Quatro

| <b>CLASSES DE CAPACIDADE DE USO DO SOLO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |                   |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| <b>COR</b>                                  | <b>OCUPAÇÃO</b>                                                                                                                                                                                                                                                | <b>ÁREA<br/>(HA)</b> | <b>PERCENTUAL</b> |
| <b>I</b>                                    | TERRAS SEM OU COM LIGEIRAS LIMITAÇÕES<br>PERMANENTES EM RELAÇÃO AO RISCO DE DEGRADAÇÃO<br>PARA O USO AGRÍCOLA INTENSIVO                                                                                                                                        | 2.018,20             | 2,68 %            |
| <b>II</b>                                   | TERRAS COM LIMITAÇÕES PERMANENTES E/OU RISCO DE<br>DEGRADAÇÃO EM GRAU MODERADO PARA USO AGRÍCOLA<br>INTENSIVO; SÃO TERRAS CULTIVÁVEIS COM PROBLEMAS<br>SIMPLES DE CONSERVAÇÃO                                                                                  | 8.858,60             | 11,75 %           |
| <b>III</b>                                  | TERRAS COM LIMITAÇÕES PERMANENTES E/OU RISCO DE<br>DEGRADAÇÃO EM GRAU SEVERO PARA USO AGRÍCOLA<br>INTENSIVO; SÃO TERRAS CULTIVÁVEIS, MAS APRESENTAM<br>PROBLEMAS COMPLEXOS DE CONSERVAÇÃO                                                                      | 4.682,27             | 6,21 %            |
| <b>IV</b>                                   | TERRAS COM LIMITAÇÕES PERMANENTES E/OU RISCO DE<br>DEGRADAÇÃO EM GRAU MUITO SEVEROS SE USADAS PARA<br>CULTIVOS INTENSIVOS; DEVEM SER APENAS CULTIVÁVEIS<br>OCASIONALMENTE OU COM EXTENSÃO LIMITADA, COM A<br>ESCOLHA DE EXPLORAÇÕES ADEQUADAS                  | 17.149,24            | 22,74 %           |
| <b>V</b>                                    | TERRAS SEM OU COM PEQUENO RISCO DE DEGRADAÇÃO<br>PELA EROSÃO, MAS COM OUTRAS LIMITAÇÕES COMO<br>INUNDAÇÕES, NÃO POSSÍVEIS DE SEREM REMOVIDAS E<br>QUE PODEM FAZER COM QUE SEU USO SEJA LIMITADO<br>APENAS PARA PASTAGENS, REFLORESTAMENTO OU VIDA<br>SILVESTRE | 33.702,51            | 44,69 %           |
| <b>VI</b>                                   | TERRAS COM LIMITAÇÕES PERMANENTES E/OU RISCO DE<br>DEGRADAÇÃO EM GRAU SEVERO, QUE FAZEM COM QUE<br>POSSAM SER USADAS SOMENTE PARA PASTAGENS E/OU<br>REFLORESTAMENTO, OU AINDA, EM CASOS ESPECIAIS,<br>COM CERTAS CULTURAS PERMANENTES PROTETORAS DO<br>SOLO    | 8.996,21             | 11,93 %           |



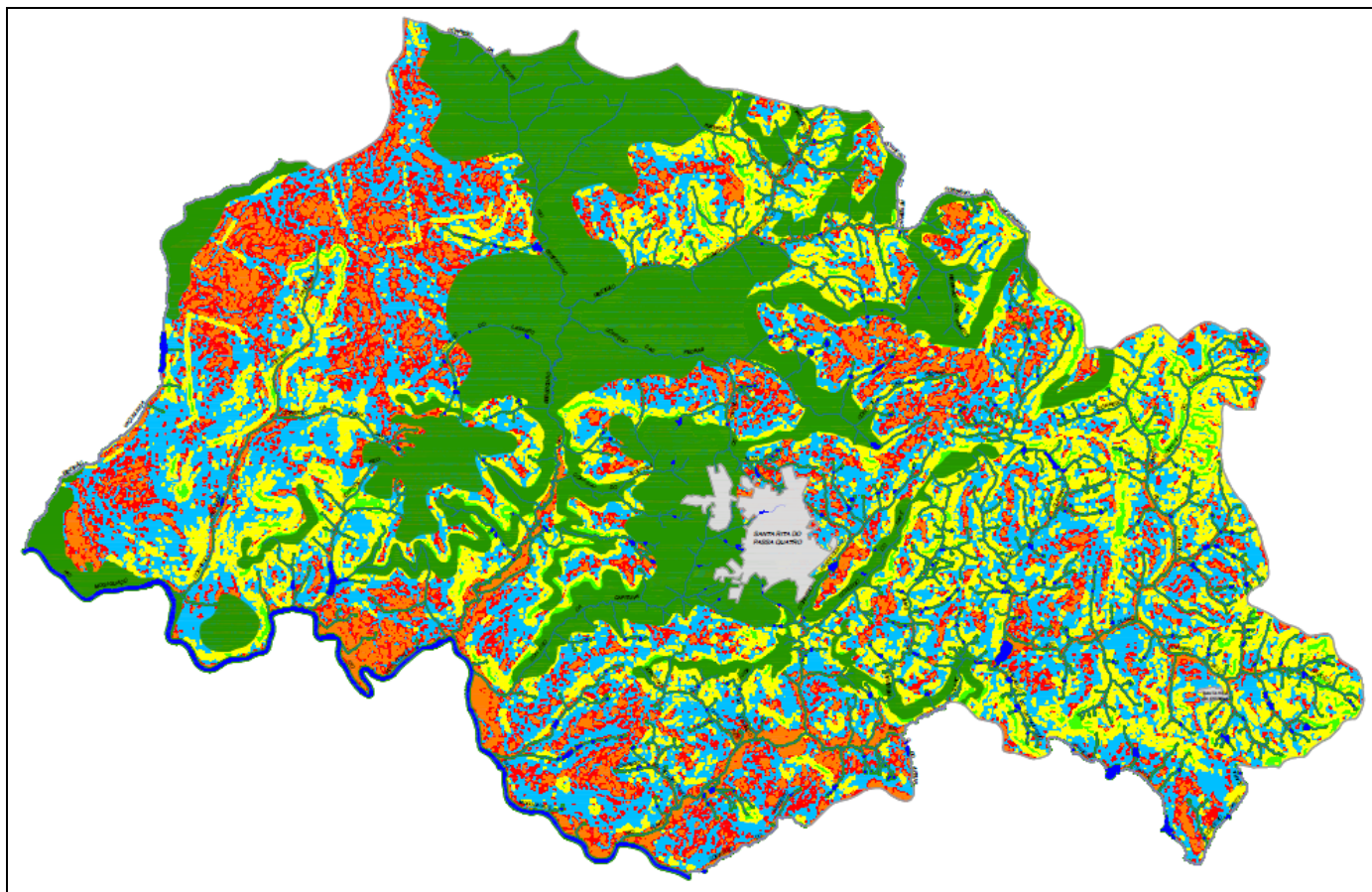


Figura 12 - Mapa de Classe de Capacidade de Uso do Solo.



#### 5.9.10. Mapa de Prioridades

Após um período de interpretação de dados obtidos nas etapas do plano, foi possível determinar e hierarquizar as prioridades do município por bacias hidrográficas previamente delimitadas, que serão apresentados em um item posterior. A metodologia para hierarquização é apresentada no Apêndice A do presente relatório.

Os produtos gerados, são apresentados na Tabela 22 e Figura 13, com os cursos hídricos prioritários em ciano.

Tabela 22 - Hierarquização de prioridades por bacia.

| <b>ORDEM DE PRIORIDADE POR BACIA<br/>HIDROGRÁFICA</b> |              |                                                       |                      |
|-------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>ORDEM DE<br/>PRIORIDADE</b>                        | <b>BACIA</b> | <b>NOME</b>                                           | <b>ÁREA<br/>(HA)</b> |
| 01                                                    | B05          | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>RIBEIRÃO DO RIBEIRÃO DO SAPÉ | 10.216,05            |
| 02                                                    | B04          | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>CÓRREGO DA CAPITIVA          | 5.297,13             |
| 03                                                    | B02          | BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO<br>BEBEDOURO                | 13.743,70            |
| 04                                                    | B06          | BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO<br>CLARO                    | 14.753,73            |
| 05                                                    | B03          | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>RIBEIRÃO DAS POMBAS          | 15.794,26            |
| 06                                                    | B01          | BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO<br>MOGI-GUAÇU               | 14.264,96            |
| 07                                                    | B07          | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>CÓRREGO ITAOCA               | 1.337,20             |

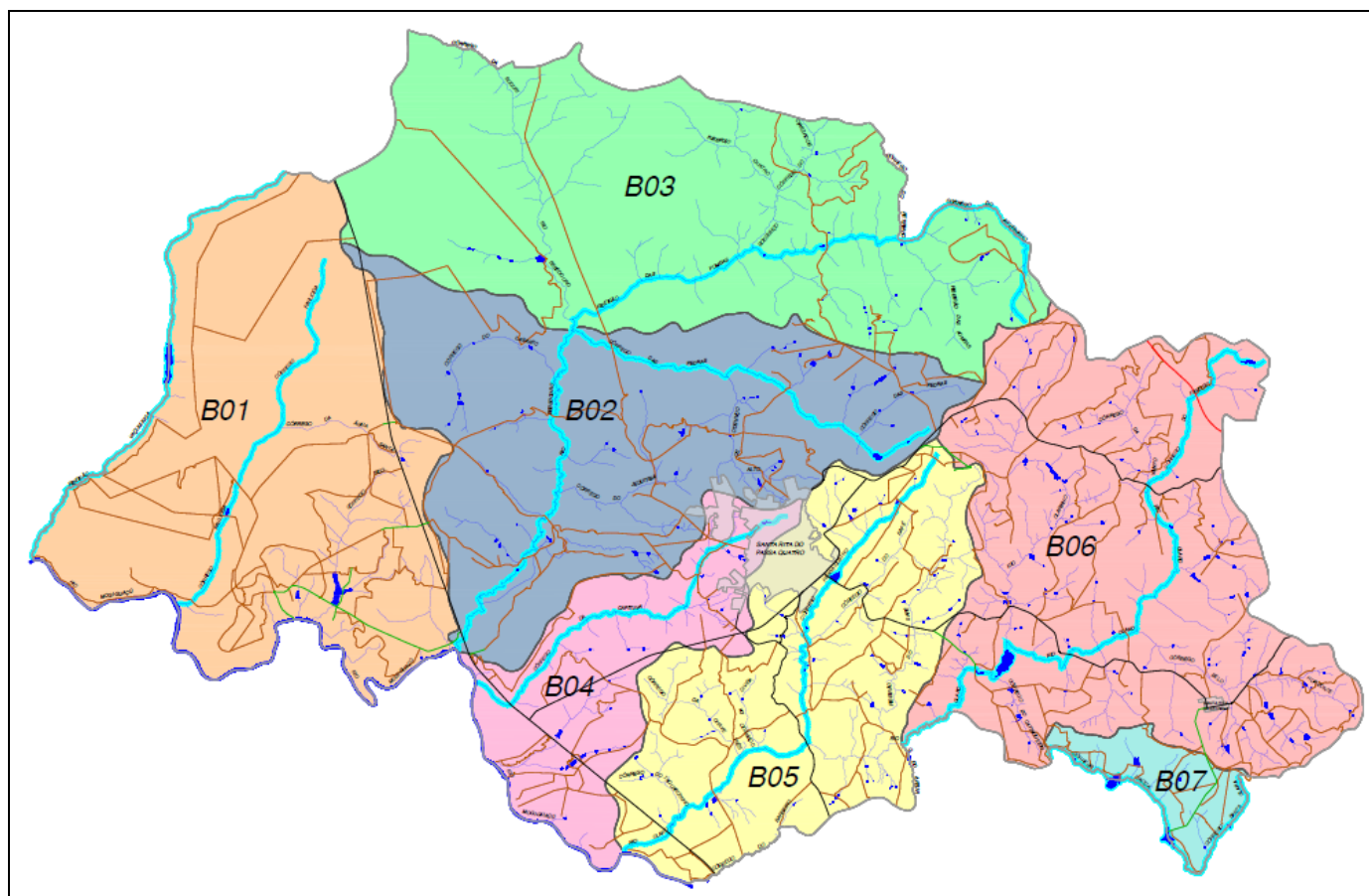


Figura 13 - Mapa de Prioridades.





