

RELATÓRIO TÉCNICO
Nº 151.714-205
Volume 1
SDECTI/Patem
Rio Grande da Serra
22 de junho de 2018

TÍTULO

Revisão do Plano Diretor e de legislação urbanística específica do
Município de Rio Grande da Serra – Volume 1

CLIENTE

Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência,
Tecnologia e Inovação - SDECTI
Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - Patem
Prefeitura do Município de Rio Grande da Serra

UNIDADE RESPONSÁVEL

Centro de Tecnologias Geoambientais – CTGeo
Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoambiental -
LabGeo

RESUMO

Compõem trabalhos voltados à renovação do Plano Diretor Municipal (PDM) de Rio Grande da Serra, SP, substituindo a Lei Municipal nº. 1.635, de 5 de outubro de 2006, ora vigente, estabelecendo diretrizes atualizadas para o planejamento urbano. Consiste em proposta, fornecendo um conjunto de normas gerais e reguladoras de medidas e ações na configuração de plano para o desenvolvimento de Rio Grande da Serra. São apresentados, ainda, embasamentos para a matéria específica da legislação urbanística, a ser concretizada, posteriormente, na forma de leis com parâmetros variáveis e mais detalhados, necessariamente fundamentados no Plano Diretor do Município (PDM), após sua aprovação. Eventuais modificações do texto de lei indicado pelo IPT podem ser estabelecidas pelo Poder Público Gestor do Município, responsável pelo seu devido encaminhamento para aprovação pela Câmara Municipal.

Palavras-chave: Planejamento, Rio Grande da Serra, Plano Diretor, Revisão.

Junho 2018

SUMÁRIO**VOLUME 1**

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 | OBJETIVO | 3 |
| 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 3 |
| 3.1 | Etapa 1: Realização de Estudos Básicos | 3 |
| 3.2 | Etapa 2: Produtos Elaborados..... | 5 |
| 3.3 | Etapa 3: Proposição de Legislação do PDM | 8 |
| 4 | ESTUDOS BÁSICOS | 8 |
| 4.1 | Recursos Hídricos | 8 |
| 4.1.1 | Proteção aos Mananciais | 11 |
| 4.1.2 | Aspectos Gerais da APRM-B | 15 |
| 4.2 | Geologia Adotada..... | 17 |
| 4.2.1 | Litoestratigrafia Resultante..... | 21 |
| 4.3 | Geomorfologia Considerada..... | 23 |
| 4.3.1 | Unidades de Relevo Delimitadas | 25 |
| 4.4 | Uso e Ocupação do Solo..... | 28 |
| 4.4.1 | Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo..... | 28 |
| 4.5 | Dados Socioeconômicos | 32 |
| 4.5.1 | Aspectos Históricos..... | 32 |
| 4.5.2 | Demografia..... | 34 |
| 4.5.3 | Condições de Vida | 36 |
| 4.5.4 | Caracterizações Econômicas..... | 40 |
| 4.5.5 | Atividades Econômicas | 42 |
| 4.6 | Atividades Turísticas | 45 |
| 4.7 | Recursos Minerais..... | 49 |
| 4.7.1 | Títulos Minerários incidentes na Área do Projeto..... | 50 |
| 4.7.2 | Atribuições Legais na Mineração | 52 |
| 4.7.3 | Reabilitação de Áreas Degradadas pela Mineração | 54 |
| 4.7.4 | Recomendações para a Reabilitação | 55 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 4.8 | Processo Participativo | 58 |
| 5 | PRODUTOS ELABORADOS | 64 |
| 5.1 | Avaliação das Cartas Geotécnicas e Estudos de Risco | 65 |
| 5.1.1 | Carta Geotécnica de Suscetibilidade – CGS..... | 66 |
| 5.1.2 | Estudos de Risco | 69 |
| 5.1.3 | Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização – CGAU..... | 79 |
| 5.2 | Planos e Programas de Ocupação..... | 83 |
| 5.2.1 | Área de Proteção e Recuperação de Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings – APRM-B | 83 |
| 5.2.2 | Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado – PDUI | 96 |
| 5.2.3 | Plano de Saneamento Básico Municipal – PSBM..... | 100 |
| 5.2.4 | Plano de Mobilidade Urbana | 103 |
| 5.2.5 | Plano de Drenagem Urbana..... | 110 |
| 5.3 | Condições Legais..... | 111 |
| 5.3.1 | Lei Federal nº 10.257 | 112 |
| 5.3.2 | Lei Federal nº 6.766 | 114 |
| 5.3.3 | Lei Federal nº 12.608 | 115 |
| 5.3.4 | Leis Federais nºs 12.651 e 11.428 e Resoluções Conama | 116 |
| 5.4 | Zoneamento Territorial | 124 |
| 5.4.1 | Restrições geoambientais..... | 125 |
| 5.4.2 | Restrições de proteção ambiental..... | 127 |
| 5.4.3 | Restrições de infraestrutura e socioeconomia | 128 |
| 5.4.4 | Vetores de crescimento urbano | 129 |
| 5.4.5 | Proposta das Macrozonas e Zonas..... | 132 |
| 6 | LEGISLAÇÃO..... | 140 |
| 6.1 | Justificativa de Tratamento Exclusivo..... | 140 |
| 6.2 | Indicações de Aspectos Condizentes para Leis Específicas | 141 |
| | EQUIPE TÉCNICA | 148 |
| | BIBLIOGRAFIA..... | 149 |

VOLUME 2 – Texto de Lei: PDM

| | |
|--|-----------|
| TÍTULO I DISPOSIÇÕES GERAIS | 1 |
| TÍTULO II DOS PRINCÍPIOS, DOS OBJETIVOS E DO SISTEMA DE PLANEJAMENTO..... | 2 |
| CAPÍTULO I DOS PRINCÍPIOS | 2 |
| CAPÍTULO II DOS OBJETIVOS | 3 |
| CAPÍTULO III DO SISTEMA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO..... | 4 |
| TÍTULO III DA POLÍTICA URBANA | 5 |
| CAPÍTULO I DOS FUNDAMENTOS | 5 |
| CAPÍTULO II DOS OBJETIVOS E DAS DIRETRIZES GERAIS | 8 |
| CAPÍTULO III DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO | 10 |
| CAPÍTULO IV DA EDUCAÇÃO | 12 |
| SEÇÃO I DOS OBJETIVOS | 12 |
| SEÇÃO II DAS DIRETRIZES | 12 |
| SEÇÃO III DAS AÇÕES | 14 |
| SEÇÃO IV DOS EQUIPAMENTOS SOCIAIS ESCOLARES..... | 17 |
| CAPÍTULO V DA SAÚDE | 17 |
| CAPÍTULO VI DA PROMOÇÃO SOCIAL..... | 18 |
| CAPÍTULO VII DA CULTURA | 21 |
| CAPÍTULO VIII DOS ESPORTES, LAZER E RECREAÇÃO..... | 24 |
| CAPÍTULO IX DO TURISMO | 25 |
| CAPÍTULO X DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL | 27 |
| TÍTULO IV DO ORDENAMENTO TERRITORIAL | 32 |
| CAPÍTULO I DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO | 32 |
| TÍTULO V DO MACROZONEAMENTO..... | 35 |
| CAPÍTULO I DA MACROZONA URBANA..... | 37 |
| SEÇÃO I ZONA EM PROCESSO DE CONSOLIDAÇÃO..... | 38 |
| SEÇÃO II ZONA DE ESPECIAL INTERESSE SOCIAL | 40 |
| CAPÍTULO II DA MACROZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL | 43 |
| SEÇÃO I ZONA DE USO SUSTENTÁVEL..... | 43 |
| SEÇÃO II ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E PROTEÇÃO INTEGRAL .. | 44 |
| TÍTULO VI DOS INSTRUMENTOS URBANÍSTICOS..... | 46 |
| CAPÍTULO I DO IPTU PROGRESSIVO NO TEMPO..... | 46 |
| CAPÍTULO II DO DIREITO DE PREEMPÇÃO | 48 |
| CAPÍTULO III DAS OPERAÇÕES URBANAS CONSORCIADAS | 48 |

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO IV DA CONCESSÃO DE USO ESPECIAL PARA FINS DE MORADIA..... | 49 |
| CAPÍTULO V DO USUCAPIÃO DE IMÓVEL URBANO | 50 |
| CAPÍTULO VI CONSÓRCIO IMOBILIÁRIO | 50 |
| CAPÍTULO VII DO DIREITO DE SUPERFÍCIE | 51 |
| CAPÍTULO VIII TRANSFERÊNCIA DO DIREITO DE CONSTRUIR | 51 |
| CAPÍTULO IX OUTORGA ONEROSA | 52 |
| CAPÍTULO X DO ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA | 52 |
| CAPÍTULO XI DA REGULARIZAÇÃO URBANÍSTICA E FUNDIÁRIA..... | 53 |
| TÍTULO VII DO SISTEMA GERAL DE INFORMAÇÕES..... | 55 |
| CAPÍTULO I DISPOSIÇÕES GERAIS..... | 55 |
| CAPÍTULO II DA COMUNICAÇÃO ENTRE EXECUTIVO E SOCIEDADE | 56 |
| CAPÍTULO III DO MONITORAMENTO E DA AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DIRETOR | 56 |
| CAPÍTULO IV DISPOSIÇÕES FINAIS..... | 57 |
| ANEXO A – DESENHOS | 58 |

RELATÓRIO TÉCNICO Nº 151.714-205

VOLUME 1

| | |
|------------------------------|--|
| Natureza do Trabalho: | Revisão de Plano Diretor e de legislação urbanística específica do Município de Rio Grande da Serra Volume 1. |
| Cliente: | Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo – SDECTI Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios do Estado de São Paulo - Patem Prefeitura do Município de Rio Grande da Serra |

1 INTRODUÇÃO

O presente Relatório resulta do pedido inicial da Prefeitura de Rio Grande da Serra (Ofício GP nº 021.03.2017 de 20 de janeiro de 2017), à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI), para revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) e legislações específicas de uso e ocupação do solo, a ele relacionadas.

A partir desta demanda do Município, a SDECTI encaminhou solicitação (Of. SCTI 041/2017, de 24 de abril de 2017), para que o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) elaborasse orçamento relativo aos serviços necessários, por intermédio do Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios (Patem) da Subsecretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SCTI).

A autorização de início dos trabalhos ocorreu após celebração de convênio entre a SDECT e o Município, datado em 25 de outubro. Os resultados dos estudos são apresentados em dois volumes.

Neste **Volume 1** do Relatório contêm dados geoambientais, caracterizando o município de Rio Grande da Serra e mostrando proposições de medidas e ações para o seu planejamento territorial (**Figura 1**). Indicações gerais relativas a leis urbanísticas, com parâmetros variáveis mais detalhados, igualmente incluídas no pedido da Prefeitura, são transcritas também neste Volume na forma de um conjunto de orientações configuradas como referências básicas iniciais. No entanto, só poderão ser estabelecidas, necessariamente, se estiverem fundamentadas no PDM, portanto posterior à sua aprovação pela Câmara Municipal.

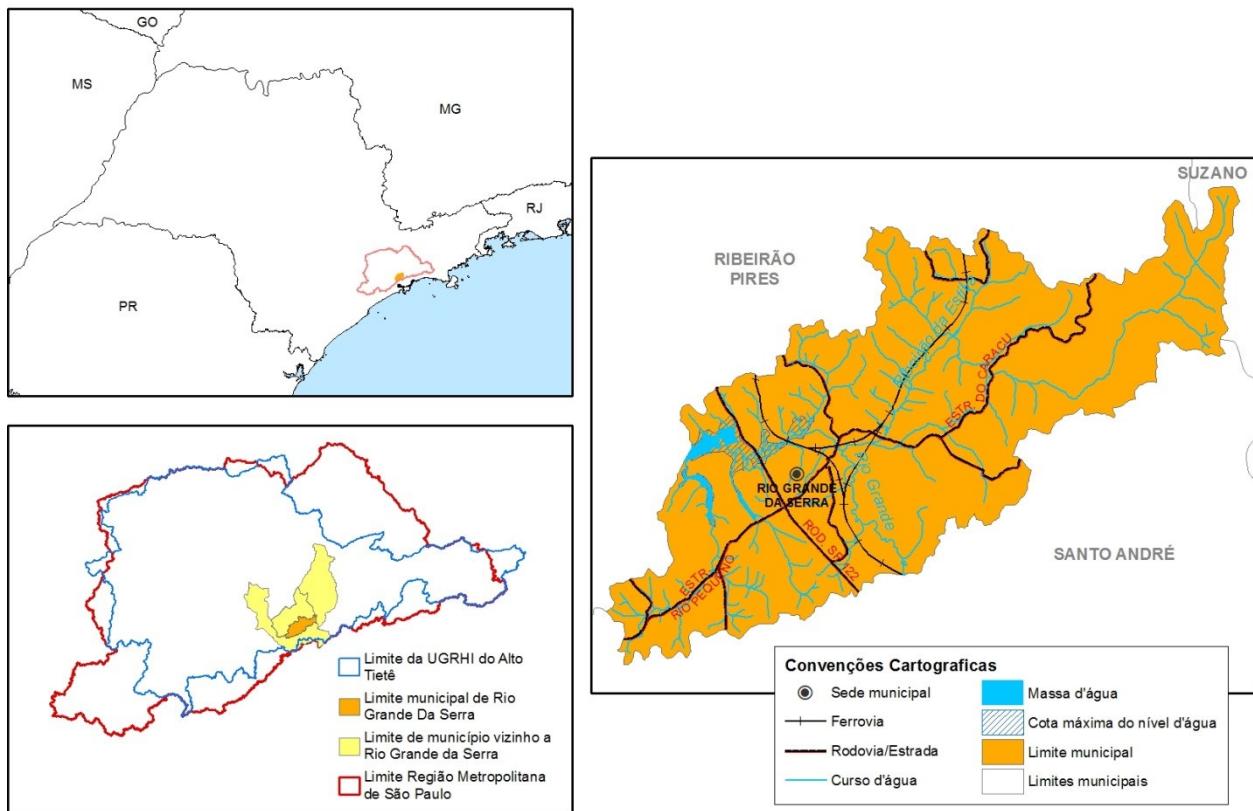


Figura 1 – Localização e acesso ao Município de Rio Grande da Serra

A legislação específica de uso e ocupação do solo constituirá, neste contexto, na continuidade das sugestões do IPT apresentadas neste Relatório, sendo conformadas e ajustadas, posteriormente, em um processo de responsabilidade da Prefeitura, com a atuação do grupo gestor municipal no protagonismo de organizar, envolver e mobilizar os diferentes atores sociais num amplo processo de Sistema Participativo.

Por sua vez, texto legal da proposta para renovação do Plano Diretor vigente (Lei Municipal nº. 1.635, de 5 de outubro de 2006) encontra-se no **Volume 2**. É importante observar que esse documento constitui uma concepção do Instituto de alternativa do novo PDM, necessitando ser conformado e concluído, igualmente, em um processo sequencial a cabo da Prefeitura Municipal de Rio Grande da Serra.

Modificações da proposta poderão ocorrer em conformidade com a decisão político-governamental, bem como considerando os ajustes a serem consensados pelos mais diferentes setores sociais, cujas contribuições serão obtidas pela condução do grupo gestor no âmbito de um sistema participativo.

2 OBJETIVO

Consiste na revisão do PDM, instituindo novas diretrizes de concepção urbana, cuja recomendação será entregue pelo IPT. Conforme apresentado, o texto concebido para renovação do Plano Diretor atual será finalizado para votação na Câmara Municipal com as devidas mudanças optadas pelo Poder Público. A legislação urbanística específica só poderá ser estabelecida condizente com o PDM aprovado, a capacidade da infraestrutura instalada, as condições de conservação ambiental e os recursos financeiros existentes.

Os trabalhos que embasaram esse objetivo são mostrados a seguir, cuja condução se sedimentou nos princípios estabelecidos pela Lei Federal nº 10.257, Estatuto da Cidade.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos correspondem a três conjuntos de atividades desenvolvidas na sequência e apresentadas, resumidamente, na **Figura 2** conforme a ordem de execução.