## **9. BACIAS HIDROGRÁFICAS DE SANTA RITA DO PASSA QUATRO**

Como parte do estabelecido no Termo de Referência do presente Plano, a extensão territorial municipal de Santa Rita do Passa Quatro foi subdividida em bacias hidrográficas, como forma de preconizar unidades bem definidas passíveis de investimento para conservação ambiental, com a maior eficácia possível.

Portanto o município foi delimitado em 7 bacias hidrográficas, conforme a Figura 14, com áreas muito semelhantes, respeitando os divisores hidráulicos existentes para cada porção de área de contribuição dos mananciais, elas são:

1. Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu;
2. Bacia Hidrográfica do Rio Bebedouro;
3. Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pombas;
4. Bacia Hidrográfica do Córrego da Capitua;
5. Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Sapé;
6. Bacia Hidrográfica do Rio Claro;
7. Bacia Hidrográfica do Córrego Itaoca;

Nos itens posteriores, foi apresentado um inventário completo para cada bacia hidrográfica, indicando o ativo florestal, estruturas construídas, processos erosivos e outros aspectos de maior relevância.

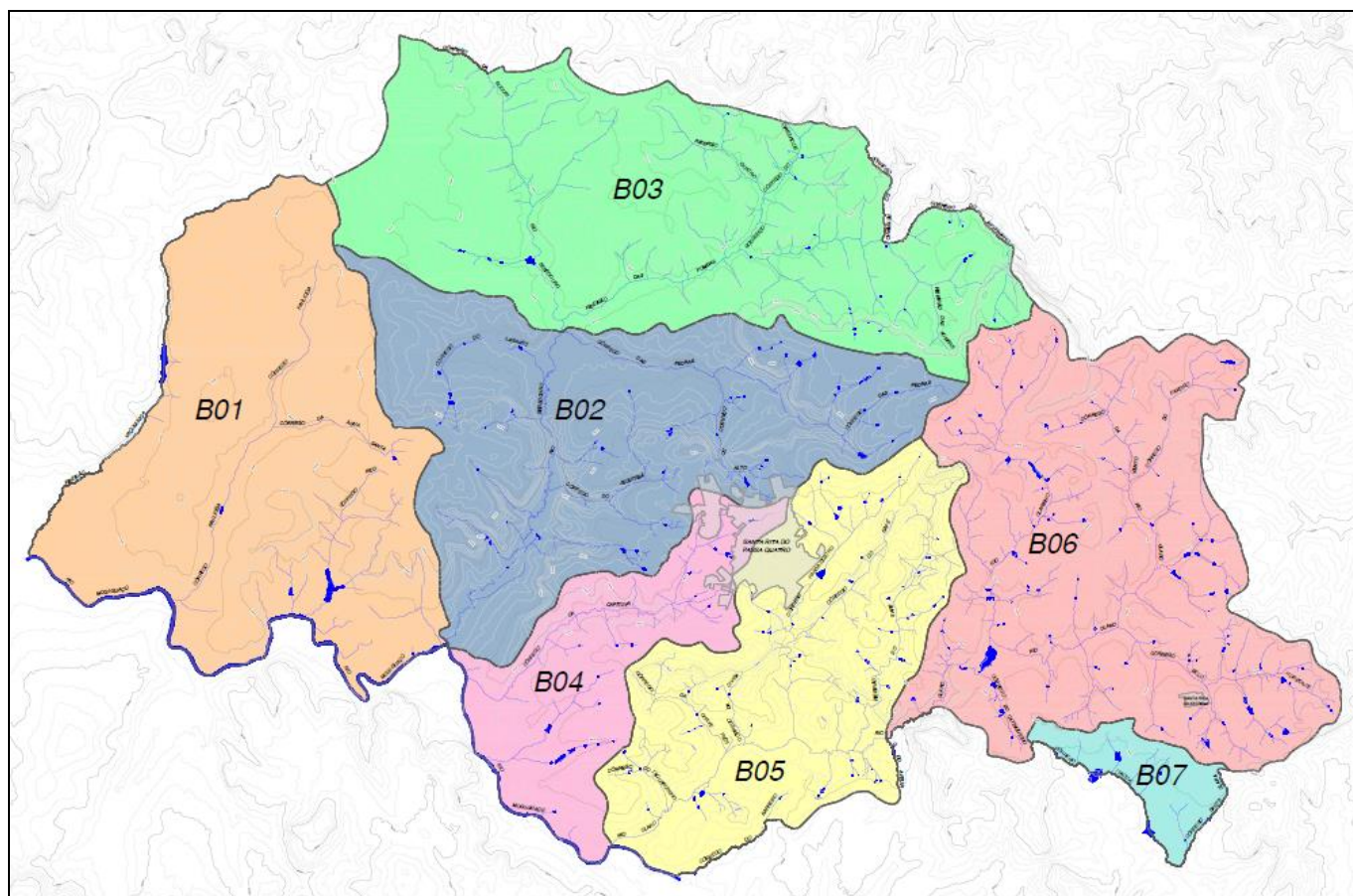


Figura 14 - Visão geral das bacias hidrográficas em Santa Rita do Passa Quatro.



### 9.1. Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu

A Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu é a primeira bacia do município, com área de 14.264,96 ha. Possui 2 voçorocas e 33 nascentes, 21 estradas não pavimentadas, 99,44 Km de malha hídrica e 3.038,51 ha de vegetação natural em APP.

Os mananciais que mais sofrem com o assoreamento, enchentes e poluição devido à má conservação das estradas da bacia são: Rio Mogi-Guaçu, Córrego Paulicéia, Córrego Rico, Córrego Água Clara, Ribeirão Vaçununga e seus afluentes.

A Figura 15 ilustra a porção central da bacia, em laranja

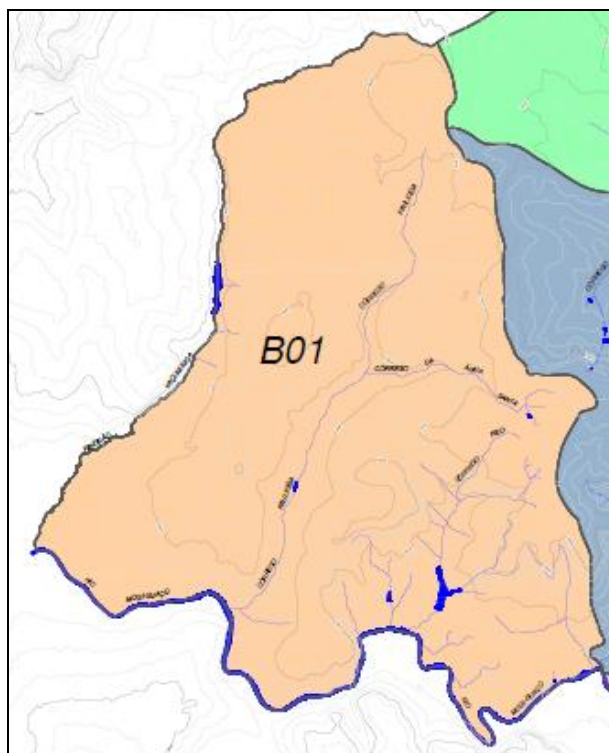


Figura 15 - Visão geral da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu.



## **9.2. Bacia Hidrográfica do Rio Bebedouro**

A Bacia Hidrográfica do Rio Bebedouro é a segunda bacia do município, com área de 13.743,70 ha. Possui 1 voçoroca e 58 nascentes, 24 estradas não pavimentadas, 116,69 Km de malha hídrica e 3.510,19 ha de vegetação natural em APP.

Os mananciais que mais sofrem com o assoreamento, enchentes e poluição devido à má conservação das estradas da bacia são: Córrego do Lagarto, Rio Bebedouro, Córrego do Jequitibá, Córrego das Pedras, Córrego do Alto e seus afluentes.

A Figura 16 ilustra a porção central da bacia, em cor cinza.

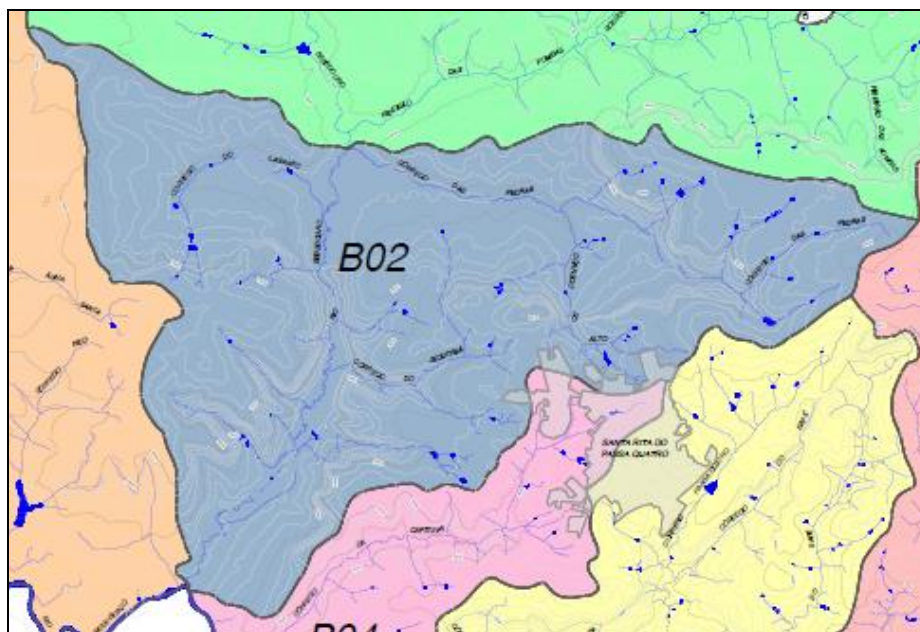


Figura 16 - Visão geral da Bacia Hidrográfica do Rio Bebedouro.

## **9.3. Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pombas**

A Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pombas é a terceira bacia do município, com área de 15.794,26 ha. Possui 5 voçorocas e 96 nascentes, 8 estradas não pavimentadas, 154,11 Km de malha hídrica e 4.642,61 ha de vegetação natural em APP.





Os mananciais que mais sofrem com o assoreamento, enchentes e poluição devido à má conservação das estradas da bacia são: Córrego da Sucuri, Rio Bebedouro, Ribeirão das Pombas, Ribeirão Quatro Córregos, Córrego do Boqueirão, Córrego do Retirinho, Córrego do Inferninho e seus afluentes.

A Figura 17 ilustra a porção central da bacia, em cor verde.

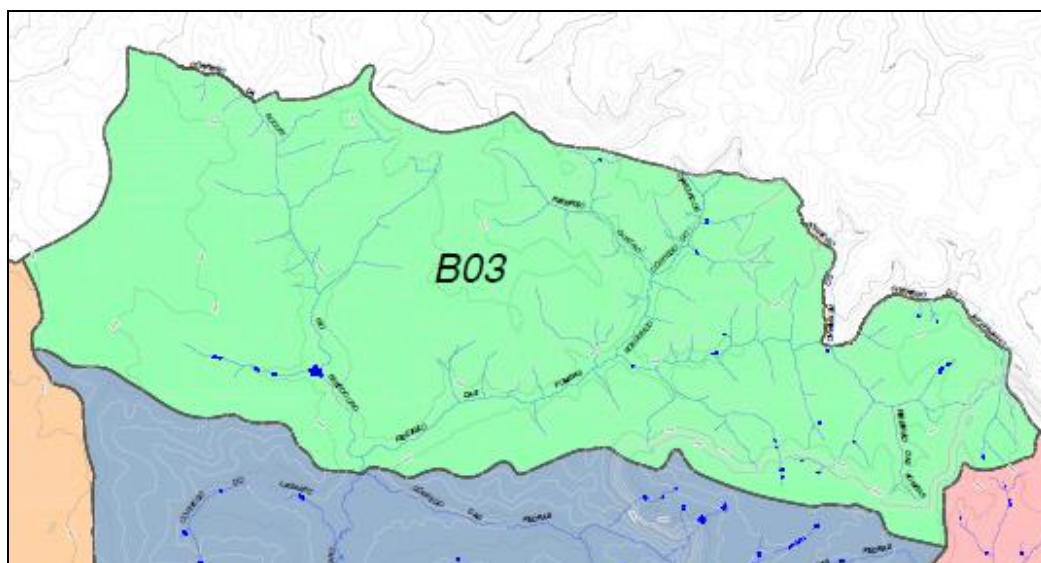


Figura 17 - Visão geral da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pombas.

#### **9.4. Bacia Hidrográfica do Córrego da Capituva**

A Bacia Hidrográfica do Córrego da Capituva é a quarta bacia do município, com área de 5.297,13 ha. Possui 3 voçorocas e 36 nascentes, 20 estradas não pavimentadas, 57,68 Km de malha hídrica e 995,02 ha de vegetação natural em APP.

Os mananciais que mais sofrem com o assoreamento, enchentes e poluição devido à má conservação das estradas da bacia são: Rio Mogi-Guaçu, Córrego da Capituva e seus afluentes.



A Figura 18 ilustra a porção central da bacia, em cor rosa.

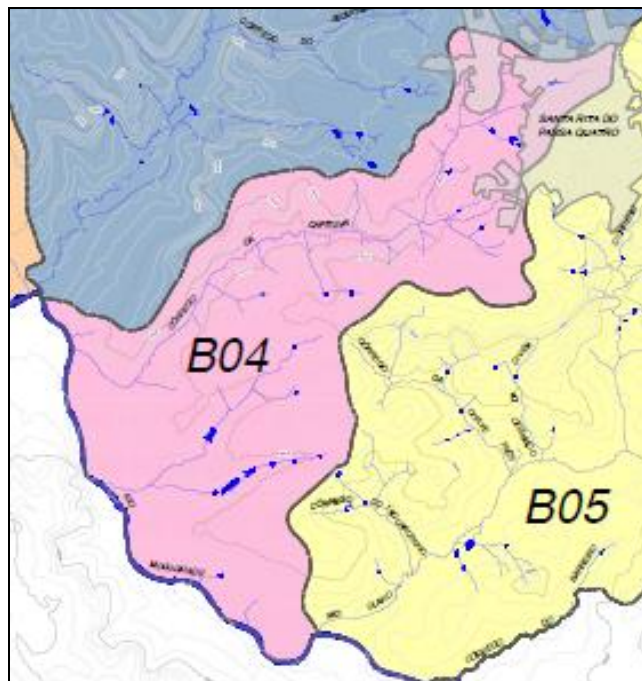


Figura 18 - Visão geral da Bacia Hidrográfica do Córrego da Capituvá.

### 9.5. Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Sapé

A Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Sapé é a quinta bacia do município, com área de 10.216,05 ha. Possui 9 voçorocas e 104 nascentes, 32 estradas não pavimentadas, 145,62 Km de malha hídrica e 1.470,79 ha de vegetação natural em APP.

Os mananciais que mais sofrem com o assoreamento, enchentes e poluição devido à má conservação das estradas da bacia são: Rio Claro, Córrego do Taquarizinho, Córrego do Barreiro, Córrego da Chave Três, Córrego da Divisa, Córrego do Artur, Córrego Passa-Quatro, Ribeirão do Sapé, Córrego do Sapé e seus afluentes.

A Figura 19 ilustra a porção central da bacia, em cor amarela.

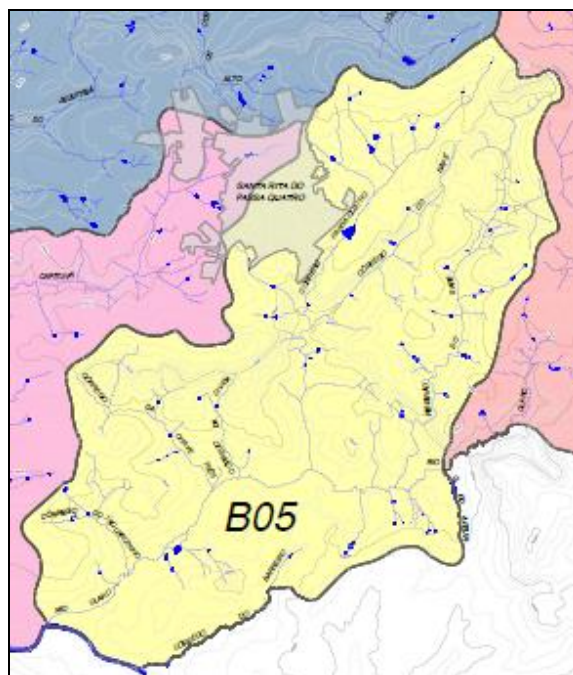


Figura 19 - Visão geral da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Sapé.

#### **9.6. Bacia Hidrográfica do Rio Claro**

A Bacia Hidrográfica do Rio Claro é a sexta bacia do município, com área de 14.753,73 ha. Possui 10 voçorocas e 188 nascentes, 63 estradas não pavimentadas, 222,25 Km de malha hídrica e 2.977,51 ha de vegetação natural em APP.

Os mananciais que mais sofrem com o assoreamento, enchentes e poluição devido à má conservação das estradas da bacia são: Córrego da Ojaria, Córrego do Faveiro, Rio Claro, Rio Clarinho, Córrego Belo Horizonte, Córrego do Catingueiro e seus afluentes.

A Figura 20 ilustra a porção central da bacia, em cor salmão.



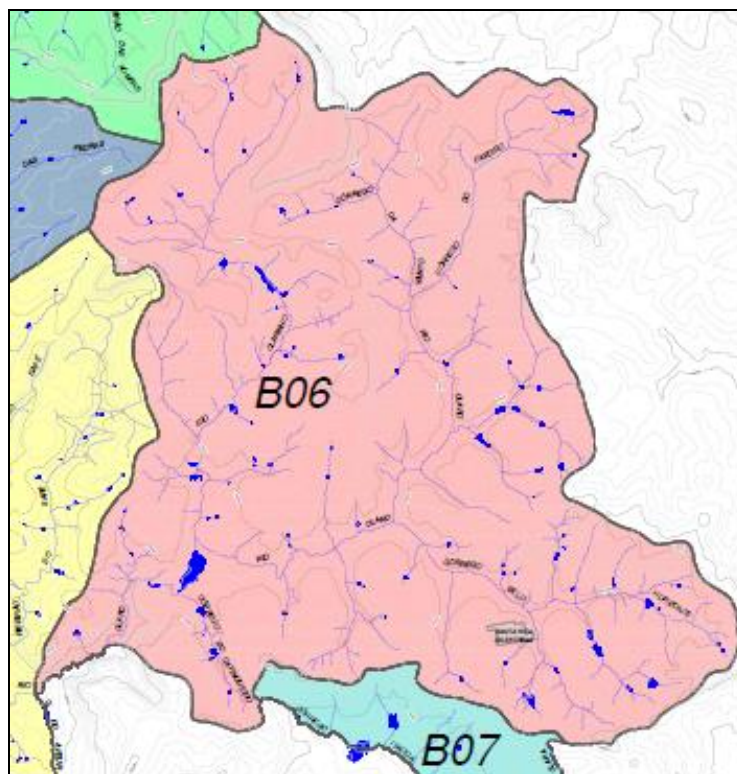


Figura 20 - Visão geral da Bacia Hidrográfica do Rio Claro.

### 9.7. Bacia Hidrográfica do Córrego da Itaoca

A Bacia Hidrográfica do Córrego do Itaoca é a sétima bacia do município, com área de 1.337,20 ha. Possui 7 nascentes, 12 estradas não pavimentadas, 18,27 Km de malha hídrica e 156,81 ha de vegetação natural em APP.

Os mananciais que mais sofrem com o assoreamento, enchentes e poluição devido à má conservação das estradas da bacia são: Córrego Itaoca, Córrego Santa Clara e seus afluentes.

A Figura 21 ilustra a porção central da bacia, em cor azul.

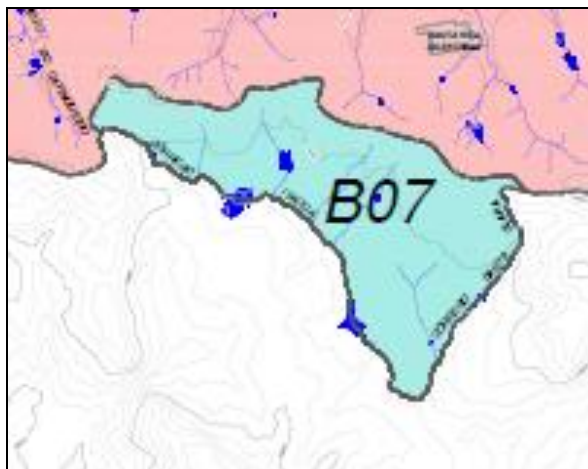


Figura 21 - Visão geral da Bacia Hidrográfica do Córrego da Itaoca.