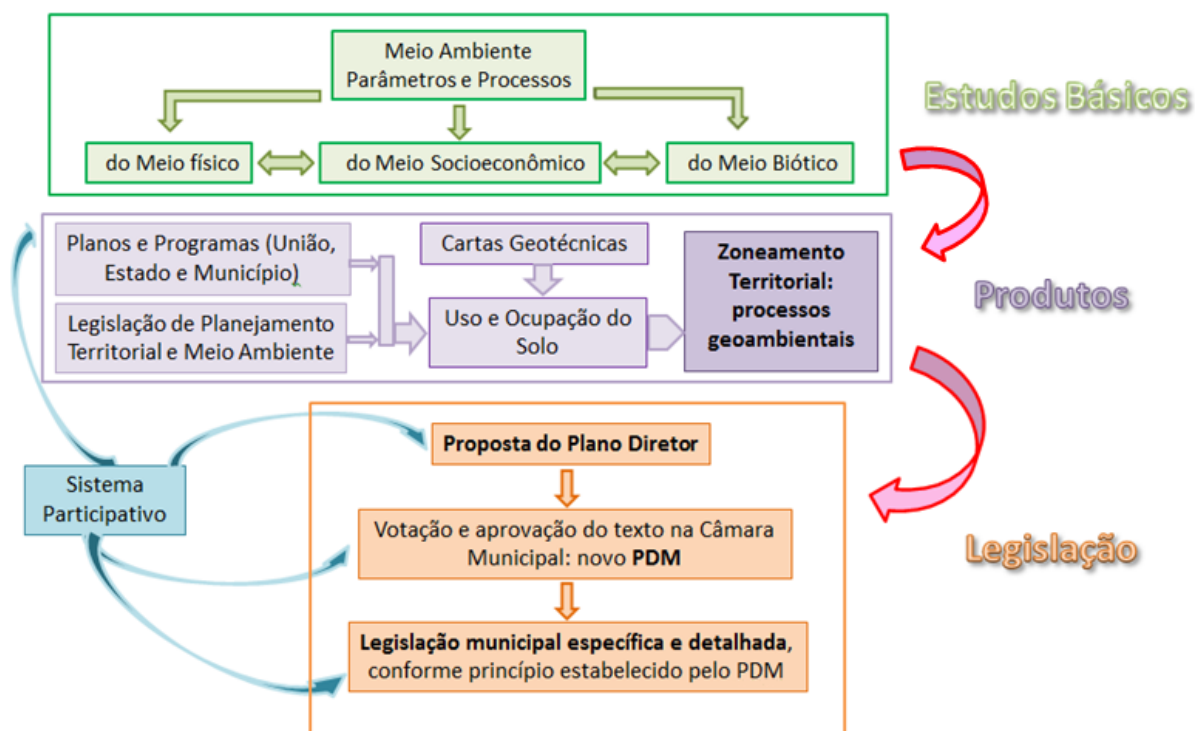


Figura 2 – Procedimentos Metodológicos.

3.1 Etapa 1: Realização de Estudos Básicos

Essa Etapa abrange, resumidamente, desde o levantamento e seleção de informações relevantes aos trabalhos para elaboração do PDM, como também o seu

diagnóstico e síntese, com complementações na interpolação dos dados obtidos com restrições e obrigações legais. Nesse contexto, estruturam-se inúmeros componentes e fatores que definem um determinado espaço com integração dos três segmentos ambientais: meios físico, biótico e socioeconômico/ antrópico, compondo o conjunto orgânico e inorgânico que rege o ecossistema em todas as suas formas (**Figura 3**).



Figura 3 – Paisagem em Rio Grande da Serra com interação de características do meio ambiente: meio físico (morro com serras restritas), meio antrópico (chácaras de lazer) e meio biótico (regeneração da mata, recuperando parte de antigo reflorestamento, com melhoria da qualidade de vida local). Fonte: arquivo IPT.

No caso de Rio Grande da Serra, território componente da APRM-B, essa condição de inter-relação ambiental deve ser destacada no trato específico de proteção e recuperação de mananciais em todo o Município. Envolvem, ainda, outras questões próprias do local, tais como a caracterização de Rio Grande da Serra em abordagem harmônica com municípios vizinhos. Para tanto, levam-se em conta as seguintes características do meio ambiente:

- O *meio físico* corresponde aos atributos e parâmetros dos terrenos, envolvendo sua constituição, forma e processos dinâmicos, que se interatuam e se acomodam nas trocas de energia e matéria com os demais meios. Dentre outros elementos do meio físico têm-se a geologia, relevo, solo, clima, cursos d'água superficiais e aquíferos subterrâneos.
- O *meio biótico* versa, neste enfoque de planejamento, sobre os aspectos peculiares do ecossistema nas suas relações gerais com a vegetação existente, sendo que seu detalhamento de fauna e flora é tratado apenas nas diretrizes para estudos eventuais necessários. Além disso, a vegetação é analisada por

seu papel pertinente na estabilidade dos terrenos (meio físico) e qualidade de vida (meio antrópico).

- O *meio socioeconômico* está relacionado ao uso das terras, em suas atividades urbanas e rurais, afora o bem-estar da população. Enquadram-se situações envolvendo moradia, infraestrutura viária, saneamento básico, chácaras de lazer, desempenhos econômicos de setores primários (tais como exploração de recursos da natureza por grupos familiares de hortifrutigranjeiros ou plantio industrial), secundários (transformação das matérias-primas produzidas pelo setor primário) e terciários (ocupação em serviços como comércio, transportes e limpeza, incluindo, dentre muitos outros, o turismo).

3.2 Etapa 2: Produtos Elaborados

O tratamento dos dados obtidos na Etapa 1 anterior, *Estudos Básicos*, resulta, em síntese, numa série de produtos intermediários de documentos e mapeamentos consolidados em delimitação cartográfica, nos quais o prognóstico ambiental envolve averiguações interativas da variabilidade entre os *processos ambientais* e suas *alterações previstas ou possíveis (Figura 4)*. Entende-se, aqui, processo como a sequência de estados de um sistema, que se transforma a partir da interação de seus componentes, a qual estabelece a sua dinâmica.



Figura 4 – Encostas com alta declividade sujeitas a processos de movimentos gravitacionais de massa e terrenos planos submetidos a processos hidráulicos de inundação e alagamento. Fonte: arquivo IPT.

Assim, os processos do meio físico são aqueles resultantes da interação de elementos predominantemente abióticos. Junto com os processos dos meios biótico e socioeconômico/antrópico, forma-se um conjunto interativo que define a dinâmica do ambiente (FREITAS, 2.000). Cria-se, deste modo, um sistema integrado, cujas

aplicações no uso e ocupação do solo resultaram em um **zoneamento territorial**, organizado em macrozonas e suas subdivisões em zonas, com diretrizes de ocupação diferente para cada unidade geoambiental delimitada. O estabelecimento desse produto é finalizado a partir de projeções futuras de conflitos ou impactos do uso e ocupação do solo sobre o meio, levando em conta:

- ✓ A capacidade de suporte dos terrenos, indicada por seus parâmetros e atributos geológico-geotécnicos (**Figura 5**) e consubstanciada nas Cartas Geotécnicas de Suscetibilidade e de Aptidão à Urbanização e estudos de risco.



Figura 5 – Foliação milonítica, em zona de movimentação tectônica intensificada, estabelecendo planos de cisalhamento e propiciando maior instabilidade aos taludes. Fonte: arquivo IPT.

- ✓ Ações condizentes com planos e programas de competência da União, do Estado e do Município, destacando, em Rio Grande da Serra, as restrições e exigências determinadas nas suas condições relacionadas aos mananciais e Região Metropolitana de São Paulo – RMSP.
- ✓ Deliberações e ressalvas de leis correspondentes ao Planejamento Territorial e Meio Ambiente.

Os subsídios com as informações da Etapa 1 anterior são complementados por trabalhos de campo (**Figura 6**).

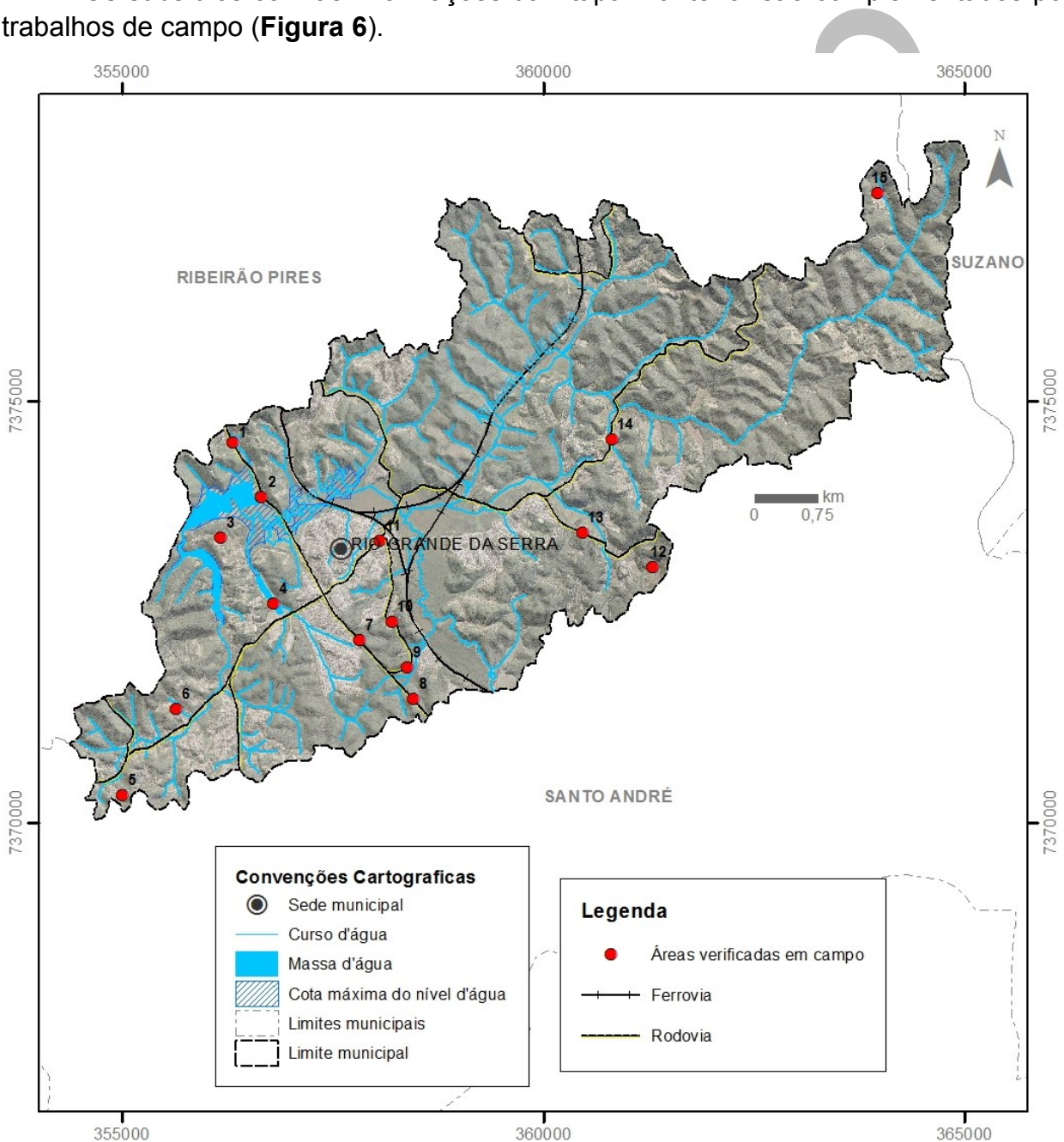


Figura 6 – Ilustração cartográfica com o posicionamento de áreas com verificação mais detalhada das informações elaboradas na primeira Etapa (Estudos Básicos).

3.3 Etapa 3: Proposição de Legislação do PDM

Corresponde, sucintamente, aos resultados obtidos a partir dos processos anteriores de tratamento dos dados, alcançando as finalidades gerais do desenvolvimento dos estudos para a revisão do PDM vigente, instituindo novas diretrizes de concepção urbana. De acordo com o ponderado de antemão, a indicação de atualização dessa Lei entregue pelo IPT necessitará de finalização de proposta de texto, com as devidas mudanças de prioridades antepostas eventualmente pelo Poder Público em um amplo processo de envolvimento e mobilização social, para sua votação na Câmara Municipal.

A legislação urbanística específica só poderá ser balizada com o PDM aprovado, bem como estabelecida de acordo com as opções do Executivo municipal por alternativas de diretrizes de planejamento e, necessariamente, levando em conta, também, a capacidade da infraestrutura instalada, as condições de conservação ambiental e os recursos financeiros existentes.

4 ESTUDOS BÁSICOS

Textos relevantes para elaboração do PDM são mostrados a seguir, condizentes com os procedimentos previstos para essa **Etapa 1 (Figura 7)**. A sequência nessa atividade de compilação, diagnóstico e síntese de dados desenvolveu-se conforme necessidades que se manifestaram na continuidade dos estudos.

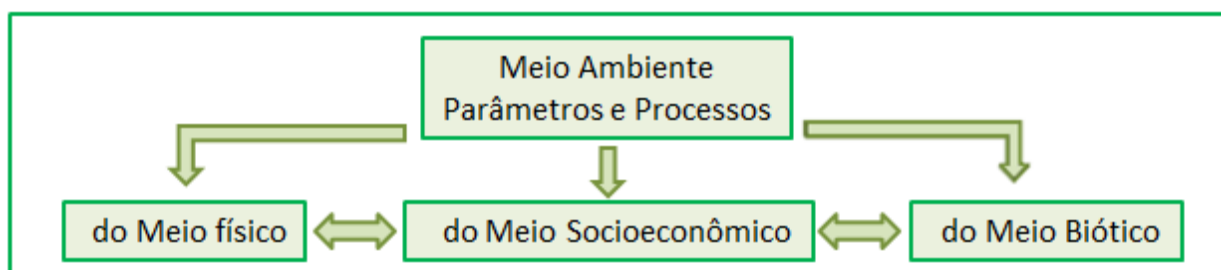


Figura 7 – Procedimentos Metodológicos da Etapa 1.

Seguindo o eixo metodológico proposto, trataram-se as características e parâmetros que permitissem inter-relacionar os *processos ambientais* e suas *alterações previstas ou possíveis*, para elaboração dos produtos básicos do PDM (Etapa 2) e estabelecer as novas diretrizes de concepção urbana e a legislação urbanística específica (Etapa 3).

4.1 Recursos Hídricos

A Lei Estadual 7.663/1991 instituiu o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRH), visando a descentralização e integração na gestão sustentável dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, e adotou a Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento e gestão.

A Região Metropolitana de São Paulo - RMSP em seus 8.051 km² encontra-se quase toda inserida na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 06). Essa Bacia está compartimentada nas seguintes sub-bacias hidrográficas, que drenam uma área de 5.868 km² (**Quadro 1**).

| | |
|---|----------------------|
| ✓ Billings-Tamanduateí (Figura 8) | ✓ Juqueri-Cantareira |
| ✓ Alto Tietê-Cabeceiras | ✓ Penha-Pinheiros |
| ✓ Cotia-Guarapiranga | ✓ Pinheiros-Pirapora |

Quadro 1 – Bacias hidrográficas da UGRHI 6.



Figura 8 – Vista geral da sub-bacia Billings-Tamanduateí no Município. Fonte: arquivo IPT.

O abastecimento de água na RMSP, para seus mais de 20 milhões de habitantes, é efetuado significativamente pelo Sistema Integrado Metropolitano - SIM, operado pela SABESP, que atende 30 municípios, entre os quais Rio Grande da Serra. O SIM é formado por nove sistemas produtores de água tratada: Alto Tietê, Rio Claro, Cantareira, Guarapiranga, Rio Grande, Ribeirão Estiva, Capivari, Alto Cotia e Baixo Cotia, cujas características são apresentadas na **Figura 9** e no **Quadro 2**.