### 9.8. Síntese dos resultados

Os dados obtidos durante a etapa de análise das bacias hidrográficas do município, podem ser observados na Tabela 23.

Tabela 23 - Resumo de informações de bacias hidrográficas.

| RESUMO DE INFORMAÇÕES                                                                                                                                                |                      |          |          |        |          |          |        |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|----------|--------|----------|----------|--------|------------------|
| PARÂMETROS                                                                                                                                                           | BACIAS HIDROGRÁFICAS |          |          |        |          |          |        |                  |
|                                                                                                                                                                      | B01                  | B02      | B03      | B04    | B02      | B03      | B04    | TOTAL            |
| Nº DE NASCENTES                                                                                                                                                      | 33                   | 58       | 96       | 36     | 104      | 188      | 7      | <b>522</b>       |
| Nº DE ESTRADAS*                                                                                                                                                      | 21                   | 24       | 8        | 20     | 32       | 63       | 12     | <b>180</b>       |
| COMPRIMENTO<br>TOTAL DA MALHA<br>HÍDRICA (KM)                                                                                                                        | 99,44                | 116,69   | 154,11   | 57,68  | 145,62   | 222,25   | 18,27  | <b>814,06</b>    |
| VEGETAÇÃO<br>NATURAL (HA)                                                                                                                                            | 3.038,51             | 3.510,19 | 4.642,61 | 995,02 | 1.470,79 | 2.977,51 | 156,81 | <b>16.791,44</b> |
| Nº DE VOÇOROCAS                                                                                                                                                      | 2                    | 1        | 5        | 3      | 9        | 10       | 0      | <b>30</b>        |
| *O total apresentado equivale ao número e comprimento real das estradas do município. Os valores apresentados nas bacias equivalem aos trechos que permeiam a mesma. |                      |          |          |        |          |          |        |                  |



## **10. ESTRATÉGIA**

O Plano Diretor de Controle de Erosão Rural, concluiu que uma boa estratégia de ação para solucionar os principais problemas relacionados ao uso do solo agrícola é concentrar esforços na recuperação de bacias hidrográficas, pois as mesmas conferem uma ótima divisão territorial para ações, além de possibilitarem resultados aparentes.

Com as informações e os levantamentos sistematizados, o plano de ações passa a ser uma ferramenta de suporte ao planejamento que deverá atuar de forma global e integrada, levando em consideração o conjunto das várias práticas conservacionistas, sendo que essas medidas proporcionarão resultados positivos ao município, com a redução da erosão hídrica, preservação da fauna e da flora, aumento de produtividade e valorização das terras agrícolas.

Para tanto, deverá haver uma integração entre os produtores rurais, munícipes e órgãos do governo, unindo esforços para mitigarem esses problemas.

### **10.1. Justificativa**

Trabalhar em uma bacia hidrográfica não é apenas direcionar esforços visando à conservação do solo e da água. Deve ser encarada como um processo de mudança de comportamento envolvendo os agricultores, assim como: disponibilizar tecnologias adequadas à realidade local, de modo a racionalizar os recursos disponíveis. Trabalhos planejados em pequena escala, considerando a área geográfica da bacia, são práticas consagradas mundialmente na obtenção de resultados práticos e com o comprometimento das comunidades rurais.

Dentro desse contexto, a bacia hidrográfica é a unidade ideal de intervenção e análise, onde o conjunto de ações, embasadas em projetos específicos, introduzirão um novo modelo de desenvolvimento socioeconômico e ambiental. Deste modo melhorando o nível de renda dos produtores promovendo a organização social e preservando os recursos naturais.



## 10.2. Seleção e hierarquia de prioridades das bacias hidrográficas

Para selecionar as cinco bacias hidrográficas existentes no estudo do município foram propostos cinco parâmetros de avaliação: a erosão do solo causada pela atividade agropecuária; situação dos recursos hídricos; estado de conservação das estradas rurais; o uso dos solos e ação antrópica em relação aos impactos e uso dos recursos hídricos.

Foram utilizados matrizes de avaliação para seleção das bacias hidrográficas, integrando parâmetros e indicadores. Com a somatória dos seus valores e atribuição de pesos aos devidos fatores avaliados, foi possível gerar pontuações relativas à escala de prioridade por bacia. As tabelas de avaliação utilizadas como ferramenta para a seleção hierárquica de prioridade por bacia encontram-se no apêndice A do presente relatório.

Tabela 24 - Ordem de prioridades por bacia hidrográfica.

| <b>ORDEM DE PRIORIDADE POR BACIA<br/>HIDROGRÁFICA</b> |              |                                              |                      |
|-------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|----------------------|
| <b>ORDEM DE<br/>PRIORIDADE</b>                        | <b>BACIA</b> | <b>NOME</b>                                  | <b>ÁREA<br/>(HA)</b> |
| 01                                                    | B05          | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>RIBEIRÃO DO SAPÉ    | 10.216,05            |
| 02                                                    | B04          | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>CÓRREGO DA CAPITUVA | 5.297,13             |
| 03                                                    | B02          | BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO<br>BEBEDOURO       | 13.743,70            |
| 04                                                    | B06          | BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO<br>CLARO           | 14.753,73            |
| 05                                                    | B03          | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>RIBEIRÃO DAS POMBAS | 15.794,26            |
| 06                                                    | B01          | BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO<br>MOGI-GUAÇU      | 14.264,96            |
| 07                                                    | B07          | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>CÓRREGO ITAOCA      | 1.337,20             |



Portanto, a bacia de maior prioridade do município é a do Ribeirão do Sapé, por apresentar maior concentração de impacto aos recursos hídricos, sendo processos erosivos, nascentes desprotegidas e deficiência no sistema de drenagem, os principais problemas levantados.

## **11. PLANO DE AÇÕES**

O plano de ações compreende ao conjunto de ações em resposta aos objetivos do Plano Diretor de Controle de Erosão Rural e deve ser trabalhado de forma integrada por um período de 10 anos.

O plano se divide em cenários, que por sua vez são detalhados em ações.

Os cenários basicamente são horizontes que devem ser alcançados com a implantação das ações descritas.

Após a análise dos dados e interpretação das informações do município com os mapas temáticos, foram elaboradas ações para mitigar os principais problemas encontrados no município, contribuindo para um planejamento conservacionista da área rural.

São visadas ações preventivas e corretivas em relação aos recursos hídricos, abrangendo os aspectos sociais e ambientais.

### **11.1. Cenários**

São previstos 4 cenários possíveis com a adoção das ações previstas, sendo eles:

#### **1. Recomposição Florestal**

- a. Busca-se recomposição florestal de 100% das Áreas de Preservação Permanente existentes no município, de acordo com o novo código florestal brasileiro.



## **2. Saneamento Rural**

- a. Busca-se implantação de fossas sépticas biodigestoras em 100% das propriedades rurais do município, reduzindo impactos de contaminação do solo por conta de efluentes domésticos percolados.

## **3. Estabilização e Recuperação de Processos Erosivos**

- a. Busca-se implantação de técnicas de terraceamento agrícola em 100% das áreas cultivadas que não possuam o sistema, bem como a estabilização e recuperação de 100% dos processos erosivos identificados como ravinas ou voçorocas.

## **4. Capacitação de Produtores Rurais e Mobilização Social**

- a. Busca-se a promoção de palestras com cunho elucidativo para proprietários rurais e técnicos agrícolas, além da promoção da filosofia adotado no presente plano, para toda a população do município.

### **11.2. Ações**

As ações propostas a seguir, obedecem um padrão de prazos de investimento, estabelecido de acordo com a dificuldade e custo de implantação.

As ações respeitam a divisão de:

- Ações de Curto Prazo: **2 anos para implantação;**
- Ações de Médio Prazo: **5 anos para implantação;**
- Ações de Longo Prazo: **10 anos para implantação.**

Cabe ressaltar que, os prazos definidos para cada ação proposta, não são estáticos, podendo ser revisados ou readequados conforme a necessidade do poder público. O estabelecimento de datas limites serve apenas para nortear o planejamento e desprendimento de recursos previstos no presente documento.





### **11.2.1. Recomposição de áreas de preservação permanente**

#### **CENÁRIO**

1. Recomposição Florestal.

#### **PRAZO**

Longo - 10 anos para completa implementação.

#### **JUSTIFICATIVA**

Restaurar uma APP significa facilitar os processos naturais para que, junto com a natureza, o homem possa auxiliar no restabelecimento da estrutura e da capacidade de perpetuação dessa mata, além do aumento da retenção de água no solo e manutenção do manancial da APP.

#### **METODOLOGIA**

A metodologia aplicada para recomposição florestal proposta no presente Plano, vai de encontro com a literatura, utilizando-se de atividades de baixo custo e alta eficácia como:

##### *ETAPA DE PROJETO*

1. Elaboração de diagnóstico e projeto de recomposição florestal de nascentes.

##### *ETAPA DE INTERVENÇÃO*

1. Isolamento ou cercamento da área a ser recuperada;
2. Controle e erradicação de espécies vegetais exóticas invasoras;
3. Plantio de mudas nativas com abertura de berços e coroamento;
4. Irrigação em períodos de estiagem;
5. Aplicação de formicidas;



Através da análise das informações obtidas no mapeamento, pode-se estimar o valor para implementação da etapa de intervenção, porém como estudo abrange grandes áreas, seria necessário de modo a otimizar os recursos elaboração de diagnósticos e projetos de recomposição florestal, onde cada bacia definida fosse analisada individualmente, possibilitando uma maior precisão na orçamentação e parâmetros de qualidade executiva para as atividades propostas.

A etapa de intervenção e recuperação das áreas poderá ser feita pelo método de regeneração natural, plantio de espécies nativas ou o plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural. Para a escolha do método a ser empregado, faz-se necessário um acompanhamento periódico de cada área.

### **ESTIMATIVA DE CUSTO**

Para efeito dos cálculos apresentados, foi obedecida a legislação vigente do Novo Código Florestal (Lei 12651/12) seguindo o tamanho da delimitação da APP baseado no curso d'água.

Com o levantamento das áreas, obteve-se o resultado da quantidade de remanescente florestal em APP (728,12 ha) e da área de APP definida pelo código florestal brasileiro, a qual deveria existir, mas por algum motivo encontra-se ocupada por outro tipo de atividade (1.628,92 ha), após a subtração dos valores obteve-se o valor de 900,80 ha, que equivale à quantidade a ser recomposta.

A estimativa leva em conta o isolamento das áreas, recomposição e plantio de espécies nativas dentro dessa faixa de recuperação.

O valor estimado para implementação completa da ação foi de R\$ 26.689.729,92, sendo que foi utilizado o método de plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural.



Após o início do trabalho, a manutenção e o acompanhamento devem ser semanais e obedecer às normas técnicas.

Os valores apresentados tanto para a etapa de projeto, quanto intervenção podem ser observados na Tabela 25 e foram estimados através de pesquisas de mercado e adaptados conforme os levantamentos realizados.



Prefeitura Municipal da Estância Climática de  
**Santa Rita do Passa Quatro – SP**

*“Tico-tico lá, Zequinha de Abreu cá, o  
músico que encantou além das terras do  
jequitibá”*



Prefeitura Municipal da Estância Climática de  
**Santa Rita do Passa Quatro – SP**

*“Tico-tico lá, Zequinha de Abreu cá, o  
músico que encantou além das terras do  
jequitibá”*

Tabela 25 - Estimativa de custos para recomposição florestal de APPs.

| Identificação da BH | Isolamento da Área (IA)              |                                         |                           | Recomposição e plantio de espécies nativas na área de preservação permanente (APP) |             |                |                               |                                      | Estimativa de custo total (R\$)**** |
|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
|                     | Valor Unitário de cerca (R\$/metro)* | Comprimento total de cerca na bacia (m) | Estimativa de custo (R\$) | Valor Unitário da muda (R\$)**                                                     | Covas/ha*** | Custo/ha (R\$) | Área a ser recomposta (ha)*** | Estimativa de custo do plantio (R\$) |                                     |
| B1                  | R\$ 12,00                            | 206.529,36                              | R\$ 2.478.352,32          | R\$ 5,00                                                                           | 800         | R\$ 4.000,00   | 258,97                        | R\$ 1.035.880,00                     | R\$ 3.514.232,32                    |
| B2                  | R\$ 12,00                            | 228.037,25                              | R\$ 2.736.447,00          | R\$ 5,00                                                                           | 800         | R\$ 4.000,00   | 302,19                        | R\$ 1.208.760,00                     | R\$ 3.945.207,00                    |
| B3                  | R\$ 12,00                            | 295.073,13                              | R\$ 3.540.877,56          | R\$ 5,00                                                                           | 800         | R\$ 4.000,00   | 87,33                         | R\$ 349.320,00                       | R\$ 3.890.197,56                    |
| B4                  | R\$ 12,00                            | 121.284,43                              | R\$ 1.455.413,16          | R\$ 5,00                                                                           | 800         | R\$ 4.000,00   | 183,04                        | R\$ 732.160,00                       | R\$ 2.187.573,16                    |
| B5                  | R\$ 12,00                            | 275.258,56                              | R\$ 3.303.102,72          | R\$ 5,00                                                                           | 800         | R\$ 4.000,00   | 444,40                        | R\$ 1.777.600,00                     | R\$ 5.080.702,72                    |
| B6                  | R\$ 12,00                            | 427.424,76                              | R\$ 5.129.097,12          | R\$ 5,00                                                                           | 800         | R\$ 4.000,00   | 547,42                        | R\$ 2.189.680,00                     | R\$ 7.318.777,12                    |
| B7                  | R\$ 12,00                            | 41.816,67                               | R\$ 501.800,04            | R\$ 5,00                                                                           | 800         | R\$ 4.000,00   | 62,81                         | R\$ 251.240,00                       | R\$ 753.040,04                      |
| Total               |                                      | 1.595.424,16                            | R\$ 19.145.089,92         | Total                                                                              |             |                | 1886,16                       | R\$ 7.544.640,00                     | R\$ 26.689.729,92                   |

\*Valor unitário = ao metro linear de cerca a ser trabalhado, considerando mão-de-obra, material e frete;

\*\*Valor unitário = preço estimado da unidade da muda, incluindo frete, tratamentos culturais, adubação de plantio e cobertura;

\*\*\*Adotou-se 50% para plantio de nativas e 50% para recomposição natural, ou seja, o número de covas por hectare foi dividido por 2;

\*\*\*\*Somatória das estimativas de custo para isolamento da área e recomposição e plantio de espécies nativas por bacia hidrográfica.



### **11.2.2. Instalação de fossas sépticas biodigestoras**

#### **CENÁRIO**

##### **2. Saneamento Rural**

#### **PRAZO**

Longo - 10 anos para completa implementação.

#### **JUSTIFICATIVA**

A pressão antrópica é a grande responsável pela poluição dos mananciais, quer seja pelo lançamento de dejetos de forma inadequada (em fossas negras ou diretamente nos mananciais) ou através da captação de água diretamente dos mananciais para o consumo humano, fornecimento aos animais ou destinada à produção agrícola (irrigação).

As fossas sépticas biodigestoras são estruturas complementares e necessárias às moradias não servidas por redes de coleta pública de esgotos, sendo fundamentais no combate a doenças, pois diminuem o lançamento dos dejetos humanos diretamente em rios, lagos, nascentes ou mesmo na superfície do solo.

#### **METODOLOGIA**

A metodologia desta ação, caracteriza-se por implantação de fossas sépticas biodigestoras em todas as propriedades rurais do município, podendo ser realizada com recursos próprio do município, ou por meio de parceria junto aos produtores rurais.

Esse tipo de fossa consiste em um tanque enterrado, que recebe os esgotos (dejetos e água servidas), retém a parte sólida e inicia o processo biológico de purificação da parte líquida



(efluente), após este processo, o efluente passa pelo sumidouro, que é responsável por permitir a sua infiltração no solo.

### **ESTIMATIVA DE CUSTO**

Conforme Tabela 26, calculou-se um investimento estimado em R\$ 2.043.000,00 para a instalação das fossas sépticas biodigestoras, levando em consideração a quantidade de propriedades rurais existentes no município, através de dados obtidos no Projeto LUPA, apresentado no Item 3.5 do presente relatório.

Tabela 26 - Estimativa de custos para implantação das fossas sépticas biodigestoras.

| Obras e Serviços                            | Unidade | Custo Unitário | Estimativa de Investimento R\$ |
|---------------------------------------------|---------|----------------|--------------------------------|
| Instalação de fossas sépticas biodigestoras | 681     | R\$ 3.000,00   | R\$ 2.043.000,00               |
| * Fonte: Projeto LUPA (2007-2008)           |         |                |                                |

#### **11.2.3. Terraceamento agrícola em culturas**

### **CENÁRIO**

#### **3. Estabilização e Recuperação de Processos Erosivos**

### **PRAZO**

Médio - 5 anos para completa implementação.

### **JUSTIFICATIVA**





Com o objetivo de suprir as suas necessidades o homem faz uso dos recursos naturais, como água, ar, fauna, flora e deles constroem moradias, meios de locomoção, utensílios, alimentação e energia.

A retirada da cobertura vegetal é a primeira ação que o homem busca para realizar seus empreendimentos, prejudicando assim as variedades de espécies animais e vegetais, deixando o solo desprotegido favorecendo a erosão, comprometendo a fertilidade, produção de oxigênio, absorção do gás carbônico e a infiltração da água no solo, elementos estes que necessitam da vegetação para estarem em funcionamento.

A ação tem por objetivo controlar o escoamento superficial das águas pluviais, melhorar a sua capacidade de infiltração no perfil do solo e aumentar a cobertura vegetal, além de estimular a adoção, pelos produtores rurais, de tecnologias de manejo, conservação do solo e recuperação de áreas degradadas.

## **METODOLOGIA**

A metodologia inicia-se identificando os produtores rurais, que possuem áreas agricultáveis com ausência de terraceamento. Após esta etapa, deverá ser realizado projeto para locação e posterior implantação dos terraços, conforme segue:

### **ETAPA DE PROJETO**

1. Definição da textura do solo
  - a. Como forma de definir o intervalo do terraço, uma das variáveis importantes é a textura do solo, podendo ser argilosa ou arenosa.
2. Definição da declividade
  - a. Através de levantamento planialtimétrico da área estudada, deverão ser definidas as diversas faixas de declividade da área agricultável, as quais irão compor mais uma variável para definição do intervalo dos terraços.
3. Definição do intervalo dos terraços



- a. Através da comparação entre a textura do solo e suas faixas de declividade, é possível determinar o intervalo dos terraços, sendo que a cada variação de declividade, deverão ser recalculados.

#### **ETAPA DE INTERVENÇÃO**

1. Locação dos terraços
  - a. Com os diferentes intervalos definidos na etapa anterior, é possível determinar as cotas de implantação de cada terraço, os quais através de métodos de topografia, serão locados em campo e piqueteados para posterior passagem do trator.
2. Execução dos terraços com disco de arado
  - a. A execução se dá por arado com 3 discos, puxado por um trator de pelo menos 75 cv, onde a configuração deve ser o 3º disco rebaixado 30 centímetros e o 1º disco 10 centímetros, sempre seguindo esta proporção caso seja necessário o terraço de maior volume, após isso são necessárias de seis a dez passadas nas curvas de nível de projeto, resultando em um terraço agrícola com as características da Figura 27.



Tabela 27 - Tabela para definição de intervalos de terraço agrícola.

| ARENOSO |                        | ARGILOSO |                        |
|---------|------------------------|----------|------------------------|
| %       | ESPAÇAMENTO HORIZONTAL | %        | ESPAÇAMENTO HORIZONTAL |
| 1       | 37,75 m                | 1        | 43,10 m                |
| 2       | 28,20 m                | 2        | 32,20 m                |
| 3       | 23,20 m                | 3        | 27,20 m                |
| 4       | 21,10 m                | 4        | 24,10 m                |
| 5       | 19,20 m                | 5        | 21,95 m                |
| 6       | 17,80 m                | 6        | 20,30 m                |
| 7       | 16,65 m                | 7        | 19,05 m                |
| 8       | 15,75 m                | 8        | 18 m                   |
| 9       | 15 m                   | 9        | 17,15 m                |
| 10      | 14,35 m                | 10       | 16,40 m                |
| 12      | 13,30 m                | 12       | 15,20 m                |
| 14      | 12,45 m                | 14       | 14,20 m                |
| 16      | 11,80 m                | 16       | 13,45 m                |
| 18      | 11,20 m                | 18       | 12,80 m                |
| 20      | 10,70 m                | 20       | 12,25 m                |



Figura 22 - Caracterização geral de um terraço agrícola.



## ESTIMATIVA DE CUSTO

Conforme Tabela 28, calculou-se um investimento estimado em R\$ 1.380.653,16 para a execução dos terraços, levando em consideração a área calculada das culturas no mapa de uso e ocupação de solo. Cabe-se ressaltar que toda a etapa de projeto e intervenção pode ser realizada tanto pela prefeitura, quanto pelo produtor, ou em conjunto.

Tabela 28 - Estimativa de preço par implantação de terraceamento agrícola.

| Tipo de Cultura                                                               | Área (ha) | Área problema (ha) | Quantificação de Hora /<br>Máquina | Custo Unitário<br>(R\$)* | Estimativa de Custo<br>Total (R\$) |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Pastagem                                                                      | 14.871,94 | 11.897,55          | 3.926,19                           | 150,00                   | 588.928,82                         |
| Culturas Temporárias                                                          | 26.223,38 | 15.734,03          | 5.192,23                           | 150,00                   | 778.834,39                         |
| Culturas Perenes                                                              | 868,01    | 260,40             | 85,93                              | 150,00                   | 12.889,95                          |
| <b>TOTAL</b>                                                                  |           |                    |                                    |                          | <b>1.380.653,16</b>                |
| * Valor estimado no mercado (2015) com um trato de esteira D6;                |           |                    |                                    |                          |                                    |
| **Valor estimado baseado no Programa de Microbacias Hidrográficas II da CATI. |           |                    |                                    |                          |                                    |

### 11.2.4. Estabilização e recuperação de ravinas e voçorocas

## CENÁRIO

### 3. Estabilização e Recuperação de Processos Erosivos

## PRAZO

Médio - 5 anos para completa implementação.