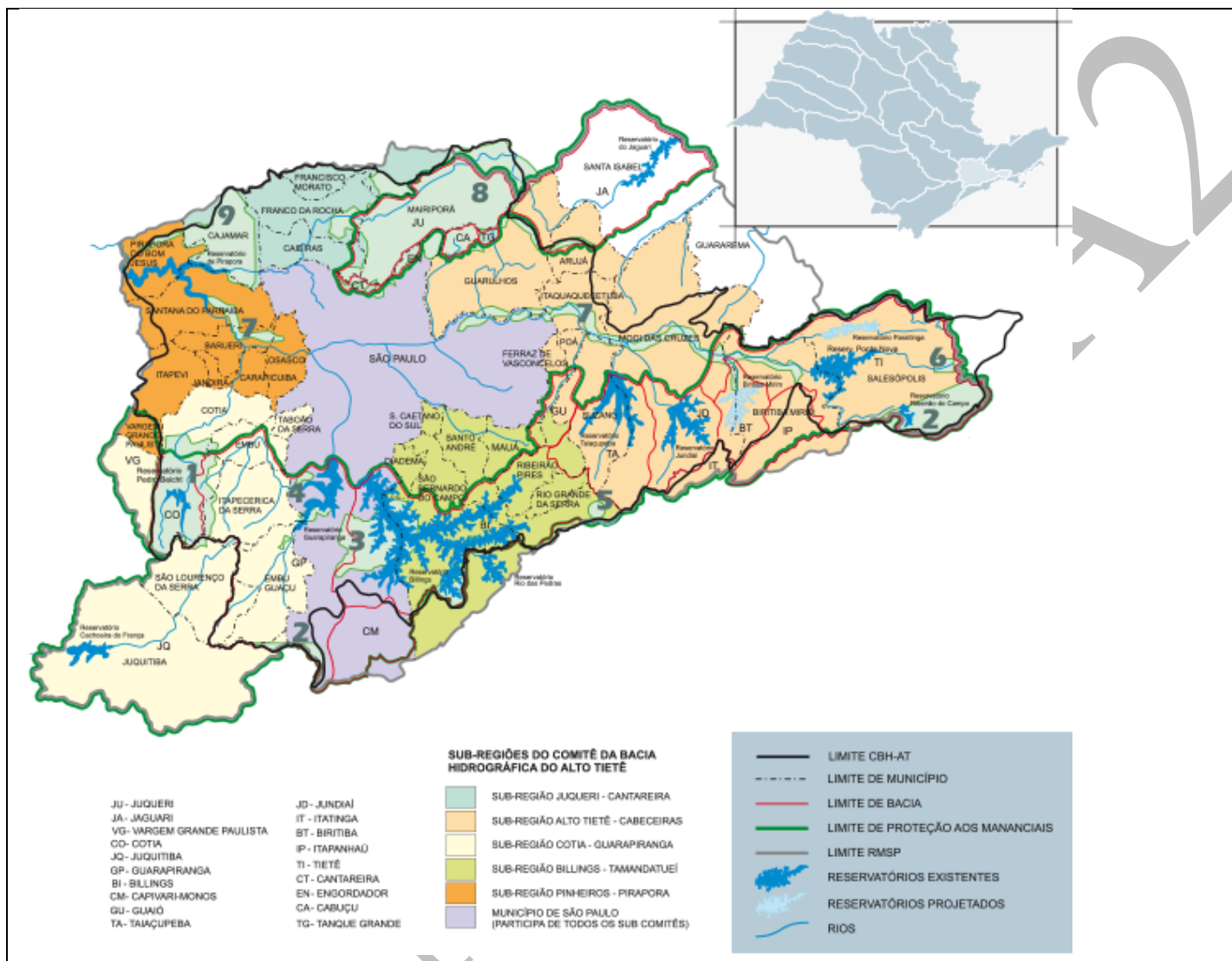


Figura 9 – Sub-regiões hidrográficas da Bacia do Alto Tietê. Fonte: www.sigrh.sp.gov.br

[Digite texto]

| Sistema Produtor | Disponibilidade Hídrica 2015 (m ³ /s) | Capacidade Nominal (m ³ /s) | Observações |
|---------------------|--|--|--|
| Cantareira | 31,3 | 33,0 | Disponibilidade hídrica de acordo com a Outorga de 2004, considerando a represa Paiva Castro. |
| Guarapiranga | | 16,0 | ETA ampliada de 14 para 16 m ³ /s em 2014-2015 – 2 módulos de ultrafiltração. |
| Alto Tietê | 15,0 | 15,0 | Mananciais e Sistema Produtor ampliados de 10 para 15 m ³ /s (PPP) |
| Rio Grande | 5,5 | 5,5 | ETA ampliada de 4,5 para 5,5 m ³ /s processo convencional e 0,5 m ³ /s com módulo de ultrafiltração. |
| Rio Claro | 4,0 | 4,0 | - |
| Alto Cotia | 1,1 | 1,2 | - |
| Baixo Cotia | 0,8 | 0,9 | - |
| Ribeirão da Estiva | 0,1 | 0,1 | - |
| Capivari-Embu Guaçu | 1) | 0,13 | Implantado em 2003-2014 na região de Embu Guaçu, com captação em afluente da represa Guarapiranga; integrado ao SIM. |
| Total | 72,1²/ 74,5³ | 75,83 | |

Quadro 2 – Características do Sistema Integrado Metropolitano – SIM. Fonte: Elaborado a partir de FABHAT (2017)

4.1.1 Proteção aos Mananciais

A expansão urbana desordenada nas áreas de proteção aos mananciais, sem acompanhamento de infraestrutura urbana básica, resultou em degradação ambiental, com ocupações de encostas, fundos de vale, beiras de rios, córregos e várzeas (**Figura 10**), usualmente por favelas e loteamentos irregulares, afetando significativamente a qualidade das fontes de abastecimento da Bacia do Alto Tietê e colocando em risco a continuidade do fornecimento público de água.

Na década de 1970, com vistas a proteger os mananciais, cursos e reservatórios de água da Região Metropolitana de São Paulo, foram instituídas as Leis Estaduais 898/75 e 1.172/76, com o objetivo de disciplinar a ocupação do solo nas áreas de

¹ Disponibilidade hídrica no contexto da represa Guarapiranga.

² Não considera as condições do período da crise hídrica, mas a garantia de 95% nas condições do período pré-crise (base 2013).

³ Considerando a autorização para ampliação da transferência do Taquacetuba (4,6 m³/s), em caso de necessidade de priorização do abastecimento na exploração da represa Billings.

mananciais, estabelecer os parâmetros de uso e ocupação do solo e evitar o adensamento populacional e a poluição das águas.



Figura 10 – Exemplo de ocupação de encosta e fundo de vale, com concentração de águas superficiais servidas, alcançando os cursos d'água e degradando os mananciais. Fonte: arquivo IPT.

Apesar da existência dessas Leis, bastante restritivas, e de outras normas de controle da ocupação, o que ocorreu nessas áreas foi reflexo de um processo acelerado e periférico de adensamento populacional. Resultou do crescimento populacional, em razão da migração da área rural para a área urbana, expansão da mancha urbana, processo de industrialização e especulação imobiliária, com significativa concentração de ocupações irregulares e clandestinas nas áreas de mananciais da RMSP.

A expansão da ocupação urbana desordenada, principalmente na porção sul, em áreas de mananciais, onde estão concentradas cerca de 2,4 milhões de habitantes, associada à deficiência de infraestrutura urbana básica, contribuiu para a degradação ambiental, comprometendo significativamente a qualidade das águas para abastecimento na Bacia do Alto Tietê.

Um tema muito importante de degradação dessas áreas é atinente à questão socioambiental. Exemplos de algumas APRMs constataram regiões com padrões de ocupação fortemente diferenciados e desiguais. Compõem condições que conjugam, usualmente, baixa renda e pobreza, índices de criminalidade mais elevados, ausência de infraestrutura urbana básica, degradação ambiental dos terrenos, com frequentes ocupações de encostas, fundos de vale, beiras de rios, córregos e várzeas por favelas e loteamentos irregulares.

Com os problemas aumentando nas APRMs, vinte anos após a instituição das Leis 878/75 e 1.172/76, foi criado o Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - Programa Mananciais⁴. Com foco nas sub-bacias dos mananciais situadas na RMSP e utilizadas para o seu abastecimento público (Billings, Guarapiranga, Alto Tietê-Cabeceiras, Juqueri-Cantareira e Alto e Baixo Cotia), têm a finalidade de recuperar e a proteger as fontes hídricas utilizadas para o abastecimento público da RMSP, bem como proporcionar a melhoria da qualidade de vida da população.

Nesse sentido, foi estabelecida a Lei Estadual Nº 9.866/1997, que dispõe sobre diretrizes e normas para a gestão das bacias hidrográficas de mananciais de interesse regional⁵, para abastecimento do Estado de São Paulo, assegurados, desde que compatíveis, com os demais usos múltiplos.

A síntese da Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais é mostrada na **Figura 11**. Entre os instrumentos de gestão que deverão garantir o desenvolvimento das áreas de mananciais, destacam-se:

- O Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental – PDPA: que deve possuir conteúdo que subsidie e indique as ações estratégicas, consolidação das intervenções e investimentos, e ainda, as diretrizes e metas para a proteção e recuperação das bacias;
- Lei Específica: cria as Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais – APRMs⁶; reconhece a especificidade de cada bacia ou sub-bacia; e estabelece as Áreas de Intervenção e suas normas, diretrizes e parâmetros de planejamento e gestão da Bacia Hidrográfica do Reservatório;
- Os Planos Diretores e as respectivas leis municipais de parcelamento, de uso e ocupação do solo, devidamente adequadas às normas e parâmetros estabelecidos por esta lei;
- Os Planos Municipais de Saneamento;
- O Sistema Gerencial de Informações – SGI.

A APRM deve estar inserida em uma das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI, previstas no Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH, sendo que, neste estudo, corresponde à UGRHI 06 (Bacia Hidrográfica do Alto Tietê).

⁴ http://www.saneamento.sp.gov.br/programa_mananciais_apresentacao.html

⁵ Constitui as águas interiores subterrâneas, superficiais, fluentes, emergentes ou em depósito efetiva e ou potencialmente utilizáveis para o abastecimento público.

⁶ Corresponde a uma ou mais sub-bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional para abastecimento público.



Figura 11 – Síntese da Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais.

[Digite texto]

A legislação de proteção dos recursos hídricos estabelece, rotineiramente, uma série de condições de uso e ocupação do solo. No contexto das sub-bacias de mananciais de interesse regional integrantes da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 06 (Bacia Hidrográfica Alto Tietê), tem-se no **Quadro 3** a relação das sub-bacias e da disponibilidade ou não dos instrumentos previstos na Lei Estadual 9.866/97 (SÃO PAULO, 2017).

| Sub-bacia | Leis Específicas e Decretos | | Situação Atual |
|--|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| Alto Juquery | Lei Estadual 15.790/2015 | Decreto Estadual 62.062/2016 | -- |
| Alto Tietê-Cabeceiras | Lei Estadual 15.913/2015 | Decreto Estadual 62.061/2016 | -- |
| Billings | Lei Estadual 13.579/2009 | Decreto Estadual 55.342/2010 | Revisão e atualização 27/02/2018 |
| Cabuçu e Tanque Grande | -- | -- | Revisão e atualização dos PDPA |
| Capivari Monos | -- | -- | -- |
| Cotia | -- | -- | Revisão e atualização dos PDPA |
| Guaó | -- | --- | Elaboração da 1ª versão do PDPA |
| Guarapiranga | Lei Estadual 12.233/2006 | Decreto Estadual 51.686/2007 | -- |
| Jaguari | -- | -- | Elaboração da 1ª versão do PDPA |
| Alto Juquiá | PDPA (2017) | -- | Elaboração da 1ª versão do PDPA |
| PDPA Integrado dos mananciais de interesse da RMSP | -- | -- | Elaboração da 1ª versão do PDPA |

Quadro 3 – Instrumentos para proteção e recuperação de mananciais de interesse regional, na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – UGRHI 06. Fonte: São Paulo (2017).

4.1.2 Aspectos Gerais da APRM-B

Nesse contexto, o Reservatório Billings é o maior manancial superficial do Estado de São Paulo, sendo sua construção iniciada em 1925 para gerar energia elétrica. Atualmente é aproveitado para múltiplos usos, como balneabilidade, recreação, pesca e abastecimento público, além de um corpo hídrico receptor de dejetos industriais, domésticos e toda sorte de produtos químicos, os quais nem todos são eliminados no tratamento da água (SÃO PAULO, 2017).

A Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings é uma Sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, localizada na porção sudeste da Região Metropolitana de São Paulo, sendo limitada, a oeste, pela bacia hidrográfica do Guarapiranga e, ao sul, pela Serra do Mar. Sua área de drenagem corresponde a 582,8 km², e seu nível

bastante variável, em função do bombeamento das águas dos rios Tietê e Pinheiros. O espelho d'água possui 108,14 km², correspondendo a 18,6% da área total da bacia hidrográfica.

A represa Billings é dividida em oito unidades, denominadas braços, os quais correspondem às sub-regiões da bacia hidrográfica: braço do Rio Grande, ou Jurubatuba, separado do Corpo Central pela barragem da rodovia Anchieta; braço do Rio Pequeno; braço do Rio Capivari; braço do Rio Pedra Branca; braço do Taquacetuba; braço do Bororé; braço do Cocaia; e braço do Alvarenga, sendo o braço do Rio Grande o segmento correlato com Rio Grande da Serra. Assim, especificamente no Município, a Bacia do Rio Grande com seus afluentes formam o "braço rio Grande" da Represa Billings, no qual, além do próprio rio Grande, apresenta-se uma grande quantidade de córregos, ribeirões e riachos, como o Córrego da Figueira e o Paiolzinho, situados na região do Parque América, Ribeirão da Estiva no Parque Pouso Alegre (SÃO PAULO, 2017).

O Município de Rio Grande da Serra, na APRM-B, é mostrado na **Figura 12**.

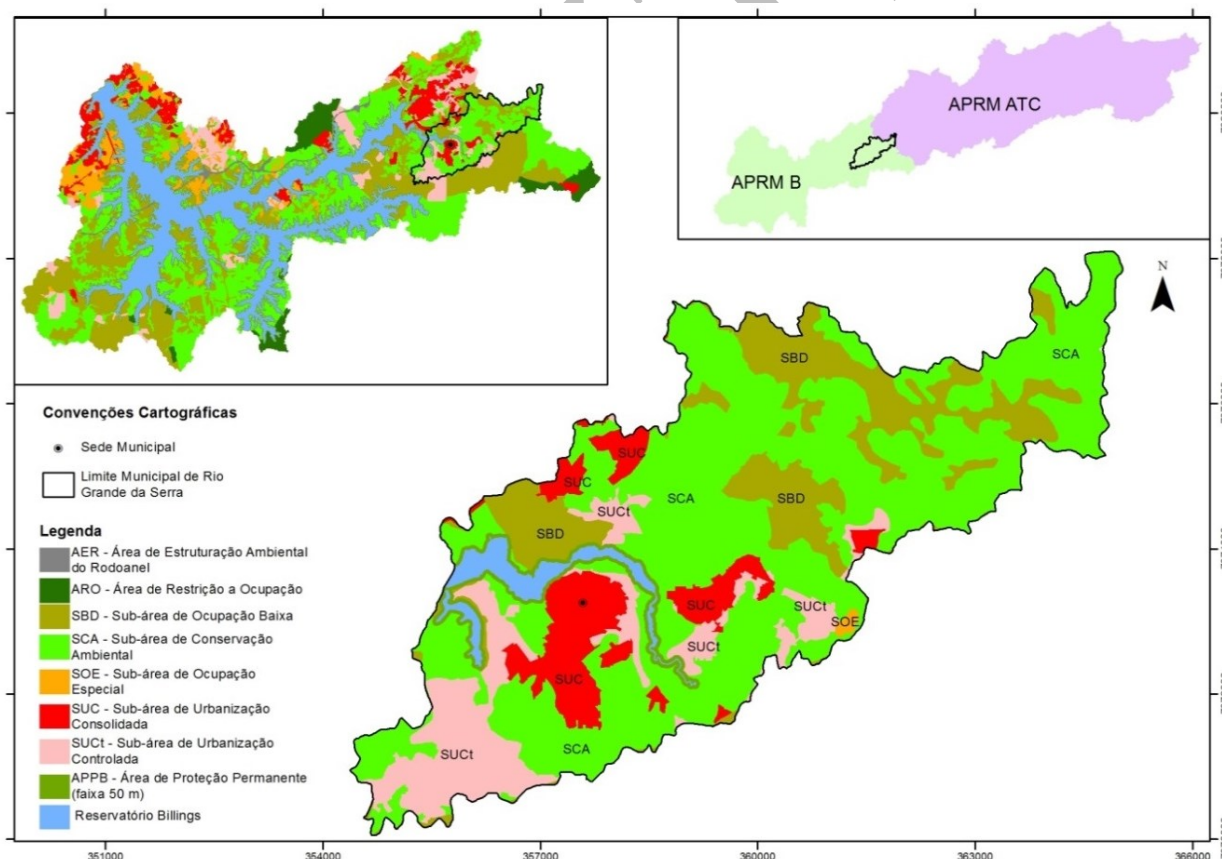


Figura 12 – Vista geral da inserção do Município de Rio Grande da Serra na APRM-B, fazendo limite com a APRM-ATC (Alto Tietê-Cabeceiras), e suas diferentes áreas de intervenção ocupacional. Fonte: São Paulo (2017).

Após a construção da Billings, houve invasões ao longo das décadas, que passaram a ocupar as áreas do entorno da represa, principalmente com construções irregulares de baixo padrão, similares a favelas. Neste contexto a mata ciliar foi praticamente suprimida, ocasionando exposição do solo e conseqüente carreamento de sedimentos para os corpos hídricos ocasionando assoreamento dos mesmos.

O manancial, formado pela compartimentação do braço do Rio Grande na represa Billings, tem capacidade de 11,21 bilhões de litros de água e está localizado próximo à Rodovia Anchieta. Considerando que o uso da Billings para abastecimento público é cada vez mais importante para a Região Metropolitana de São Paulo, as ações necessárias para a recuperação da qualidade das águas da represa devem incorporar diferentes ações, tais como:

- Análise do uso e ocupação do solo nas Áreas de Preservação Permanente (APPs), um importante indicador da situação ambiental de bacias hidrográficas, bem como da efetividade das políticas públicas de fiscalização e controle de ocupação por parte dos órgãos públicos. A ocupação dessas áreas resulta em sérios impactos ambientais, com reflexos diretos sobre a capacidade de produção de água dos mananciais.
- Recuperação do desmatamento, sendo que, em algumas porções da bacia, a vegetação está restrita a trechos isolados ao longo do reservatório e ainda há sub-bacias com elevada concentração de urbanização, onde a vegetação é praticamente inexistente.
- Tratamento dos esgotos, por meio da implantação de sistemas de saneamento nas áreas antropizadas, e a contenção da expansão urbana e de atividades econômicas na bacia e gradualmente restringir atividades que contribuam para alterações na qualidade da água distribuída a milhões de consumidores contribuintes.