## JUSTIFICATIVA

A dinâmica do solo em áreas agrícolas é um sistema muito delicado, dependendo de vários fatores para se manter estável, como cobertura vegetal, declividade, coesão, entre outros aspectos.



Porém quando não há equilíbrio deste sistema, seja por ação humana ou natural, inicia-se o processo de desagregação das partículas do solo, principalmente causadas por erosão hídrica, ou seja, quando há impacto de águas pluviais com o terreno sem proteção. Este fenômeno tende a aumentar exponencialmente, elevando-se a níveis onde há escavação do solo até pontos de afloramento do lençol freático. A partir deste ponto a erosão não depende mais de chuvas para se expandir.

Toda a problemática causada por uma ravina ou voçoroca não só afeta o valor comercial da propriedade, área agricultável e beleza do local, mas também afeta principalmente mananciais próximos, que recebem toda carga de material carreado dos processos erosivos, causando grande assoreamento, diminuição da seção dos recursos hídricos e poluição difusa em geral.

## **METODOLOGIA**

A partir do levantamento inicial realizado pelo PDCER, foram cadastrados os principais processos erosivos deste tipo, ocorrentes no município, para que então seja seguido a metodologia indicada a seguir:

### **ETAPA DE PROJETO**

1. Definição da textura do solo
  - a. Como forma de definir as atividades a serem empregadas, é necessário definir a textura do solo, para haver a possibilidade de previsão do comportamento do maciço.
2. Definição da topografia do processo erosivo
  - a. Através de levantamento planialtimétrico da área estudada, deverá ser demonstrada de forma detalhada, toda topografia do processo erosivo, como profundidade, declividade externa e interna, entre outros aspectos.



### 3. Definição das soluções empregadas

- a. Com os dados iniciais levantados, inicia-se o processo de definição das soluções empregadas, iniciando-se sempre com o cercamento e isolamento da área, elaboração do sistema de drenagem externo, recomposição florestal das áreas lindeiras e a intervenção propriamente dita, podendo variar desde o aterramento da voçoroca, até o abaulamento de taludes, escalonamento interno e drenagem interna do processo erosivo. Salienta-se que a solução deverá levar em consideração tanto a eficácia, como a viabilidade financeira, resultando em um projeto executivo.

## ETAPA DE INTERVENÇÃO

### 1. Locação das obras

- a. Com as obras necessárias definidas, é possível determinar as cotas e coordenadas de implantação, os quais através de métodos de topografia, serão locados em campo e piqueteados para posterior início dos trabalhos.

### 2. Execução das obras

- a. Inicia-se sempre com a preparação dos arredores da voçoroca, com o estabelecimento de sistema de drenagem, plantio de capim vetiver, mudas nativas, para posteriormente iniciar-se os trabalhos internos, variando conforme a solução abordada. As Figuras 23 a 25 ilustram algum dos possíveis processos a serem utilizados.

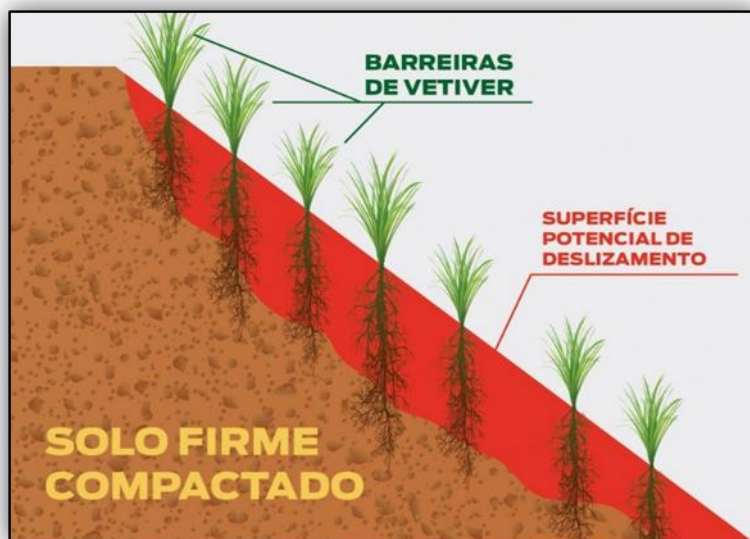


Figura 23 - Plantio de capim vetiver em taludes reconformados.



Figura 24 - Exemplo de isolamento com manta geotêxtil.





Figura 25 - Exemplo de escalonamento interno.

### ESTIMATIVA DE CUSTO

Conforme Tabela 29, calculou-se um investimento estimado em R\$ 2.490.630,00 para a execução das recuperações, levando em consideração a área calculada dos sulcos e voçorocas cadastradas no mapa de erosões. Cabe-se ressaltar que toda a etapa de projeto e intervenção pode ser realizada tanto pela prefeitura, quanto pelo produtor, ou em conjunto.

Tabela 29 - Estimativa de preço para estabilização e recuperação de sulcos, ravinas e voçorocas.

| Tipo de intervenção                                                           | Área (ha)                            | Estimativa de custo / ha /<br>hora / máquina** | Quantificação de hora /<br>máquina | Custo Unitário<br>(R\$)* | Estimativa de Custo<br>Total (R\$) |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Controle de áreas Sulcos                                                      | 808,59                               | 20,00                                          | 16.171,80                          | 150,00                   | 2.425.770,00                       |
| Controle de áreas com Voçorocas                                               | 10,81                                | 40,00                                          | 432,40                             | 150,00                   | 64.860,00                          |
| Controle de áreas com Erosão Laminar                                          | Problema resolvido com terraceamento |                                                |                                    |                          |                                    |
| <b>TOTAL</b>                                                                  |                                      |                                                |                                    |                          | <b>2.490.630,00</b>                |
| *Valor estimado no mercado (2015) com um trato de esteira D6;                 |                                      |                                                |                                    |                          |                                    |
| **Valor estimado baseado no Programa de Microbacias Hidrográficas II da CATI. |                                      |                                                |                                    |                          |                                    |



#### **11.2.5. Capacitação e promoção de boas práticas**

### **CENÁRIO**

#### **4. Capacitação de Produtores Rurais e Mobilização Social**

### **PRAZO**

Curto - 2 anos para completa implementação.

### **JUSTIFICATIVA**

Atualmente a falta de capacitação de pequenos e médios produtores rurais é um grande entrave no meio rural, onde por diversas vezes, por falta de conhecimento, os mesmos podem causar sérios danos ambientais, sem realmente ter ciência, como por exemplo a utilização inadequada de defensivos agrícolas, fertilizantes, estabelecimento de culturas inadequadas para a região e o mais importante o uso do solo indiscriminado.

Além disso a falta da presença efetiva da população nos instrumentos técnicos elaborados, como o presente plano, causa um desinteresse da sociedade, para com as boas práticas estabelecidas para todo meio ambiente local.

Com a presente ação, busca-se a capacitação de produtores e técnicos agrícolas, bem como promoção da participação da população junto as medidas estabelecidas neste instrumento.

### **METODOLOGIA**

#### **CAPACITAÇÃO DE PRODUTORES E TÉCNICOS AGRÍCOLAS**



Com o objetivo de melhorar as condições das propriedades rurais do município, pensando no bem-estar do homem e do meio ambiente, indica-se a realização de palestras de capacitação, com temática específica ao incentivo à adoção de algumas práticas, como:

- O plantio diretor, que é uma técnica de cultivo conservacionista, onde o solo é mantido sempre coberto por plantas em desenvolvimento e por resíduos vegetais. Essa cobertura tem por finalidade protegê-lo do impacto das gotas de chuva, do escoamento superficial e das erosões hídrica e eólica;

- Capacitação dos produtores rurais e operadores de máquinas para o uso e manejo adequado de defensivos agrícolas e aplicação da logística reversa das embalagens. A ideia é conscientizar e responsabilizar de uma forma geral as pessoas que fazem uso dessas embalagens e que a participação das mesmas é essencial para o ciclo de vida completo desse produto de forma a ter o menor impacto ao meio ambiente e que essas embalagens sejam reintroduzidas na cadeia de produção, diminuindo o consumo de recursos naturais;

- Capacitação de trabalhadores e produtores rurais para a correta adubação de plantas, informando a função de cada nutriente para a planta e o solo, além dos problemas gerados com o excesso e falta destes. Deve-se também mostrar aos produtores rurais como realizar uma coleta de solo e de folhas para análise, citar a importância de fazer a calagem antes de realizar a adubação, ensinar qual a melhor maneira de aplicar esses insumos, bem como a regulação correta das máquinas agrícolas, conforme a orientação técnica;

- Recuperação e renovação de pastagens degradadas, que consiste em restabelecer a produção de uma determinada forrageira, a fim de melhorar as condições do solo, favorecendo a propriedade tanto na área ambiental quanto econômica.

- Implantação do Sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, que consiste na combinação de espécies arbóreas, com culturas e forrageiras e/ou animais.

A implantação dessas tecnologias no município pode trazer ganhos à agricultura e a pecuária como um todo, favorecendo a recuperação das pastagens degradadas, diminuindo os efeitos dos processos erosivos, diversificando a produção agrícola da área rural e trazendo ganho econômico variado ao produtor.



## **MOBILIZAÇÃO SOCIAL**

A prefeitura deverá disponibilizar o plano completo para download no site oficial do município, além de promover o engajamento da população nas questões abordadas, através de programas de conscientização e educação ambiental.

### **11.3. Síntese de custos e prazos do plano de ações**

A composição das estimativas de custo para a implantação das ações do Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural (PDCER) demonstra que é necessário um alto investimento para prevenir e desacelerar os processos de erosão e assoreamento dos mananciais do município.

O alto investimento no município está atribuído a implantação e recomposição de APPs e adequação e manutenção de estradas.

O horizonte de ações do plano consiste em 10 anos.

Todos os valores estabelecidos por ação, bem como os prazos, podem ser observados nas Tabelas 30 e 31.