Apresentam-se, no subitem **5.2.1**, diretrizes para o estabelecimento de um Plano de Proteção e Recuperação dos recursos hídricos em Rio Grande da Serra, conforme a legislação da APRM-B.

4.2 Geologia Adotada

Os aspectos geológicos na região de Rio Grande da Serra utilizados foram obtidos a partir de compilação dos informações disponíveis consideradas relevantes, com escalas e objetivos diferenciados.

A abordagem litoestratigráfica foi feita, basicamente, a começar de levantamentos de: Coutinho (1980), IPT (1981a), Chierregati et al. (1991) e Perrotta et al. (2006), com posterior complementação de campo realizada em junho.

I. Trabalhos relevantes básicos de mapeamento com ênfase na região metropolitana de São Paulo deram início por Coutinho (1980).

Foram cartografados os contatos entre as unidades geológicas cristalinas, como gnaisses, migmatitos, granitos e micaxistos, além dos depósitos aluvionares compatíveis com a escala 1:50.000 e com apresentação 1:100.000.

Verificou-se também que, muitas vezes, as unidades pré-cambrianas apresentam estruturas resultantes de movimentação tectônica, como os xistos miloníticos.

A disposição estratigráfica dessas unidades litológicas pode ser observada esquematicamente no **Quadro 4**.

| Eon | Era | Período | Litoestratigrafia |
|---------------|-----------------|-------------|----------------------------------|
| Fanerozoico | Cenozoico | Quaternário | Aluviões Fluviais |
| Pré-Cambriano | Neoproterozoico | Ediacarano | Granitos |
| | | | Micaxistos e xistos miloníticos |
| | | | Migmatitos e gnaisses graníticos |

Quadro 4 – Litoestratigrafia de Rio Grande da Serra (Coutinho, 1980).

II. De acordo com o trabalho elaborado por IPT (1981^a), ocorrem na área do Município o Grupo Açungui (Complexo Embu e Complexo Pilar), Suítes Graníticas Indiferenciadas e Sedimentos Aluvionares.

A disposição estratigráfica dessas unidades e os conjuntos de rochas presentes podem ser observados esquematicamente no **Quadro 5**.

| Eon | Era | Período | Litoestratigrafia | Descrição |
|--------------|-----------------|---------------|-----------------------------------|---|
| Fanerozoico | Cenozoico | Quaternário | Sedimentos aluvionares | Aluviões em geral, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente, em depósitos de calha e/ou terraços. |
| Proterozoico | Neoproterozoico | Grupo Açungui | Suítes Graníticas Indiferenciadas | Granitos e granitoides polidiapíricos com predominância de termos porfiríticos e granulações variadas. |
| | | | Complexo Pilar | Quartzo-micaxistos, biotita-quartzo xistos, muscovita quartzo-xistos, granada-biotita xistos, xistos grafitosos, clorita xistos, sericita-biotita xistos, talco xistos, magnetita xistos e calcoxistos com intercalações subordinadas de filitos, quartzitos, mármore e calciossilicáticas e metassiltitos, metaconglomerados oligomíticos e polimíticos. |
| | | | Complexo Embu | Migmatitos heterogêneos de estruturas variadas, predominando estromatitos de paleossoma xistoso, gnáissico ou anfibolítico; Migmatitos homogêneos variados predominando os de natureza homofânica, oftalmítica e facoidal, com ocorrência subordinada de corpos metabásicos. |

Quadro 5 – Litoestratigrafia de Rio Grande da Serra (IPT, 1981a).

a) O **Grupo Açungui** constitui a mais extensa unidade do Pré-Cambriano paulista. É delimitado a norte pelas falhas Taxaquara, Monteiro Lobato e Jundiuvira, e a sul pela Falha de Cubatão. Está subdividido em **Complexo Embu e Complexo Pilar**:

O **Complexo Embu** tem sua maior expressão em direção a leste do Estado de São Paulo. É constituído predominantemente por migmatitos homogêneos oftálmicos, nebulíticos e facoidais.

O **Complexo Pilar** ocorre em zonas adjacentes aos grandes falhamentos e em manchas isoladas em meio ao Complexo Embu no leste paulista. Sua litologia mais comum é o conjunto de xistos.

b) As **rochas graníticas** constituem a maior parte do embasamento Pré-Cambriano paulista, tendo sua distribuição bastante ampla nos vários compartimentos tectônicos.

c) Os **sedimentos aluvionares** foram depositados durante o Quaternário até presentemente. Suas granulometrias variam de areias inconsolidadas até argilas e cascalheiras fluviais, ocorrendo na forma de planícies e terraços.

III. No trabalho de Chieregati et al. (1991), foi utilizado novamente o mapa de Coutinho (1980), porém com atualizações, buscando realizar uma integração das folhas que cobrem a região metropolitana de São Paulo.

Assim como os trabalhos mencionados anteriormente, as rochas metamórficas, representadas pelos gnaisses, migmatitos e micaxistos, por vezes milonitizados, são as mais antigas encontradas no município, e pertencem ao Complexo Embu. As rochas graníticas são intrusivas no embasamento. Estão presentes também aluviões fluviais ao longo da área de estudo. A disposição estratigráfica dessas unidades litológicas pode ser observada esquematicamente no **Quadro 6**.

| Eon | Era | Período | Litoestratigrafia | Descrição |
|--------------|-----------------|-------------|-------------------------------|--|
| Fanerozoico | Cenozoico | Quaternário | Aluviões Fluviais | Aluviões em geral. |
| Proterozoico | Neoproterozoico | Ediacarano | Rochas Graníticas e Afins | Maciços graníticos diferenciados sin a tarditectônicos. |
| | | | Rochas Metapelíticas | Biotita-quartzo-muscovita xistos, granada-biotita-xistos, localmente feldspatizados e injetados por pegmatitos. |
| | | | Rochas Gnáissico-migmatíticas | Hornblenda e/ou biotita gnaisses bandados e facoidais, de composição predominantemente granítica a granodiorítica, localmente monzonítica, migmatizados. |

Quadro 6 – Litoestratigrafia de Rio Grande da Serra (CHIEREGATI et al., 1991).

IV. Conforme trabalho mais recente, por meio de tratamento de compilação bibliográfica pela CPRM (Serviço Geológico do Brasil), a região encontra-se inteiramente no Complexo Embu (PERROTTA et al., 2006), e apresenta também alguns corpos granitoides (Rio Grande da Serra e Iupeba).

No contexto tectônico-estrutural, conforme os autores, o município de Rio Grande da Serra não apresenta grandes estruturas em seu domínio, porém se localiza próximo a Zonas de Cisalhamento, como a de Cubatão. Nessa conjunção exposta, podem ocorrer outras estruturas menores associadas e não mapeadas, encontradas nas rochas pré-existentes ao evento, e que não são representativas

na escala do mapa apresentado neste trabalho. A disposição das unidades litológicas é apresentada esquematicamente no **Quadro 7**.

| Eon | Era | Período | Estratigrafia | |
|--|-----------------|-------------|-------------------|-----------------------------|
| Pré-Cambriano | Neoproterozóico | Ediacarano | Suites Graníticas | lupeba, Rio Grande da Serra |
| | | Criogeniano | Complexo Embu | Unidade milonítica |
| | | | | Unidade paragnáissica |
| Unidade de xistos, localmente migmatíticos | | | | |

Quadro 7 – Litoestratigrafia simplificada de Rio Grande da Serra (Perrotta et al, 2006).

- a) O **Complexo Embu**, que no Estado de São Paulo se apresenta subdividido em sete unidades, na região de Rio Grande da Serra ocorre em três unidades – Xistos migmatíticos, Paragnáissica e Milonítica.
- b) Os **corpos graníticos** são diferenciados principalmente por seu caráter químico e fase tectônica responsável por sua geração. Dividem-se nos corpos Rio Grande da Serra e lupeba. Apresentam-se como corpos encaixantes em unidades mais antigas, no caso o Complexo Embu.

4.2.1 Litoestratigrafia Resultante

A síntese dos trabalhos de geologia resultou dos estudos selecionados e complementações de campo realizadas, com análises geotécnicas fornecidas por parâmetros geoambientais, que podem expor as características básicas dos terrenos locais e regionais, de maneira a exprimir a dinâmica dos processos do meio físico, conforme mostrado a seguir.

Por apresentarem escalas diferentes, os mapeamentos realizados por Coutinho (1980), IPT (1981a), Chierigati et al. (1991) e Perrotta et al. (2006), em Rio

Grande da Serra, mostram diferenciações quanto aos limites espaciais e as unidades geológicas encontradas. De maneira geral, a geologia da região pode ser caracterizada por, migmatitos e gnaisses graníticos, micaxistos, granitos e depósitos aluvionares (**Figura 13** e no **Anexo A do Volume 2**).

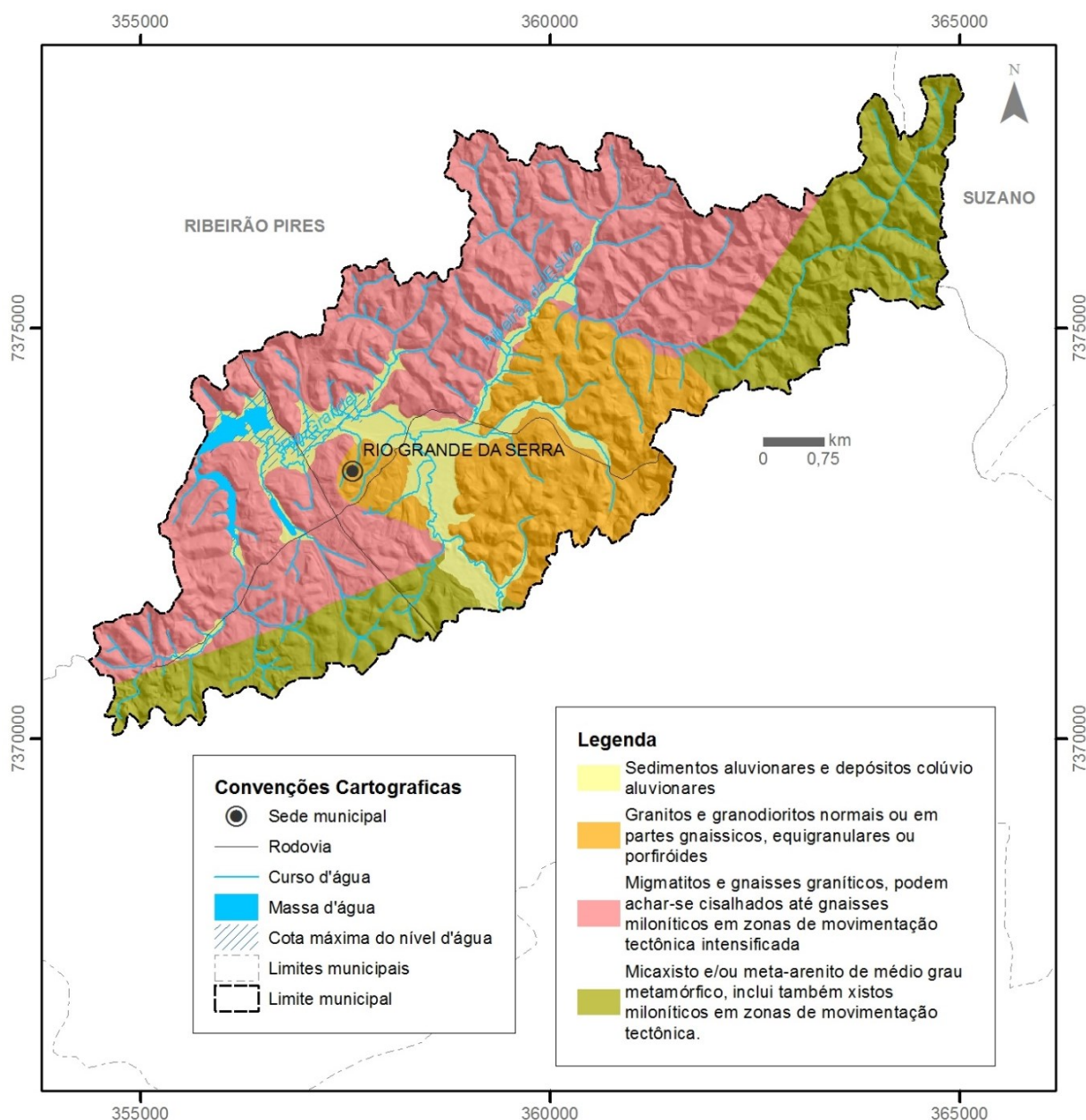


Figura 13 – Ilustração da disposição simplificada das unidades geológicas, apresentado no **Anexo A do Volume 2**. A zona de cisalhamento Cubatão localiza-se na porção sudeste do mapa. Fonte: Coutinho (1980), IPT (1981a), Chierigati et al. (1991) e Perrotta et al. (2006).

Verificou-se em campo que os granitos, gnaisses e xistos migmatíticos e apresentam-se, no Município, com acentuadas foliações miloníticas devido a sua localização em zona de movimentação tectônica intensa. Além disso, não foram observados matacões nos granodioritos.

A litoestratigrafia utilizada é apresentada no **Quadro 8**.

| Eon | Era | Período | Litoestratigrafia | Descrição |
|--------------|-----------------|-------------|--------------------------------------|-------------------|
| Fanerozoico | Cenozoico | Quaternário | Depósitos Aluvionares | Qa |
| Proterozoico | Neoproterozoico | Ediacarano | Maçios Graníticos | NP _y |
| | | | Complexo Embu – Gnaisses Miloníticos | NP _{egm} |
| | | | Complexo Embu – Xistos Migmatíticos | NP _{exm} |

Quadro 8 – Litoestratigrafia de Rio Grande da Serra adotada neste estudo. Fonte: IPT (1981); e Perrotta et al. (2006).

4.3 Geomorfologia Considerada

Frente à complexidade das formas de relevo, o mapeamento geomorfológico é desenvolvido de diferentes maneiras em todo o mundo, contudo, sem alcançar um método unificado internacional (FLORENZANO, 2008). Assim, encontram-se diversos procedimentos disponíveis para mapeamento, e o que fundamenta a escolha é o objetivo do mapa a ser realizado, ou seja, que informações são mais ajustadas ao seu escopo.

Para a preferência da classificação geomorfológica a ser aplicada nesse estudo, avaliaram-se os resultados do sistema de relevo apresentado no texto anterior, com a elaboração alternativa de outro sistema, que pudesse refletir melhor o comportamento dos terrenos em interação com a ocupação, predicado este mais apropriado ao planejamento do Município.

O Mapa Geomorfológico foi desenvolvido a partir da Carta Geotécnica de Suscetibilidade (IPT, 1913). Nova opção foi preparada buscando melhor aplicação para o PDM, com delimitação de unidades de relevo tendo por referência básica a proposta metodológica do IPT (1981b, modificado).

O novo produto foi alcançado integrando diversos aspectos da dinâmica externa geoambiental, que acomodam as diferentes formas de paisagem e uso. Tal conceito leva em conta a distinção dos atributos físicos das condições atuais de topografia, solos e vegetação (como estabilidade do terreno e proteção superficial), para demarcar uma unidade homogênea em relação às áreas adjacentes.

Dependendo da dinâmica de alterações e afeição da superfície, o processo pode ser classificado em agradação e degradação:

- ✓ **Processo de agradação** – nessa condição, podem-se observar *sedimentos aluvionares*, que resultam de ações construtivas fluviais e que, dependendo da situação espacial atual, podem corresponder a planícies ou terraços. Envolve, igualmente, o acúmulo de sedimentos em *meia encosta* ou *no sopé*, por ação da gravidade (coluviões/tálus).
- ✓ **Processo de degradação** – as unidades de relevo refletem a ação contínua dos processos de denudação das áreas planálticas.

Estruturou-se a delimitação de grupos das formas do terreno encontrados no Município, fundamentando-se, além dos processos da dinâmica geoambiental, em parâmetros morfométricos (classes de declividade e desníveis altimétricos), morfológicos (topos aplainados) e hidrográficos (**Tabela 1**).

Esse método permitiu observar características específicas das unidades que imprimem dinâmicas superficiais localizadas, sendo que o entendimento do comportamento múltiplo do solo contribui para subsidiar decisões para seu uso mais apropriado, conforme estabelecido no Plano Diretor.

Tabela 1 – Parâmetros morfológicos e hidrográficos utilizados. Fonte: IPT (1981b), modificado.

| Processo dinâmico | Grupos de relevo | Declividade predominante | Amplitudes locais predominantes | Padrão de drenagem predominante |
|-------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Agradação | Planícies e Terraços | 0 a 5% | <5m | Meandrante |
| Degradação | Colinoso | 0 a 5% | <100m | Dendrítica a paralela |
| | Morrotos | >15% | <100m | Paralela a dendrítica |
| | Morros | >15% | 100 a 300m | Paralela a dendrítica |
| | Montanhoso | 15 a 30% | >150m | Paralela |

Tais características representam as *unidades* e seus *elementos de relevo*. As *unidades* são concebidas por discriminação predominante dos grupos de relevo expostos e explicados na sequência. Os *elementos* são as partes que compõem a *unidade*, como, por exemplo, as nascentes de drenagens de primeira ordem, o padrão de drenagem, e a crista, o flanco e o sopé de uma encosta, cujos atributos particulares estabelecem comportamentos geotécnicos diferenciados em cada unidade.

4.3.1 Unidades de Relevo Delimitadas

Para a fixação e aplicação dos grupos e unidades de relevo, é importante ressaltar três aspectos:

- a. As delimitações cartográficas do mapa geomorfológico atendem à precisão regional adequada ao planejamento, ou seja, para aplicação no patamar de um projeto ou anteprojeto, os limites devem, necessariamente, ser detalhados.
- b. Os relevos de agradação podem ser compostos por depósitos aluvionares (provenientes das ações construtivas fluviais), ou por acúmulo de sedimentos derivados de encostas a montante por ação da gravidade, constituindo os depósitos coluvionares e de tálus no sopé das vertentes (resultantes de movimentos de massa em seu processo de degradação).
- c. O nível da superfície dos corpos d'água é extremamente variável e pouco previsível, apresentando relação direta entre as superfícies das drenagens e dos depósitos com a dinâmica do volume de água do Reservatório Billings.

Tais condições ganham realce em Rio Grande da Serra, abrindo dificuldades no estabelecimento de áreas sujeitas à inundação, mesmo com estudos hidráulicos e hidrológicos. Esse processo depende de variáveis subjetivas: as ações antrópicas, alterando os níveis do Reservatório Billings, tanto por assoreamento do corpo d'água, como por operações distintas do sistema hidráulico.

Cria-se, dessa maneira, um arcabouço bastante complexo, compreendendo ações que têm objetivos diversificados, como manejo das comportas e outras estruturas hidráulicas, canais e reservatórios, visando principalmente à atenuação das cheias ou geração de energia, ou, ainda, em atividades do Sistema Produtor Taquacetuba-Guarapiranga, para transposição das águas para suprimento à RMSP.

Nesse contexto relativamente intrincado resultante de interferência do Reservatório Billings na situação espacial natural, foram elaboradas a delimitação de seis unidades geomorfológicas, assim constituídas e apresentadas na **Figura 14** e no **Anexo A** do **Volume 2**, com verificação de campo.

- a. **Planícies** – compõem relevos planos com declividades naturais baixas, predominando até 3%, nível d'água raso ou aflorante, sujeitos a inundações e

alagamentos. Tem dimensões destacadas junto às margens do Reservatório Billings e dos rios de maior expressão e com padrão meandrante em superfícies de baixa energia, e mais restritas e alongadas são observadas às margens de outras drenagens secundárias. Compõem sedimentos coluvionares e aluvionares de textura variada, representados, sobretudo, por areia e cascalho, oriundos da erosão fluvial e, também, por material argiloso depositado em períodos de cheia.

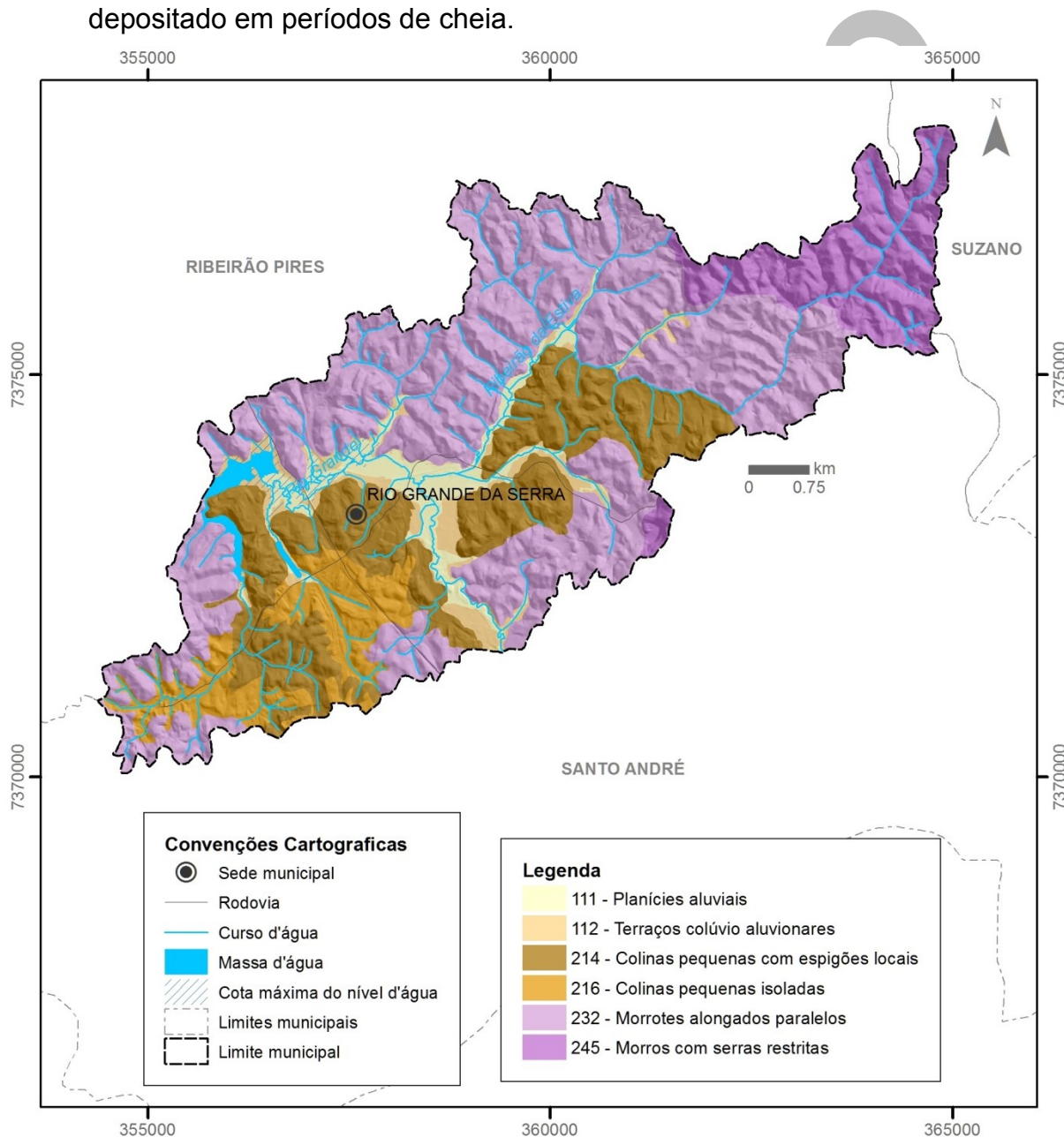


Figura 14 – Ilustração do mapa geomorfológico elaborado, apresentado no **Anexo A** do **Volume 2**.

- b. **Terraços** – formados em áreas com declividades naturais baixas, de até 5%, por antigas planícies aluvionares ou depósitos coluvionares, e nível d'água pouco profundo. Estão alçados em patamares poucos metros acima do patamar de inundação, elevados pela dinâmica construtiva dos rios ou pelo local de disposição de materiais provenientes de erosão e escorregamentos das encostas. Os sedimentos têm textura variada, associando desde seixos, areia, silte e argila, que sofreram transportes a distâncias variadas devido aos processos de gravidade, enxurradas e avalanches, com deslizamentos de solos e rochas.
- c. **Colinas pequenas isoladas**: são identificadas no Município pelas amplitudes baixas de 20 a 40 m e declividade menores que 15%. Proporcionam predominância de superfícies extensas e onduladas em que se destacam colinas baixas com vertentes suaves de perfis retilíneos. As drenagens apresentam padrão dendrítico pouco definido e vales abertos onde se alongam planícies restritas.
- d. **Colinas pequenas com espigões locais**: representam regiões de amplitudes de até 30m e declividades entre 5 a 15%, com exceção aos terrenos em que sobressaem espigões locais, onde preponderam declividades superiores a 30%. Há o domínio de interflúvios sem orientação contínua, com áreas inferiores a 1 km², e topos colinosos aplainados a arredondados. Podem apresentar vertentes ravinadas com perfis convexos a retilíneos. As drenagens são de baixa a média densidade com padrão subparalelo a dendrítico, com vales fechados nos quais se estendem ocasionais planícies aluviais interiores restritas.
- e. **Morrotes alongados paralelos**: apresentam topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagens de média densidade com padrão paralelo a dendrítica. Os vales fechados formam eventuais planícies na base da encosta, em situações em que a drenagem perde energia. As declividades superam valores de 30%, em categorias de relevo com amplitudes locais predominantes variando de 25m a 75m.
- f. **Morros com serras restritas**: constituem as unidades geomorfológicas de maiores amplitudes locais do Município, alcançando valores acima de 200m e declividades frequentemente ultrapassando a 30%. Essa condição estabelece maior energia na atuação na dinâmica dos processos de movimentos gravitacionais de massa. Estão presentes morros de topos arredondados a pouco angulosos, vertentes com perfis retilíneos a abruptas, onde se sobressaem as serras restritas. Quanto às drenagens, são de média densidade e com padrões semiparalelos e vales fechados.

4.4 Uso e Ocupação do Solo

Consideram-se aqui, como uso do solo, as diferentes formas de intervenção do homem no meio, com o objetivo de obter dele o atendimento das suas necessidades (p. ex. os usos agrícolas, industriais e urbanos, entre outros). A ocupação seria o modo como se desenvolve este uso (p. ex. por meio de irrigação, implantação de polos industriais e loteamentos). O termo solo, neste contexto, é empregado para designar a superfície da paisagem (FREITAS e ALMEIDA, 1997, modificado).

Resulta da evolução contínua da organização e desenvolvimento de Rio Grande da Serra, incluindo as diferentes atividades, transformações e reprodução da sociedade no Município. Entretanto, trata-se da resultante que vai além do planejamento inicial, mas assimila ocupações espontâneas e irregulares, que necessitam de ações corretivas e estruturantes para sua inclusão na cidade legal.

Esse processo é, portanto dinâmico e, ao pôr em prática as determinações de um planejamento, os dados da gestão permitem sua realimentação continuamente. Tais procedimentos, em qualquer espaço de tempo ou condição, precisam de um estudo das conjunturas ambientais do momento e das pretensões de encaminhamento futuro, a partir das avaliações das relações mútuas dos processos de seus segmentos físicos, bióticos e socioeconômicos. Para tanto, são estabelecidas as variações potenciais nas características dos terrenos do Município de Rio Grande da Serra, desde a aceleração até o retardamento em sua dinâmica pela ocupação do solo, pelo menos enquanto dura alguma intervenção.

Exprimem, por conseguinte, perspectivas dependentes das transformações nos atributos do meio, de acordo com as variabilidades sociais e econômicas, por um lado, e as variabilidades dos meios físico e biótico por outro. Em decorrência, cria alternativas de diretrizes de ocupação movidas pela associação da dinâmica de suas alterações, estabelecendo subsídios para o PDM.

4.4.1 Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo

Os procedimentos metodológicos de elaboração do mapa de uso e ocupação do solo de Rio Grande da Serra tiveram por base a análise e interpretação de fotografias aéreas ortorretificadas, fornecidas pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano – Emplasa. Tais imagens foram obtidas a partir de voo fotogramétrico analógico ocorrido nos anos de 2010/2011 em todo o Estado de São Paulo (EMPLASA, 2011). As ortofotos, com resolução espacial de um metro por pixel, foram georreferenciadas, mosaicadas, e processadas. A classificação foi feita manualmente em tela a partir das funções de edição de feições disponíveis no software ArcGis 10.3 (ESRI, 2013).

O mapeamento foi realizado utilizando técnicas de interpretação visual, levando-se em consideração os critérios estipulados de tamanho e forma; cor e tonalidade; textura e estrutura da paisagem. (RAFIEE et al., 2009; HUZUI, et al., 2012; KUPLICH, et al., 2013). Uma vez que as ortofotos são de 2010/2011 elas foram atualizadas e validadas com base nas imagens do *software Google Earth* e campanhas de campo.

As formas de uso e ocupação do solo foram consideradas neste trabalho conforme apresentado na **Tabela 2**, ilustrado na **Figura 15** e delimitadas cartograficamente no **Anexo A** do **Volume 2**.

Tabela 2 – Categoria e classe de uso do Município.

| Categoria | Classes de Uso |
|--------------------------|--|
| Atividade Urbana | <p>-Áreas urbanas: Núcleos com urbanização total ou parcialmente consolidada, assentamentos precários, e equipamento urbano.</p> <p>-Indústria: pouco desenvolvida, com delimitação tendo por finalidade eventual incremento dessa atividade. Micro-empresendimentos rurais foram demarcados nas áreas hortifrutigranjeiras.</p> <p>-Assentamentos precários: Conjunto de unidades habitacionais irregulares e precárias. As moradias que passaram por processo de urbanização foram incluídas como área urbanizada.</p> |
| Atividade Rural | <p>- Chácaras e empreendimentos hortifrutigranjeiros: Chácaras isoladas de lazer, de uso residencial ou sedes de sítios que se encontram, notadamente, ao longo das estradas vicinais. Formam um conjunto de propriedades menores, com certa regularidade no terreno, e são identificadas, basicamente, pela presença de pomares, hortas, solo preparado para plantio de cultura familiar perene ou anual.</p> <p>-Reflorestamento: Formações arbóreas e homogêneas, cultivadas pelo homem com fim basicamente econômico, havendo predominância de eucalipto e pinus, com atividades amplamente abandonadas e mostrando alta recuperação da mata no local.</p> <p>Mata: Constituída, fundamentalmente, por vegetação secundária da Mata Atlântica, com graus diferenciados de regeneração.</p> <p>Capoeira: Vegetação secundária que sucede à derrubada das florestas, composta, sobretudo, por indivíduos lenhosos de segundo crescimento, na maioria, da floresta anterior, e por espécies espontâneas que invadem as áreas devastadas, apresentando porte desde arbustivo até arbóreo, porém com árvores finas e compactamente dispostas.</p> <p>Campo: Vegetação caracterizada, principalmente, pela presença de gramíneas, constituindo uma cobertura que pode ser quase contínua ou se apresentar sob a forma de tufo, deixando, nesse caso, alguns trechos de solo a descoberto. Espaçadamente, podem ocorrer pequenos subarbustos e raramente arbustos (ROMARIZ, 1974). Áreas de pastagem são incluídas nesta classe.</p> <p>Vegetação de várzea: Vegetação de composição variável, com influência dos rios, estando sujeita a inundações periódicas, na época das chuvas (Unesco, 1973). As vegetações arbóreas localizadas nas áreas de várzea foram classificadas como Mata e Capoeira.</p> |
| Recursos minerais | <p>Mineração: nove processos de requerimentos dirigidos ao DNPM, condicionadas aos regimes de aproveitamento dos recursos minerais, com os seguintes estágios atuais de tramitação: Requerimento de Pesquisa, Autorização de Pesquisa, Requerimento de Lavra, Requerimento de Licenciamento, Disponibilidade.</p> |