Prefeitura Municipal da Estância Climática de  
**Santa Rita do Passa Quatro – SP**

*“Tico-tico lá, Zequinha de Abreu cá, o  
músico que encantou além das terras do  
jequitibá”*

Tabela 30 - Síntese de ações do Plano Diretor de Controle de Erosão Rural.

| CENÁRIO                                                  | AÇÃO                                                 | ÓRGÃO FINANCIADOR                                                  | PRAZOS | ANOS    | CUSTO             |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|---------|-------------------|
| 1. Recomposição Florestal                                | 1. Recomposição de áreas de preservação permanente   | FEHIDRO / PREFEITURA MUNICIPAL                                     | LONGO  | 20 ANOS | R\$ 26.689.729,92 |
| 2. Saneamento Rural                                      | 1. Instalação de fossas sépticas biodigestoras       | PRODUTORES RURAIS / PREFEITURA MUNICIPAL / FEHIDRO / FUNASA / SSRH | LONGO  | 20 ANOS | R\$ 2.043.000,00  |
| 3. Estabilização e Recuperação de Processos Erosivos     | 1. Terraceamento agrícola em culturas                | PRODUTORES RURAIS / FEHIDRO / FEAP                                 | MÉDIO  | 10 ANOS | R\$ 1.380.653,16  |
|                                                          | 2. Estabilização e recuperação de sulcos e voçorocas | PRODUTORES RURAIS / FEHIDRO / FEAP                                 | MÉDIO  | 10 ANOS | R\$ 2.490.630,00  |
| 4. Capacitação de Produtores Rurais e Mobilização Social | 1. Capacitação e promoção de boas práticas           | PREFEITURA MUNICIPAL                                               | CURTO  | 5 ANOS  | -                 |
| TOTAL                                                    |                                                      |                                                                    |        |         | R\$ 32.604.013,08 |



Prefeitura Municipal da Estância Climática de  
**Santa Rita do Passa Quatro – SP**

*“Tico-tico lá, Zequinha de Abreu cá, o  
músico que encantou além das terras do  
jequitibá”*

Tabela 31 - Cronograma de ações do Plano Diretor de Controle de Erosão Rural.

| CENÁRIO                                                  | AÇÃO                                                 | 2020             | 2021             | 2022             | 2023             | 2024             | 2025             | 2026             | 2027             | 2028             | 2029             | Custo Total       |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 1. Recomposição Florestal                                | 1. Recomposição de áreas de preservação permanente   | R\$ 1.229.884,91 | R\$ 1.229.884,91 | R\$ 1.229.884,91 | R\$ 1.229.884,91 | R\$ 1.229.884,91 | R\$ 1.229.884,91 | R\$ 1.229.884,91 | R\$ 1.229.884,91 | R\$ 1.229.884,92 | R\$ 1.229.884,92 | R\$ 26.689.729,92 |
| 2. Saneamento Rural                                      | 1. Instalação de fossas sépticas biodigestoras       | R\$ 204.300,00   | R\$ 204.300,00   | R\$ 204.300,00   | R\$ 204.300,00   | R\$ 204.300,00   | R\$ 204.300,00   | R\$ 204.300,00   | R\$ 204.300,00   | R\$ 204.300,00   | R\$ 204.300,00   | R\$ 2.043.000,00  |
| 3. Estabilização e Recuperação de Processos Erosivos     | 1. Terraceamento agrícola em culturas                | R\$ 92.300,51    | R\$ 92.300,51    | R\$ 92.300,51    | R\$ 92.300,51    | R\$ 92.300,52    |                  |                  |                  |                  |                  | R\$ 1.380.653,16  |
|                                                          | 2. Estabilização e recuperação de sulcos e voçorocas | R\$ 498.126,00   | R\$ 498.126,00   | R\$ 498.126,00   | R\$ 498.126,00   | R\$ 498.126,00   |                  |                  |                  |                  |                  | R\$ 2.490.630,00  |
| 4. Capacitação de Produtores Rurais e Mobilização Social | 1. Capacitação e promoção de boas práticas           | -                | -                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | -                 |
| TOTAL                                                    |                                                      | R\$ 2.024.611,42 | R\$ 2.024.611,42 | R\$ 2.024.611,42 | R\$ 2.024.611,42 | R\$ 2.024.611,43 | R\$ 1.434.184,91 | R\$ 1.434.184,91 | R\$ 1.434.184,91 | R\$ 1.434.184,92 | R\$ 1.434.184,92 | R\$ 32.604.013,08 |



## **12. HIERARQUIA DE PRIORIDADES**

Como forma de elencar de maneira eficaz, recursos financeiros para implementação das ações propostas no presente plano, foram estabelecidas prioridades por bacia hidrográfica, obedecendo a metodologia apresentada no Apêndice A.

Após análise das variáveis estudadas, chegou-se à conclusão que a unidade B05, denominada Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Sapé, é a entidade hidrológica delimitada de maior prioridade, no que tange as ações propostas. Em segundo lugar encontra-se a unidade B04 Bacia Hidrográfica do Córrego da Capituva, em terceiro a unidade B02 Bacia Hidrográfica do Rio Bebedouro, em quarto a unidade B06 Bacia Hidrográfica do Rio Claro, em quinto a unidade B03 Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pombas, em sexto a unidade B01 Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu e a de menor prioridade categorizada foi a unidade B07 Bacia Hidrográfica do Córrego Itaoca.

Além da hierarquização das bacias hidrográficas, no Mapa de Prioridades apresentado pela numeração 10/10, anexo ao presente relatório, é possível observar mananciais considerados também de maior grau de priorização.

Cabe ressaltar que toda a hierarquização de prioridades realizada, caracteriza-se apenas por um conjunto de orientações ao poder público, calculadas levando em conta quantitativos aferidos em levantamento, não havendo motivos específicos para priorização, sendo que cabe a Prefeitura Municipal definir também as prioridades de investimento, de acordo com os levantamentos realizados por suas secretárias.





### **13. RECOMENDAÇÕES**

- I. Procurar auxílio financeiro nos possíveis órgãos financiadores através de convênios que possibilitem a implementação do plano de ações;
- II. Para a implantação do plano de ações proposto pelo plano diretor, faz-se necessário realizar primeiramente a recuperação de áreas degradadas, recuperação e proteção das nascentes e recomposição de áreas de preservação permanente (mata ciliar), pois influenciam direta e/ou indiretamente nos cursos d'água do município;
- III. Elaboração de um projeto de lei municipal para o estabelecimento de parceria entre a Prefeitura Municipal e empresas da iniciativa privada, que fazem uso das estradas rurais para o transporte, escoamento de produtos e serviços agrícolas, a fim de realizar manutenção e recuperação das vias em virtude do desgaste gerado pela utilização e transporte pesado;
- IV. Realizar a adequação e manutenção periódica das estradas, adequar o sistema de drenagem, além da manutenção das tubulações e seus entornos;
- V. Manutenção das pontes e dos guarda-corpos das pontes recomendadas no levantamento de campo e elaboração de projeto executivo para implantação de novas pontes, nos locais apontados como críticos neste relatório, para que seja viabilizada a troca dos elementos e regularização do tráfego local;
- VI. Implantar, adequar e realizar manutenção periódica das práticas conservacionistas de solo (terraços e caixas de contenção de água pluvial);
- VII. Antes de realizar quaisquer das ações apontadas, recomenda-se a realização de projetos executivos, para melhor aproveitamento dos recursos investidos;



- VIII. Realizar o controle e isolamento (quando necessário) das áreas com processos erosivos;
- IX. Realizar a limpeza dos córregos que apresentam pressão antrópica;
- X. Fornecer o mapa de malha viária atualizada a policiais, bombeiros e servidores públicos para facilitar o acesso à área rural em casos de emergência;
- XI. Aquisição de equipamentos de GPS para as secretárias que se utilizam do tráfego constante em estradas rurais, para importação dos traçados gerados neste trabalho junto aos equipamentos, facilitando a navegação;
- XII. Recomenda-se que os dados sejam revisados a cada 5 anos e o plano, atualizado a cada 10 anos;
- XIII. Divulgação do plano diretor para o maior número de pessoas e interessados;
- XIV. Recomenda-se a aprovação do presente Plano Diretor de Controle de Erosão Rural, junto à câmara municipal de vereadores, de forma a formalizar as metas estabelecidas, além de caracterizar-se como quesito de pontuação em programas do governo do estado, como o Programa Município Verde Azul.



## **14. CONCLUSÃO**

Após a elaboração do presente estudo, com o levantamento de campo e a análise do material gerado, diagnosticou-se que a área de estudo do município apresenta características favoráveis à existência de processos erosivos, principalmente ligadas às características do solo, que aliado à falta de práticas conservacionistas, apresenta, portanto áreas suscetíveis ao desenvolvimento de erosão. Por este motivo, foi possível observar que grande parte das áreas que apresentam algum tipo de processo erosivo, encontram-se com pastagens.

Já nas áreas cultivadas, principalmente culturas permanentes, devido a aplicação de práticas conservacionistas, há uma redução e/ou estagnação dos processos erosivos, pois há proteção do solo para com os principais tipos de erosão, a hídrica e a eólica, reduzindo o impacto das gotas de chuva sobre a superfície do solo, bem como a função de quebra vento, diminuindo assim a retirada da camada fina do solo, que além de ser fértil, ao longo do tempo gerará processos erosivos laminares, podendo chegar a tornar-se erosão em sulco e até uma voçoroca, quando associado a outros fatores.

Além disso, a cobertura vegetal aumenta a rugosidade do solo, o que reduz a velocidade do escoamento superficial das águas, bem como eleva a matéria orgânica no solo.

Outro fator que contribui para o surgimento ou agravamento dos processos erosivos são as estradas, principalmente as não pavimentadas, pois na maioria das vezes tem lançamento de águas pluviais de maneira não planejada. A área de estudo do município é composta basicamente de estradas rurais não pavimentadas.

Observou-se em campo que a maioria das estradas rurais não pavimentadas encontram-se sem sistema de drenagem e com incidência de areões, atoleiros, processos erosivos, entre outros pontos críticos abordados no Item 6 do presente relatório. Estes elementos contribuem para o surgimento de processos erosivos e agravamento dos existentes, uma vez que a não existência de sistema de drenagem nas estradas, ocorre escoamento irregular sobre o leito da estrada.

O município conta com extensão territorial média, quando comparado a outros municípios paulistas, porém possui um passivo florestal em APP alto, onde 42,05 % das áreas de preservação permanente encontram-se desflorestadas.



Com todas as informações expostas, concluímos portanto a necessidade de implantar todas as ações indicadas no Item 11 do presente relatório, podendo seguir ou não a hierarquia apresentada no Item 12, sendo que a completa implementação contribuirá para o alcance dos cenários estabelecidos e uma melhora geral da área rural do município de Santa Rita do Passa Quatro.

## **15. RESPONSÁVEL TÉCNICO**

Nova Granada, 23 de setembro de 2019.

**Lucas Vinicius Gonçalves Eugênio**

CREA nº 5070452427



## 16. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BANCO DE DADOS GEOMORFOMÉTRICOS DO BRASIL - TOPODATA (INPE).  
**Mapas.** 2008. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em: 16 de Setembro de 2019.

CASARIN, Rui Donizete. **Controle de erosão em estradas rurais não pavimentadas, utilizando sistema de terraceamento com gradiente associado a bacias de captação.** 2008. xii, 85 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, 2008.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA (CEPAGRI). **Clima dos municípios paulistas.** 2008. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br>>. Acesso em: 16 de Setembro de 2019.