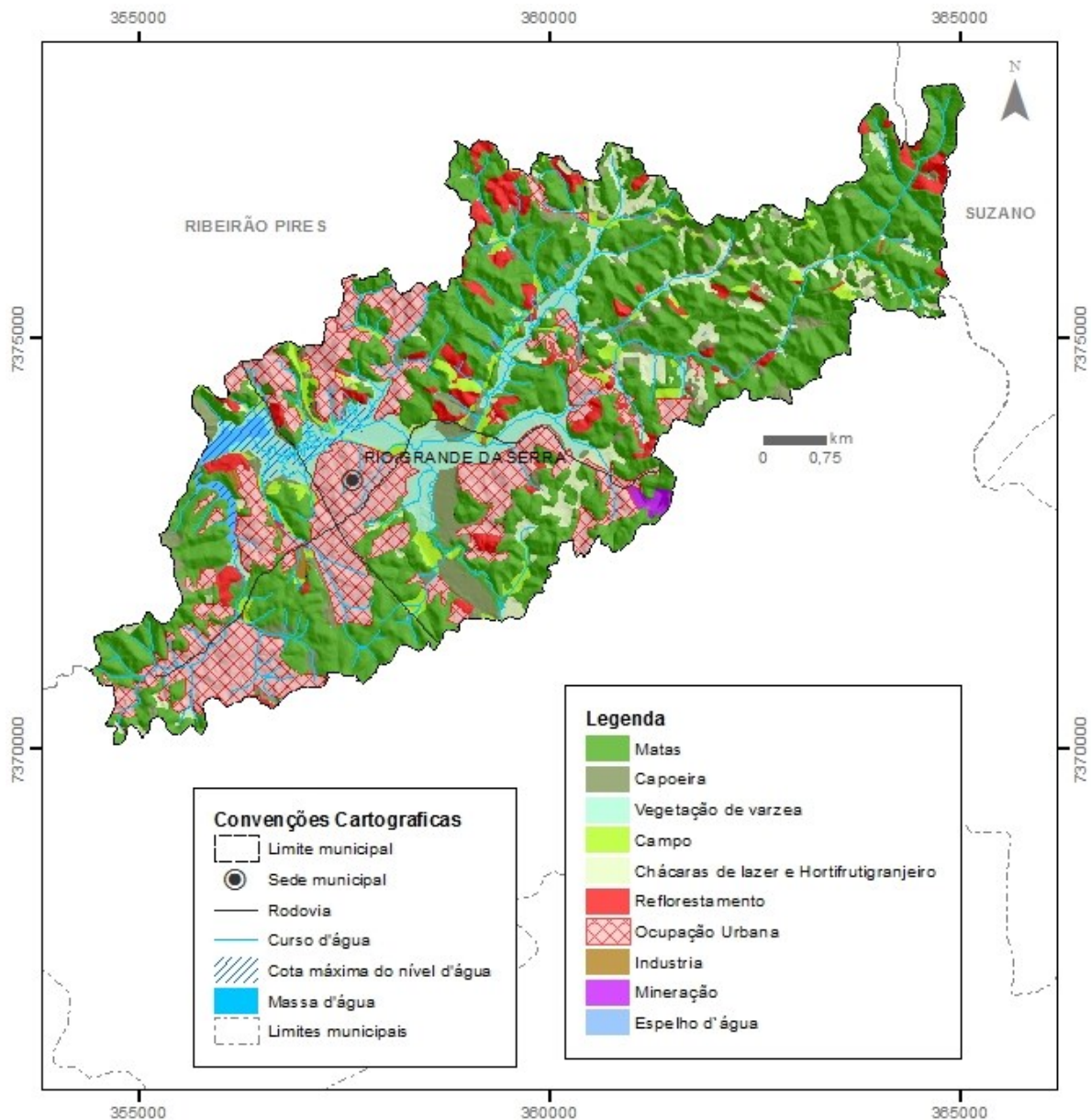


Figura 15 – Ilustração do Mapa de Uso e Ocupação do Solo elaborado neste trabalho e apresentado no **Anexo A** do **Volume 2**.

Predominam as áreas recobertas por cobertura vegetal, com 72,31%: as matas recobrem 49,84 % do território de Rio Grande da Serra e se concentram mais na porção centro-norte do Município, as demais classes dessa categoria totalizam 22,47%. As áreas agrícolas perfazem 10,40%, sendo: chácaras e empreendimentos hortifrutigranjeiros 5,47%, situados em pequenas parcelas junto a alguns braços do reservatório; e reflorestamentos 4,93%, localizados próximos às porções de matas.

Em relação às áreas urbanas, 20,69% constituem ocupação urbana adensada e de expansão, mais localizadas no entorno do reservatório e de seus braços na porção centro-sul do Município; e os empreendimentos industriais com 0,25%. Foi identificada uma área de mineração encerrada, porém com requerimentos no DNPM (SIGMINE e Cadastro Mineiro), que corresponde a 0,32%, situada na porção sudeste do Município. Os espelhos d'água somam 0,97%. Foi também destacada a área de vegetação de várzea na área de inundação do reservatório, mas é inexpressiva com 0,01%. Foram também obtidos dados dos assentamentos precários no Município, constituídos por unidades habitacionais irregulares e precárias (favelas, cortiços, loteamentos irregulares, e algumas vezes, habitações em áreas com processo de degradação).

Para a identificação dos assentamentos precários, foram criados os setores censitários especiais de aglomerados subnormais, e também os setores censitários classificados como precários ou não especiais conforme metodologia desenvolvida pelo Centro de Estudos da Metrópole - CEM (CEM e FUNDAP, 2013). Os dados sobre os assentamentos precários para Rio Grande da Serra constam dos **Quadros 9 e 10**. Nota-se que 1,39% dos domicílios estão em assentamentos precários e abrigam 1,53% da população total do Município.

| Domicílios | Número |
|--|--------|
| Domicílios em setores precários | 183 |
| Domicílios em assentamentos precários | 183 |
| Domicílios em todos os tipos de setores | 13.191 |
| % de domicílios em assentamentos precários | 1,39 |

Quadro 9 – Estimativas de domicílios em assentamentos precários na área urbana do município de Rio Grande da Serra. Fonte: CEM/CEBRAP a partir do censo de 2010 do IBGE.

| População | Número |
|---|--------|
| Pessoas em Setores Precários (B) | 669 |
| Estimativas de Pessoas em Assentamentos Precários (A+B) | 669 |
| Total de Pessoas em todos os Tipos de Setores | 43.776 |
| % de Pessoas em Assentamentos Precários | 1,53 |

Quadro 10 – Estimativa de população em assentamentos precários na área urbana do município de Rio Grande da Serra. Fonte: CEM/CEBRAP a partir do censo de 2010 do IBGE

4.5 Dados Socioeconômicos

Os dados socioeconômicos refletem a realidade do Município e da sua população, subsidiam o ordenamento territorial e dão suporte à tomada de ações. Compreende, neste tópico: o processo de formação do município (história); a caracterização do território; a dinâmica demográfica; as condições do desenvolvimento econômico; as condições de vida; a infraestrutura disponível; e as diferentes formas de uso e ocupação do solo presentes no seu território.

Para tanto, foram utilizados dados secundários, obtidos a partir de fontes oficiais, tais como:

- Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. Informações dos Municípios Paulistas (IMP)⁷;
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE;
- Prefeitura Municipal de Rio Grande da Serra – PMRGS.

4.5.1 Aspectos Históricos⁸

As primeiras povoações no Planalto de Piratininga trouxeram a necessidade do fornecimento de sal, mineral trazido do Porto de São Vicente para altiplanos do Alto da Serra passando pelo povoado do “Alto da Serra”, hoje Paranapiacaba. Rio Grande da Serra teve origem em 26 de maio de 1560 pela divisão de terras nos campos de Jeribatiba.

Nesse local surgiu a terceira aldeia construída pelos jesuítas. A vila de Jeribatiba passa a ser denominada vila Rio Grande por decreto do Marquês de Alegretti em 1640.

Naquela época o transporte era feito em lombos de burros guiados pelos tropeiros, quando por volta de 1640 fundou-se a Vila de Mogi das Cruzes, que rapidamente tornou-se uma grande povoação. Também para lá começaram a se dirigir os tropeiros com cargas de sal. Eles utilizavam o “Caminho do Mar” passando pelo povoado do “Alto da Serra”, até a região conhecida por “Zanzaláh”.

Um dos locais preferidos para as paradas das tropas era às margens do Rio Grande, um dos mais importantes da região, havendo inclusive boa pastagem. Numa dessas paradas e andanças veio a falecer um dos tropeiros, o qual, segundo

⁷ Fundação Seade. Informações dos Municípios Paulistas. Disponível em: <http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/>. Acesso em: jan. 2018.

⁸ <http://www.riograndedaserra.sp.gov.br/historia/>.

a lenda, foi sepultado num promontório próximo ao local da parada, onde posteriormente foi marcado por uma cruz de madeira.

Nesse terreno, decidiram construir uma orada, que mais tarde foi substituída por uma capela, e que hoje é a atual “Capela de São Sebastião”. Anos mais tarde o lugarejo em que se localizava a igrejinha chamou-se por sua fundação Santa Cruz.

Em 1860 foi iniciada a construção primeira ferrovia em São Paulo: a Ferrovia São Paulo Railway Company (SPR), financiada com capital inglês. A inauguração aconteceu em 1867 e a denominação Estrada de Ferro São Paulo Railway Company se manteve até o ano de 1946.

A ferrovia, com extensão de 159 km, ligava o município de Santos ao de Jundiaí, tendo como ponto de passagem a cidade de São Paulo; cruzava os municípios de Cubatão, Santo André (Paranapiacaba), Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires, Mauá, novamente Santo André (área central) e São Caetano do Sul até chegar à capital paulista.

A região do ABC foi o maior exemplo de como a abertura das estações de São Bernardo e Rio Grande provocaram a formação de caminhos e trilhas que até hoje compõem a malha urbana dessas cidades, realizando o sistema de circulação intrarregional.

O início da exploração do manganês, grafite e água mineral ocorreu em 1895; em 1899 chegaram os primeiros imigrantes italianos, alemães e suíços para trabalharem em Rio Grande da Serra. Em 1930 funcionavam olarias, plantações, plantio de flores e verduras, serralaria, fábrica de esteiras, sorveteria.

Em 1950, o Município possuía aproximadamente 90 casas de alvenaria. Em 1952 possuía padarias, armazéns de secos e molhados, armarinhos, marcenarias, floriculturas caseiras, venda de folhagens e verduras, sorveterias, costureiras, arranjos de flores artificiais, festas religiosas em grande escala, bailes carnavalescos com blocos, musicadas, serenatas, violinistas, sanfoneiros, escolas públicas, telefones, boa condução ferroviária, ônibus até as cidades vizinhas, muitas casas em alvenarias, dentre outras atividades.

Em 1964 Rio Grande da Serra alcança sua emancipação político-administrativa de Ribeirão Pires, passando a Município⁹.

⁹ http://www.metro.sp.gov.br/metro/licenciamento-ambiental/pdf/linha_18_bronze/

O território de Rio Grande da Serra abrange 36,34 km², com densidade demográfica elevada de 1.322,91 habitantes por km², com todo o município em área urbana, conforme dados obtidos entre 1980 e 2017 e apresentados no **Quadro 11**.

| Período | Área (km ²) | Densidade Demográfica (hab./km ²) |
|---------|-------------------------|---|
| 1980 | 36,67 | 544,54 |
| 1991 | 36,67 | 809,25 |
| 2000 | 36,67 | 1.009,38 |
| 2010 | 36,34 | 1.208,37 |
| 2017 | 36,34 | 1.322,91 |

Quadro 11 – Caracterização do território de Rio Grande da Serra – 1980 a 2017. Fonte: Seade (2017).

O **Quadro 12** apresenta a posição do Município em relação à RMSP e o Estado, com base em dados de 2016. Nota-se que Rio Grande da Serra possui densidade demográfica muito superior a do Estado e inferior a da RMSP. Quanto à TGCA, tem crescimento superior ao registrado no Estado e na RMSP.

| Localidades | Densidade Demográfica (hab./km ²) | Grau de Urbanização (%) | Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População – TGCA (%) |
|--|---|-------------------------|--|
| Estado de São Paulo | 175,95 | 96,37 | 0,83 |
| Região Metropolitana de São Paulo - RMSP | 2.606,97 | 98,89 | 0,75 |
| Rio Grande da Serra | 1.322,91 | 100 | 1,3 |

Quadro 12 – Caracterização do território de Rio Grande da Serra, RMSP e estado de São Paulo. Fonte: SEADE (2017).

4.5.2 Demografia

Em relação aos aspectos demográficos, foram consideradas para caracterizar a população do Município: evolução da sua população, por meio da Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA), para os anos de 1980, 1991, 2000, 2010 e 2017, e da projeção da população para 2020 e 2050. Esclarece-se que o Município possui toda sua população situada na área urbana.

A **Figura 16** mostra a relação entre a população total e a taxa de crescimento, entre 1980 e 2017, a partir da qual se observa um aumento contínuo da população total. Quanto à TGCA, o crescimento mais significativo foi registrado em 1991, a partir dessa data, entre 1991 e 2017, houve redução contínua do seu crescimento (3,66% em 1991 a 1,3 % em 2017).

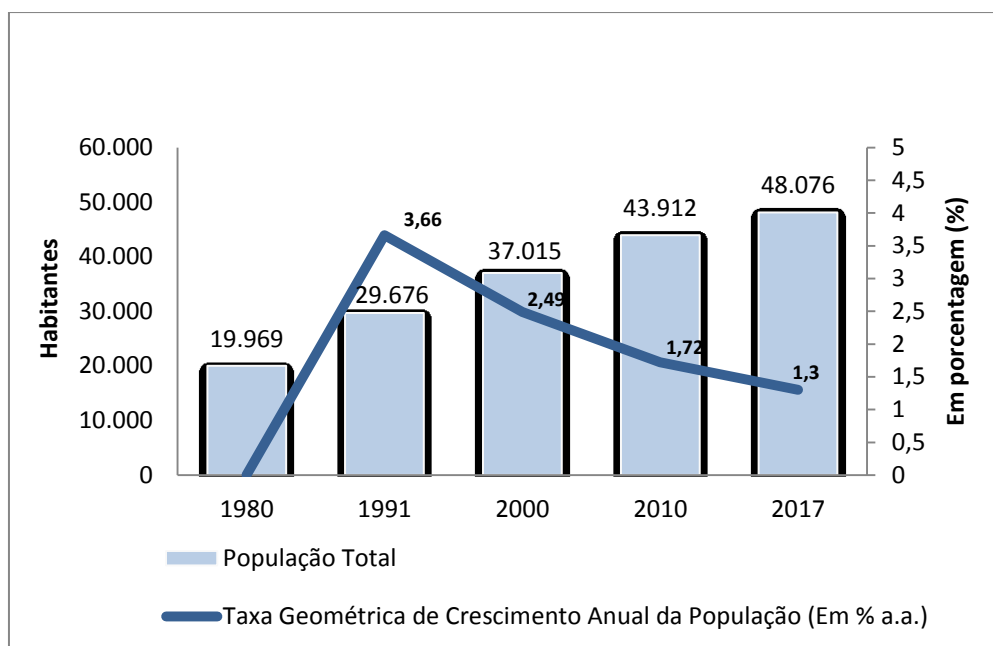


Figura 16 – Evolução da população e TGCA de Rio Grande da Serra. Fonte: SEADE (2017).

Para a análise da projeção da população, foram utilizados dados SEADE (2017), para os anos de 2020 e 2050, apresentados no **Quadro 13**. Os indicadores utilizados para compor essa estimativa são a evolução da fecundidade, da mortalidade e da migração e seus impactos na dinâmica populacional. Rio Grande da Serra terá crescimento da sua população total no período, sendo a população feminina superior à masculina nesse período.

| Categoria | Projeção da População (nº de hab.) | |
|-----------|------------------------------------|--------|
| | 2020 | 2050 |
| Homem | 24.582 | 27.943 |
| Mulher | 25.234 | 29.269 |
| Total | 49.816 | 57.212 |

Quadro 13 – Projeção da população de Rio Grande da Serra – 2020 e 2050. Fonte: SEADE (2017).

Estudo da Fundação Seade (2017)¹⁰ para o Estado de São Paulo, sobre a projeção do crescimento da população, esperado para 2050, aponta uma redução lenta dos níveis de fecundidade, pois atualmente os valores registrados são bastante baixos. Estimou que, em 2050, as mulheres residentes no Estado de São Paulo tenham, em média, 1,5 filhos, inferior ao registrado em 2010 que foi de 1,7 filhos.

Quanto à esperança de vida, a população deverá atingir, em 2050, 79,07 anos para a população masculina e 84,20 anos para a feminina. Destaca que é um relevante crescimento, uma vez que em 2010 a vida média era de 71,44 para homens e de 78,60 anos para mulheres. Prevê que o envelhecimento populacional é um processo progressivo em todo o Estado.

Os dados sobre migração no Estado de São Paulo apontam que esse indicador vem se reduzindo e, conseqüentemente, isso se reflete no crescimento populacional. O saldo migratório anual (diferença entre entrada e saída de pessoas), correspondente ao período de 2000 a 2010, foi o menor já registrado na história recente: totalizou 47.265 pessoas.

4.5.3 Condições de Vida

Este tópico está relacionado às condições de desenvolvimento humano e do padrão de vida da população de um município. É avaliado a partir do estabelecimento de indicadores, formulados em dimensões. Além de possibilitar observar qual a dimensão necessita ser melhorada para a população alcançar melhores condições.

Para analisar as condições de vida em Rio Grande da Serra, utilizou-se o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal–IDHM e o Índice Paulista de Responsabilidade Social–IPRS. O IDHM é um indicador formulado a partir das dimensões longevidade, educação e renda. O IDHM situa-se entre zero e 1 e os valores mais próximos de 1 indicam níveis superiores de desenvolvimento humano. Segundo classificação do PNUD (2013), os valores se distribuem em cinco categorias:

- a. Muito Baixo Desenvolvimento Humano: IDHM de 0 a 0,499;
- b. Baixo Desenvolvimento Humano: IDHM de 0,500 a 0,599;
- c. Médio Desenvolvimento Humano: IDHM de 0,600 a 0,699;

¹⁰ Boletim SP Demográfico nº1/17. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/em-2050-populacao-idosa-ira-triplicar-no-estado-de-sao-paulo/>

- d. Alto Desenvolvimento Humano: IDHM de 0,700 a 0,799; e
- e. Muito Alto Desenvolvimento Humano: IDHM acima de 0,800.

O IDHM é definido pelo Seade como a “*posição ocupada pelo município em relação aos outros municípios do Estado de São Paulo, no que se refere ao desenvolvimento humano*”. O município que apresenta melhor desempenho é considerado o número 1. Assim, quanto mais distante do “*número 1*” no *ranking* entre os municípios, pior é o Índice de Desenvolvimento Humano da localidade.

A **Figura 17** mostra o IDHM de Rio Grande da Serra, para os anos de 2000 e 2010. Em 2000 o IDHM do Município estava inserido na categoria de Muito Baixo Desenvolvimento Humano, com o valor de 0,462; e em 2010 o IDHM atingiu o valor de 0,639, passando para a categoria de Médio Desenvolvimento Humano. Quanto ao *ranking*, o Município estava na 433ª posição em 2000, passando para 236ª em 2010. Em relação a cada dimensão tem-se:

- dimensão longevidade: passou de Médio (0,699 em 2000) para Alto Desenvolvimento Humano (0,797 em 2010);
- dimensão educação: saiu de Muito Baixo (0,258 em 2000), para Baixo Desenvolvimento Humano (0,553 em 2010);
- dimensão renda: se manteve em Baixo Desenvolvimento Humano (0,547 em 2000) e 0,592 em 2010;

O Município melhorou de condição, entre 2000 e 2010, nas três dimensões: longevidade, educação e renda. Entretanto, mesmo tendo melhorado nessas classificações, ainda necessita adotar medidas para alcançar melhores condições, quanto à educação e renda.

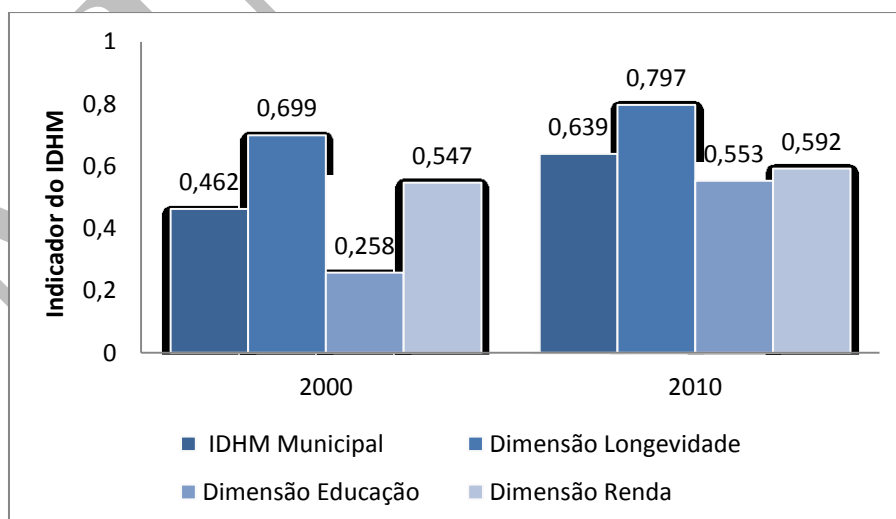


Figura 17 – IDHM do Município de Rio Grande da Serra - 2000 e 2010.
Fonte: SEADE (2017).

Outro indicador utilizado foi o Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS, criado por meio de parceria entre a Fundação Seade e a Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo – ALESP, com a finalidade de avaliar a qualidade de vida nos municípios paulistas e fornecer subsídios para os gestores na formulação de políticas públicas. Avalia as condições de vida da população de cada município, considerando as dimensões: riqueza, escolaridade e longevidade, que integrados permite uma classificação dos municípios paulistas em cinco grupos (SEADE, 2014). Os grupos do IPRS e suas características estão apresentados no **Quadro 14**. Entretanto, cabe destacar:

- a. **Grupo 1:** estão inseridos os municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis sociais. A maior parte desses municípios está situada ao longo das principais rodovias do Estado: rodovias Anhanguera e Presidente Dutra, que se interceptam no município de São Paulo. Em 2012, os 70 municípios que compunham o grupo abrigavam 9,9 milhões de pessoas, ou aproximadamente 23,6% da população estadual;
- b. **Grupo 2:** abrange os municípios com bons níveis de riqueza, ao contrário de dos indicadores sociais. Em 2012, esse grupo concentrava 82 municípios, totalizando mais de 21,3 milhões de habitantes (50,9% da população estadual);
- c. **Grupo 3:** municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores de escolaridade e longevidade. Este grupo é composto por pequenos e médios municípios, que totalizam 194 com população de 4,3 milhões de pessoas em 2012;
- d. **Grupo 4:** municípios com baixa riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade, compreende 206 municípios e pouco mais de 4 milhões de habitantes em 2012. Esse grupo possui maior número de municípios distribuídos em quase todas as regiões do Estado, e concentra apenas 9,7% da população;
- e. **Grupo 5:** constituído por municípios com baixos níveis de riqueza, longevidade e escolaridade. Concentra os municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza quanto nos indicadores sociais. Em 2012, englobava 93 municípios, com população de aproximadamente 2,4 milhões de pessoas.

Em relação ao IPRS de Rio Grande da Serra, para os anos de 2010, 2012 e 2014, segundo dados do Seade (2014), o Município se encontrava no Grupo 5 em 2010, que corresponde aos municípios com baixos níveis de riqueza, longevidade e escolaridade; e passou o Grupo 4 em 2012 e 2014, que insere municípios com baixa riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade (**Quadro 15**).

| <u>Grupos</u> | <u>Categorias</u> | Municípios Paulistas inseridos no Grupo (número) - 2012 |
|----------------|--|---|
| <u>Grupo 1</u> | Alta riqueza, alta longevidade e alta <u>escolaridade</u> | 70 |
| | Alta riqueza, alta longevidade e média <u>escolaridade</u> | |
| | Alta riqueza, média longevidade e alta <u>escolaridade</u> | |
| | Alta riqueza, média longevidade e média <u>escolaridade</u> | |
| <u>Grupo 2</u> | Alta riqueza, alta longevidade e baixa <u>escolaridade</u> | 82 |
| | Alta riqueza, média longevidade e baixa <u>escolaridade</u> | |
| | Alta riqueza, baixa longevidade e alta <u>escolaridade</u> | |
| | Alta riqueza, baixa longevidade e média <u>escolaridade</u> | |
| <u>Grupo 3</u> | Baixa riqueza, alta longevidade e alta <u>escolaridade</u> | 194 |
| | Baixa riqueza, alta longevidade e média <u>escolaridade</u> | |
| | Baixa riqueza, média longevidade e alta <u>escolaridade</u> | |
| | Baixa riqueza, média longevidade e média <u>escolaridade</u> | |
| <u>Grupo 4</u> | Baixa riqueza, alta longevidade e baixa <u>escolaridade</u> | 206 |
| | Baixa riqueza, média longevidade e baixa <u>escolaridade</u> | |
| | Baixa riqueza, baixa longevidade e alta <u>escolaridade</u> | |
| | Baixa riqueza, baixa longevidade e média <u>escolaridade</u> | |
| <u>Grupo 5</u> | Baixa riqueza, baixa longevidade e baixa <u>escolaridade</u> | 93 |

Quadro 14 – Grupos e características do IPRS. Fonte: Modificado de Seade (2014).

O **Quadro 15** apresenta o IPRS por dimensões, no período de 2010 a 2014. Na dimensão riqueza passou de 36 (2010) para (37) em 2012 e 2014; na dimensão longevidade houve oscilação, 62 em 2010, 68 em 2012 e 67 em 2014; e na dimensão escolaridade, também oscilou de 35 em 2010, 47 em 2012 e 46 em 2014.

| IPRS/Dimensões | 2010 | 2012 | 2014 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Grupo IPRS | Grupo 5 | Grupo 4 | Grupo 4 |
| Riqueza | 36 | 37 | 37 |
| Longevidade | 62 | 68 | 67 |
| Escolaridade | 35 | 47 | 46 |

Quadro 15 – IPRS e suas dimensões para o Município entre 2010 e 2014. Fonte: SEADE (2014).

4.5.4 Caracterizações Econômicas

A caracterização dos aspectos econômicos permite diagnosticar e entender como se desenvolvem as atividades econômicas no Município, com vistas a subsidiar ações de planejamento e promover o desenvolvimento municipal. Seja para identificar novas potencialidades ou reforçar as atividades já existentes.

No âmbito deste projeto foram selecionadas as seguintes variáveis para caracterização econômica:

- ✓ Produto Interno Bruto – PIB (total e *per capita*, em mil reais correntes) para os anos de 2010 e 2015;
- ✓ Empregos formais por setores da economia para os anos de 1991, 2000, 2010 e 2015;
- ✓ Número de estabelecimentos por setores da economia; para os anos de 1991, 2000, 2010 e 2015.

Em relação ao PIB do Município de Rio Grande da Serra, observa-se que houve aumento entre 2010 e 2015, tanto o total quanto *per capita*. No entanto, a participação do Município no PIB do Estado diminuiu, como também a participação da RMS (**Quadro 16**).

| | | Localidade | PIB Total | PIB <i>per capita</i> | Participação do PIB no Estado (%) |
|---------|------|-----------------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Período | 2010 | Região Metropolitana de São Paulo | 732.910.401 | 37.264 | 56,608867 |
| | | Rio Grande da Serra | 384.515 | 8.756 | 0,029699 |
| | | Estado de São Paulo | 1.294.695.988 | 31.406 | - |
| | 2015 | Região Metropolitana de São Paulo | 1.056.948.121 | 51.701 | 54.48495 |
| | | Rio Grande da Serra | 533.253 | 11.358 | 0,027489 |
| | | Estado de São Paulo | 1.939.890.056 | 45.064 | - |

Quadro 16 – Produto Interno Bruto regional e local – 2010 e 2015. Fonte: SEADE (2017).

Para caracterizar o PIB na RMSP e no município de Rio Grande da Serra, tomou-se como referência estudo da Fundação Seade (2015), especificamente sobre esse tema.

A Região Metropolitana de São Paulo centraliza importantes complexos industriais, comerciais e de serviços, mais concentrados na sua sede regional. Destaca-se na região o município de São Paulo, considerado referência

internacional em serviços da saúde com modernos hospitais, clínicas e centros de diagnósticos, bem como equipes especializadas nos mais recentes avanços da medicina.

Cabe destacar a sub-região Oeste, composta pelos municípios de Barueri, Carapicuíba, Itapevi, Jandira, Osasco, Pirapora do Bom Jesus e Santana de Parnaíba, na qual predomina as atividades terciárias, que ampliou sua participação no PIB metropolitano de 9,7%, em 2002, para 12,7%, em 2014.

Já a sub-região Sudoeste da RMSP, constituída pelos municípios de Diadema, Mauá, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, está fortemente identificada com a indústria e, reduziu sua participação de 13,4% para 11,8%. Com exceção de Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, nos demais municípios houve queda de representatividade no PIB estadual.

Em relação aos empregos formais por setores da economia, dados entre 1991 e 2015, observa-se que o setor agrícola é inexpressivo; o de construção cresceu a partir de 2000, ultrapassando o de comércio em 2015; o de comércio continuou aumentando seu número empregos por todo o período; e o da indústria, que é o setor onde predomina o maior número de empregos (**Figura 18**).

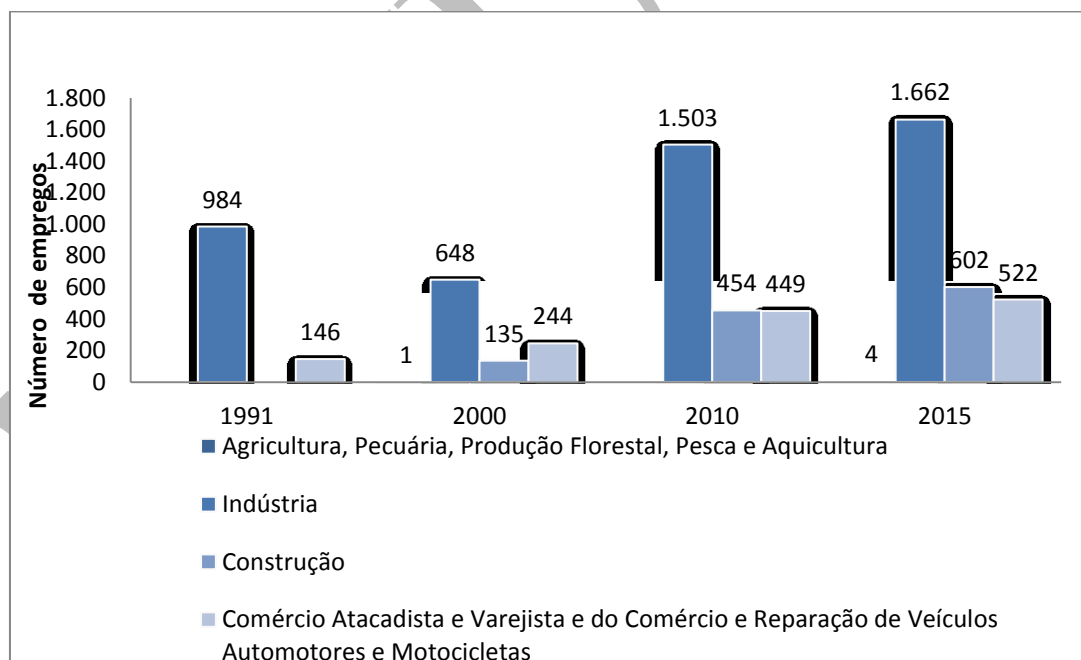


Figura 18 – Evolução dos empregos formais por ramo de atividade no município de Rio Grande da Serra. Fonte: SEADE (2017).

Também foi objeto de análise o número de estabelecimentos empregadores por setores da economia, obtidos para os anos de 1991, 2010 e 2016. Os

estabelecimentos totais aumentaram nesse período, chegando a 345 em 2016. Analisando esses dados de 2016, por setores, tem-se: os estabelecimentos que abrangem as atividades agrícolas e pecuárias, bem como aqueles serviços públicos (luz, água, gás) foram pouco significativos, registraram em 2016 apenas 3 e 4 estabelecimentos, respectivamente. Os setores da indústria e da construção registraram crescimento, 22 e 27 respectivamente, mas apresentam números de estabelecimentos bem modestos, ainda que superiores aos da agricultura e serviços públicos. O comércio atacadista e varejista e o de serviços gerais destacam-se em relação aos demais setores, somam 116 e 177 estabelecimentos respectivamente (**Quadro 17**).

| Anos | Estabelecimentos total | Indústria | Eletricidade, Gás, Água, Esgoto e Gestão de Resíduos | Comércio Atacadista e Varejista e de Reparação de Veículos | Serviços | Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura | Construção |
|------|------------------------|-----------|--|--|----------|--|------------|
| 2006 | 193 | 20 | 1 | 85 | 73 | 1 | 14 |
| 2010 | 247 | 21 | 2 | 116 | 91 | 1 | 18 |
| 2016 | 345 | 22 | 4 | 116 | 177 | 3 | 27 |

Quadro 17 – Estabelecimentos empregadores, por ramo de atividade, no município de Rio Grande da Serra. Fonte: Seade (2017)

4.5.5 Atividades Econômicas

O desenvolvimento econômico pode ser tratado de acordo com os setores de suas atividades econômicas (primário, secundário e terciário), os quais são classificados levando em conta os produtos produzidos, modos de produção e recursos utilizados (**Figura 19**).

O *setor primário* está relacionado com a exploração de recursos da natureza. Em Rio Grande da Serra têm-se somente atividades disseminadas de agropecuária familiar pouco desenvolvida, mineração apenas com requerimentos de aproveitamento dos recursos dirigidos ao DNPM, extrativismo vegetal reduzido. É o setor primário que fornece a matéria-prima para a indústria de transformação.

Este setor da economia é muito vulnerável, pois depende muito dos fenômenos da natureza como, por exemplo, do clima.

O *setor secundário* da economia é aquele que transforma as matérias-primas (produzidas pelo setor primário) em produtos. Como há conhecimentos tecnológicos agregados aos produtos do setor secundário, a implementação e desenvolvimento desse setor permite incrementar o lucro obtido na comercialização. A atividade industrial em Rio Grande da Serra ainda é incipiente, com 22 estabelecimentos registrados, conforme visto anteriormente. Entretanto, existe potencial na elaboração

e venda de produtos de chácaras e sítios, tomando a forma de “pequenas agroindústrias”.

Quanto ao *setor econômico terciário*, está relacionado aos serviços, portanto são produtos não materiais, em que pessoas ou empresas prestam serviços a terceiros para satisfazer determinadas necessidades. Como atividades econômicas deste setor, podem-se citar: comércio, educação, saúde, telecomunicações, serviços de informática, seguros, transporte, serviços de limpeza, serviços de alimentação, turismo, serviços bancários e administrativos, transportes, dentre outros.