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO TURVO/GRADE (CBH - TG). **Relatório Um De Situação Dos Recursos Hídricos.** 2008. Disponível em: <[http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhtg/documentos#](http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhtg/documentos#/)>. Acesso em: 17 de Setembro de 2019.

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

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). **Serviços.** 2008. Disponível em: <<http://www.daee.sp.gov.br/>> Acesso em: 17 de Setembro de 2019.

DREW, David. **Processos interativos homem-meio ambiente.** 5 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, **Sistema brasileiro de classificação de solos,** Rio de Janeiro, RJ, 1999, 412 p.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Condições de vida.** 2009. Disponível em <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em: 20 de Setembro de 2019.



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção agrícola**. 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 18 de Setembro de 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Estradas Vicinais de Terra - Manual Técnico para Conservação e Recuperação**. São Paulo, 2ª Ed, 1988.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Relatório Um de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande**. São Paulo, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. 2010. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/> >. Acesso em: 16 de Setembro de 2019.

KOBIYAMA, M.; MOTA, A. A.; CORSEUIL, C. W. **Recursos Hídricos e Saneamento**. Curitiba: Organic Trading, 2008.

LEPSCH, I. F. **Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.

LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M. I. **Manual técnico de manejo e conservação de solo e água**. Campinas, 2ª Ed. CATI, 1994.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Programa nacional de microbacias hidrográficas: manual operativo**. Brasília: Comissão Nacional do PNMH, 1987. 60p.

OLIVEIRA, J. B. et al. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida**. Campinas: Instituto Agrônômico; Rio de Janeiro: EMBRAPA-SOLOS, 1999.

PRUSKI, F. F. **Conservação do solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica**. Viçosa: UFV, 2007.

ROLNIK, R.; PINHEIRO, O. M. **Plano Diretor Participativo: guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos**. 2ª ed. Brasília: Confea, 2005.



SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008**. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br>> Acesso em: 18 de Setembro de 2019.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. **Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável**. 2010. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br>> 20 de Setembro de 2019.

SILVA, A. M.; SCHULZ, H. E.; CAMARGO, P. B.; **Erosão e Hidrossedimentologia em Bacias Hidrográficas**. São Carlos: RiMa, 2003, 2004.

ZOCCAL, J. C. **Soluções cadernos de estudos em conservação do solo e água**. Presidente Prudente: CODASP, 2007.





Prefeitura Municipal da Estância Climática de  
**Santa Rita do Passa Quatro – SP**

*“Tico-tico lá, Zequinha de Abreu cá,  
o músico que encantou além  
das terras do jequitibá”*

# **APÊNDICE A**

**METODOLOGIA UTILIZADA PARA DETERMINAÇÃO DA  
HIERARQUIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS**

**SANTA RITA DO PASSA QUATRO - SP**



## **1. METODOLOGIA UTILIZADA**

A metodologia utilizada para priorização das bacias, baseou-se em parâmetros chave de degradação, onde estes receberam pontuações de acordo com sua importância. Ao fim as categorias receberam pesos diferenciados. Assim somando-se os valores obtidos para cada bacia, foi possível traçar as ordens de prioridade de intervenção. As tabelas de pontuação e peso, podem ser observadas a seguir, além dos resultados obtidos.



| <b>Critérios para seleção de Microbacias Hidrográficas</b> |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
|------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Ordem</b>                                               | <b>Parâmetros</b>        | <b>Indicadores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Pontos</b> |
| <b>1</b>                                                   | <b>Erosão dos solos:</b> | <b>Voçorocas:</b><br>Não possui voçoroca: 0 ponto<br>Entre 1 a 3 voçorocas de grande porte: 1 ponto<br>Mais de três voçorocas de grande porte: 2 pontos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
|                                                            |                          | <b>Erosões em sulcos:</b><br>Não possui erosões em sulcos: 0 ponto<br>Até 5 erosões em sulcos: 1 ponto<br>Entre 5 a 10 erosões em sulcos: 2 pontos<br>Mais de 10 erosões em sulcos: 3 pontos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |
|                                                            |                          | <b>Erosão laminar:</b><br>Presente em menos de 5 % da área total da microbacia: 0 ponto<br>Presente entre 5 a 10 % da área total da microbacia: 1 ponto<br>Presente entre 10 a 20 % da área total da microbacia: 2 pontos<br>Presente em mais de 20 % da área total da microbacia: 3 pontos                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
|                                                            |                          | <b>Total de pontos do parâmetro erosão dos solos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
| <b>2</b>                                                   | <b>Recursos hídricos</b> | <b>Nascentes:</b><br>Todas nascentes estão protegidas: 0 ponto<br>Até 5 nascentes desprotegidas: 1 ponto<br>Entre 5 e 10 nascentes desprotegidas: 2 pontos<br>Mais de 10 nascentes desprotegidas: 3 pontos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
|                                                            |                          | <b>Extensão da malha hídrica:</b><br>Menos de 20 quilômetros: 0 ponto<br>Entre 20 e 40 quilômetros: 1 ponto<br>Mais de 40 quilômetros: 2 pontos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
|                                                            |                          | <b>Vegetação ciliar:</b><br>Presente em mais de 80 % da extensão total dos mananciais ou isoladas (cercadas) não permitindo o acesso de *animais: 0 ponto<br>Presente entre 50 a 80 % da extensão total dos mananciais ou isoladas (cercadas) não permitindo o acesso de *animais: 1 ponto<br>Presente 20 a 50 % da extensão total dos mananciais ou isoladas (cercadas) não permitindo o acesso de *animais: 2 ponto<br>Presente em menos de 20 % da extensão total dos mananciais ou isoladas (cercadas) não permitindo o acesso de *animais: 3 ponto |               |
|                                                            |                          | <b>Total de pontos do parâmetro recursos hídricos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |



|                                                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|----------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 3                                                  | Estradas Rurais | <b>Localização do traçado:</b><br>Mais de 50 % da extensão das estradas não pavimentadas estão localizadas nos espigões: 0 ponto<br>Entre 50 a 70% da extensão das estradas possui o traçado em active/declive ou meia encosta: 1 ponto<br>Mais 60% da extensão das estradas possui o traçado em active/declive: 2 pontos                                                                                                                                 |  |
|                                                    |                 | <b>Sistema de drenagens</b><br>Menos de 10 % da extensão total das estradas apresentam deficiência do sistema de drenagens: 0 ponto<br>Entre 10 a 50 % da extensão total das estradas apresentam deficiência do sistema de drenagens: 1 ponto<br>Em mais de 50% da extensão total das estradas apresentam deficiência do sistema de drenagens: 2 pontos                                                                                                   |  |
|                                                    |                 | <b>Avaliação da plataforma:</b><br>Menos de 20 % da extensão total das estradas apresentam deformação na plataforma e perdas de matérias (solos ou agregados): 0 ponto<br>Entre de 20 a 50 % da extensão total das estradas apresentam deformação na plataforma e perdas de matérias (solos ou agregados): 1 ponto<br>Mais de 50 % da extensão total das estradas apresentam deformação na plataforma e perdas de matérias (solos ou agregados): 2 pontos |  |
|                                                    |                 | <b>Total de pontos do parâmetro Estradas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| 4                                                  | Uso do Solo     | <b>Vegetação natural:</b><br>Mais de 20 % da área total com proteção permanente: 0 ponto<br>Entre 10 a 20 % da área total com proteção permanente: 1 ponto<br>Menos de 10 % da área total com proteção permanente: 2 pontos                                                                                                                                                                                                                               |  |
|                                                    |                 | <b>Explorações agropecuárias:</b><br>Mais 50 % ocupada com pastagens ou culturas perenes: 0 ponto<br>Mais de 50 % ocupada com culturas anuais e perenes: 1 ponto<br>Mais de 30 % da área ocupada com culturas anuais: 2 pontos                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <b>Total de pontos do parâmetro Uso do solo</b>    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 5                                                  | Ação antrópica  | <b>nº de propriedades rurais:</b><br>Menos de 10 propriedades: 0 ponto<br>Entre 10 e 30 propriedades: 1 ponto<br>Mais de 30 propriedades: 2 pontos                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                    |                 | <b>Núcleo urbano:</b><br>Presença de núcleo urbano com menos de 500 habitantes: 0 ponto<br>Presença de núcleo urbano entre 500 a 5000 habitantes: 1 ponto<br>Presença de núcleo urbano com mais de 5000 habitantes: 2 pontos                                                                                                                                                                                                                              |  |
|                                                    |                 | <b>Saneamento rural:</b><br>Mais 60 % das moradias (rural) possuem fossa biodigestora: 0 ponto<br>Entre 30 a 60 % das moradias possuem fossa biodigestora: 1 ponto<br>Menos de 30 % das moradias possuem fossa biodigestora: 2 pontos                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                                                    |                 | <b>Disponibilidade de água (consumo, animais e irrigação)</b><br>Mais de 70 % das propriedades rurais dispõe de água sem causar dano aos mananciais: 0 ponto<br>Entre 30 a 70 % das propriedades rurais dispõe de água sem causar dano aos mananciais: 1 ponto<br>Menos de 30 % das propriedades rurais dispõe de água sem causar dano aos mananciais: 2 pontos                                                                                           |  |
| <b>Total de pontos do parâmetro ação antrópica</b> |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |



Prefeitura Municipal da Estância Climática de  
**Santa Rita do Passa Quatro – SP**

*“Tico-tico lá, Zequinha de Abreu cá,  
o músico que encantou além  
das terras do jequitibá”*

|                                                                                                              | PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO | SIGLA | PESO |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------|------|
| 1                                                                                                            | Erosão dos Solos        | ES    | 20   |
| 2                                                                                                            | Recursos Hídricos       | RH    | 20   |
| 3                                                                                                            | Estradas Rurais         | ER    | 30   |
| 4                                                                                                            | Uso do Solo             | US    | 15   |
| 5                                                                                                            | Ação Antrópica          | AA    | 15   |
| Fórmula: $20 \times ES + 20 \times RH + 30 \times ER + 15 \times US + 15 \times AA = \text{Pontuação total}$ |                         |       |      |



| <b>ORDEM DE PRIORIDADE POR BACIA<br/>HIDROGRÁFICA</b> |              |                                              |                      |
|-------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|----------------------|
| <b>ORDEM DE<br/>PRIORIDADE</b>                        | <b>BACIA</b> | <b>NOME</b>                                  | <b>ÁREA<br/>(HA)</b> |
| 01                                                    | B05          | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>RIBEIRÃO DO SAPÉ    | 10.216,05            |
| 02                                                    | B04          | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>CÓRREGO DA CAPITIVA | 5.297,13             |
| 03                                                    | B02          | BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO<br>BEBEDOURO       | 13.743,70            |
| 04                                                    | B06          | BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO<br>CLARO           | 14.753,73            |
| 05                                                    | B03          | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>RIBEIRÃO DAS POMBAS | 15.794,26            |
| 06                                                    | B01          | BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO<br>MOGI-GUAÇU      | 14.264,96            |
| 07                                                    | B07          | BACIA HIDROGRÁFICA DO<br>CÓRREGO ITAOCA      | 1.337,20             |