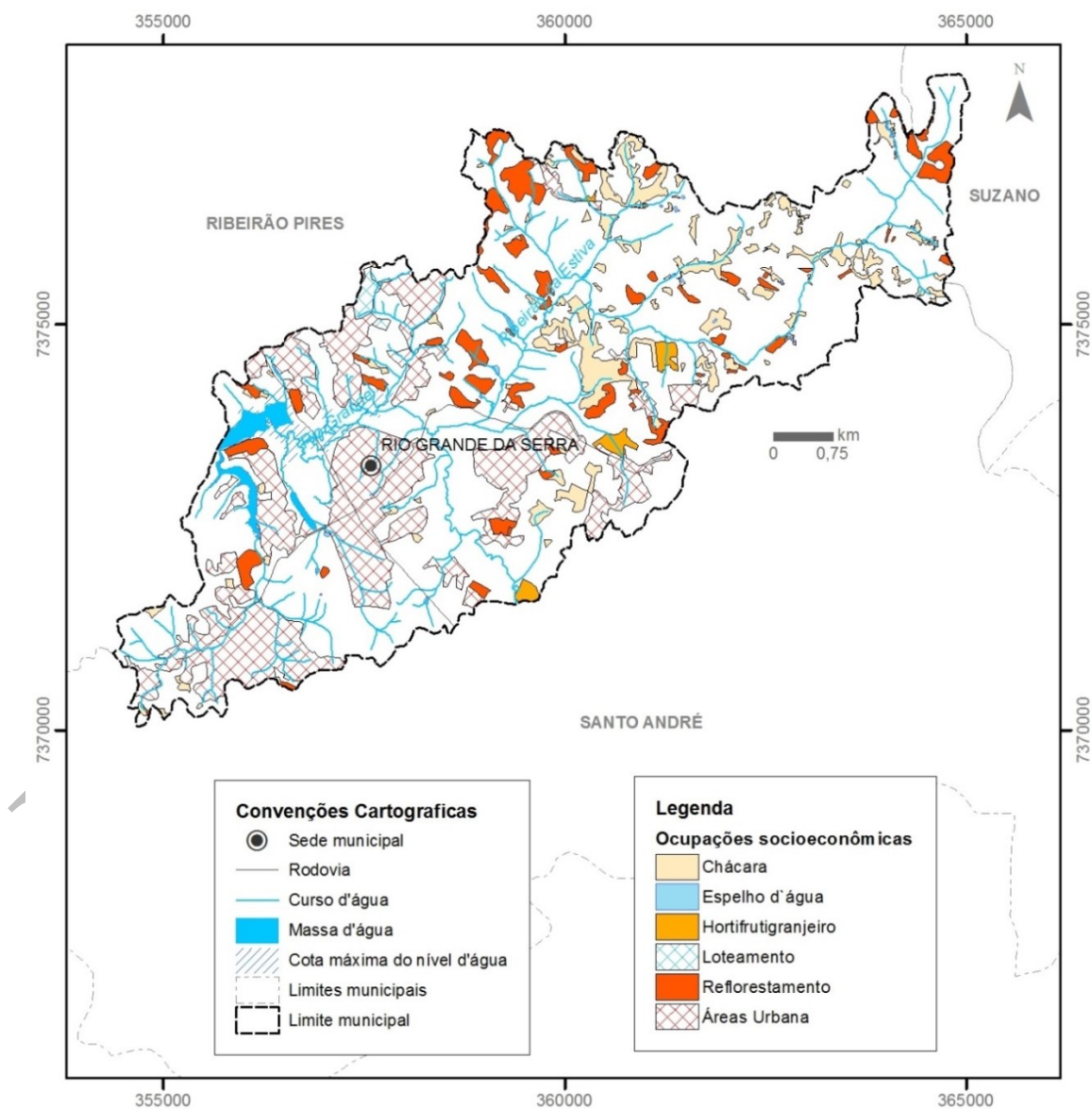


Figura 19 – Principais atividades socioeconômicas de Rio Grande da Serra.

As baixas condições econômicas local, refletidas no PIB *per capita* e no posicionamento do IPRS, inserem Rio Grande da Serra entre os municípios com baixa riqueza, de acordo com dados apresentados. Esses diagnósticos são subsídios que respaldam os gestores na formulação de políticas públicas, em que se destacam incentivos no setor secundário industrial, resultando, certamente, em avanço também do setor econômico terciário, o qual está relacionado aos empregos, atualmente deficitários.

Entretanto, as atividades industriais podem gerar contaminação do solo, do subsolo e das águas subterrâneas, por conta do volume, concentração e variedade de produtos e resíduos químicos que utilizam. O despejo inadequado de resíduos sólidos e de materiais indesejados, a emissão de efluentes líquidos e o risco de ocorrência de acidentes envolvendo vazamento de produtos químicos perigosos são alguns dos fatores que podem gerar carga contaminante (FOSTER et al., 2006).

Com essas preocupações, podem-se aventar, em um primeiro momento, ações limitadas de avanço em atividades de melhorias nos procedimentos agropecuários, que fornecem matéria prima para exíguas agroindústrias familiares artesanais ou rudimentares. Porém, é possível caminhar até outros empreendimentos mais extensivos, não obstante alguns princípios devam ser levados em conta, no contexto de APRM-B:

- a. Antes de tudo, deve-se pensar na instalação industrial sem concentrações de estabelecimentos, evitando seu adensamento e, conseqüentemente, a confluência potencial de risco de degradação.
- b. Outro aspecto é dar acesso somente para indústrias de menor potencial poluidor e distribuídas em áreas que apresentem elevada capacidade de assimilação de efluentes. Tendo em vista a proteção ambiental, regulamentar restrições legais que não permitam a implantação de fábricas com risco ambiental, especialmente quanto à proteção de recursos hídricos.
- c. No mesmo sentido de esquivar-se de situações com maior potencial de poluição industrial, ou a suscetibilidade dos riscos ambientais, quantificar a demarcação das distâncias das drenagens, estabelecendo por Lei Municipal exigências de estudos hidrológicos. Deve-se, portanto coibir a instalação dessas atividades quando consideradas danosas ao meio ambiente, dependendo do produto cujos efluentes finais contenham substâncias não degradáveis de alto grau de toxicidade, de acordo com os critérios estabelecidos pelos órgãos federais e/ou estaduais do meio ambiente.
- d. Deve-se, ainda, ser dada especial atenção aos usos e atividades geradoras de incômodo. Atividades potencialmente geradoras de ruídos, de poluição atmosférica, de resíduos líquidos e sólidos com exigências sanitárias, de

vibração e de tráfego, ou que envolvam riscos de segurança, danos à saúde e ao meio ambiente, deverão ser submetidas ao estudo de impacto de vizinhança (EIV), conforme padrão básico de incomodidade.

- e. Por fim, complementam-se as ressalvas com preceitos visando o bem-estar e a qualidade de vida dos funcionários, estabelecendo critérios de localização em áreas que favoreçam a instalação de infraestrutura e serviços básicos necessários ao seu funcionamento e segurança. Caso sejam construídas adjacentes mais de uma empresa, deverá se disponibilizar uma área mínima *non aedificandi* entre as edificações industriais, com vistas a evitar a excessiva concentração de poluentes, em dimensões suficientes para proteger as áreas circunvizinhas.

O efeito dessas medidas conceberá a composição de um ambiente propício para alavancar a indústria do turismo, reputada a mais lucrativa do mundo. Para tanto, podem-se utilizar conjuntamente instalações de lazer e de recreação com característica rural, ou aproveitando as infraestruturas de maneira que tenham condições de serem agregadas ao ecoturismo. Outra possibilidade está vinculada ao agronegócio, onde a silvicultura (cultivo de espécies florestais com finalidades, por exemplo, de produção de sementes e mudas certificadas), pode envolver a interação regional desde as áreas de plantio, bem como a mão de obra, além de atrair certas indústrias de transformação relacionadas a esse agronegócio.

São situações que mostram fundamentais para o estabelecimento de diretrizes que integrem as áreas de vegetação de interesse paisagístico, de modo a garantir e fortalecer seu caráter de proteção e conservação que resultem no ecoturismo. As características ecológicas e paisagísticas devem suscitar a proteção de áreas verdes, a conservação de mananciais de águas superficiais e subterrâneas com legislação de controle da ocupação territorial por meio de proteção legal afora das que fazem parte do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Buscando ressaltar a atividade turística, a qual é insipiente, apenas como atividades de grupos desvinculados de qualquer estrutura mais organizada, e pelo seu potencial socioeconômico conforme exposto, são apresentados na sequência aspectos gerais como subsídios para o seu desenvolvimento.

4.6 Atividades Turísticas

As características diversas de Rio Grande da Serra desenham possibilidades variadas de tipos e formas de turismo. Com grande porção do terreno ocupado pela Represa Billings, o Município desdobra-se em paisagens de morros com serras restritas que se desmancham paulatinamente até colinas, em cenários rajados por vales com planícies aluvionares restritas.

O relevo variegado se junta em pinturas de tonalidades mescladas por arranjos de vegetação secundária do bioma da Mata Atlântica e de outras atividades antrópicas, criando-se perspectivas visuais de coloração realçadas em sua diversidade. Encontram-se, desse modo, matizes disseminados por múltiplos núcleos entremeados de mata, capoeira campos, culturas, reflorestamento e vegetação de várzea, a qual se destaca próximo à Represa.

O setor turístico já tem início com o ecoturismo ainda incipiente, sendo possível seu desenvolvimento estabelecendo-se estrutura e infraestrutura adequadas, que suscitariam novos atrativos naturais, agroturísticos, culturais ou de patrimônio histórico de Rio Grande da Serra. Em sua porção N-NE proporciona aos munícipes e visitantes, embora de forma precária, caminhadas pela mata, trilhas, cachoeira, rapel, entre outros esportes radicais locais ou municípios vizinhos próximos.

Possui também disposição territorial estratégica no Planalto Paulistano, com feições tectônicas regionais, até deparar com a forma brusca das cumeadas do *paredão* da Serra do Mar, pontuada por Santo André. Proporcionam-se condições que permitem um turismo interativo com este e os municípios circunvizinhos de Suzano, Ribeirão Pires.

Apesar de Rio Grande da Serra se localizar na RMSP, ainda mantém algumas características interioranas, com suas Praças e Igrejas Antigas, Centenária Estação Ferroviária, Festa de São Sebastião, corrida Desafio Rio Grande, Carnaval, Festival Gastronômico, Festa de São Francisco de Assis, Festa da Primavera entre outros, além do Município disponibilizar aos turistas diversas modalidades esportivas de aventura como trilhas e rapel.

Locais de visitação, ainda que atualmente pouco frequentado, estão apresentados no **Quadro 18** e exemplificado na **Figura 20**.

Todo esse potencial e o significado socioeconômico e ambiental ganham maior destaque pela condição de o Município constituir parte da área de manancial da Represa Billings. Essas circunstâncias suscitaram o empenho e alcance da elaboração do Plano Diretor de Turismo 2018-2020, pela ABET-Agência Brasileira de Engenharia Turística (2017), por intermédio do Consórcio Intermunicipal Grande ABC.

A Prefeitura, por meio da sua Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turístico, aprovou junto à Câmara de Vereadores, o Projeto de Lei nº 05/2018, instituindo esse Plano, com vistas a obter sua classificação como Município de Interesse Turístico (MIT). O que possibilitará, assim, sobressair-se na melhoria socioeconômica local e mais valorização para o Município na região.

| Segmentos Turísticos | Atrativos Turísticos |
|----------------------|--|
| Natural | Represa Billings: um dos maiores reservatórios de água da Região Metropolitana de São Paulo. |
| | Biquinha do Matarazzo: local onde os tropeiros faziam suas paradas para se abastecerem com água. |
| | Pedreira: iniciou suas atividades em 1927. Por estar localizada próxima aos trilhos da ferrovia São Paulo Railway, facilitava o transporte via trem do material (pedra britada). Parte da sua produção foi utilizada para calçar vias da capital, entre as quais a Avenida Paulista. Foi desativada no final da década de 1970. É considerada a maior da América Latina, formando um paredão de mais de 640 m de comprimento e 70 m de altura, sendo muito utilizado para rapel e escalada. |
| Religioso | Capela de São Sebastião (antiga Capela de Santa Cruz): erguida em 1611 por tropeiros que traziam sal de Santos para o Planalto é uma das mais antigas capelas da região do ABC. Na década de 1970 foi considerada pelo Condephaat como patrimônio histórico. O seu sino é original da época da construção, e a imagem de São Sebastião que se encontra no altar é uma cópia, a original encontra-se na Igreja Matriz. |
| | Igreja Nossa Senhora das Graças: erguida em 1949 pela Prefeitura de São Paulo em parceria com a comunidade local. As imagens que internas da igreja foram esculpidas pelos moradores, com pedra maciça retirada da Pedreira local. No dia 27 de novembro é realizada a tradicional festa da padroeira. |
| Cultural | Estação Ferroviária: Inaugurada em 15 de fevereiro de 1867, a Estação Ferroviária de Rio Grande da Serra foi a segunda a ser construída no Estado de São Paulo. |
| | Bonde da Pedreira "bondinho": com a expansão da vila de moradores junto à pedreira, na década de 30, foi disponibilizado um bonde com motor à gasolina para o transporte entre a vila e a estação ferroviária. Com a desativação do complexo da pedreira, o antigo bonde ficou guardado durante anos, foi restaurado e hoje está exposto para visitação dos moradores e visitantes da cidade. |
| | Praça da Bíblia: praça pública localizada próxima à Capela Santa Cruz e à Estação Ferroviária. Possui campo de areia, bancos, área ajardinada e palco para a realização de eventos (como a comemoração de 1º de Maio). É um espaço ocupado por jovens e famílias. |
| | Artesanato: são cerca de 60 artesãos que produzem trabalhos em madeira, sementes, folhas desidratadas, esculturas, bonecas de tecido, caixas decoradas, enfeites, bijuterias, pinturas, artefatos com material reciclável, etc. Essa atividade vem crescendo e oferecendo opções aos visitantes e também criando um novo meio de geração de renda. |
| Esportivo | Pista de skate Sandro Dias "Mineirinho": pista semiprofissional, localizada no centro da cidade com 400 m de área, pode receber competições. |

Quadro 18 – Locais de visitação turística em Rio Grande da Serra. Fonte: adaptado de <http://www.portalturismobrasil.com.br/cidade/3762/Rio-Grande-da-Serra>.



Figura 20 – Pedreira em mineração de granito desativada, com atividades eventuais de escaladas com diferentes níveis de dificuldade e trilhas no entorno do local. Fonte: arquivo IPT.

O Plano Diretor de Turismo é um documento que subsidia o planejamento do desenvolvimento do turismo no Município, buscando orientar adequadamente a atividade. Está fundamentado na Lei Complementar nº 1.261 de 29 de abril de 2015, que estabelece condições e requisitos para a classificação de Estâncias e de Municípios de Interesse Turístico:

I – ser destino turístico consolidado, determinante de um turismo efetivo gerador de deslocamentos e estadas de fluxo permanente de visitantes;

II – possuir expressivos atrativos turísticos de uso público e caráter permanente, naturais, culturais ou artificiais, que identifiquem a sua vocação voltada para algum ou alguns dos segmentos;

III – dispor, no mínimo, dos seguintes equipamentos e serviços turísticos: meios de hospedagem, serviços de alimentação, serviços de informação e receptivo turísticos;

IV – dispor de infraestrutura de apoio turístico, como acesso adequado aos atrativos, serviços de transporte, de comunicação, de segurança e de

atendimento médico emergencial, bem como sinalização indicativa de atrativos turísticos adequada aos padrões internacionais;

V – dispor de infraestrutura básica capaz de atender às populações fixas e flutuantes no que se refere a abastecimento de água potável, sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários e gestão de resíduos sólidos;

VI – ter um plano diretor de turismo, aprovado e revisado a cada três anos;

VII – manter Conselho Municipal de Turismo devidamente constituído e atuante.

Uma exigência prioritária é a necessidade essencial de infraestrutura, que ofereça as condições mínimas que viabilizem a realização da atividade turística. Outro aspecto está em conseguir a parceria organizada em trabalhos conjuntos de setores econômicos privados e aporte financeiro (ABET, 2007).

4.7 Recursos Minerais

A oneração de áreas para obtenção de direitos minerários é feita por três formas de requerimentos dirigidos ao DNPM, condicionadas aos regimes de aproveitamento dos recursos minerais:

- ✓ *Requerimento de Autorização de Pesquisa:* formulado por brasileiros ou empresas com objetivo de obtenção de um Alvará de Autorização de Pesquisa, permite ao titular o direito de realizar, em prazo definido, as pesquisas necessárias para demonstrar a existência de jazida (depósito mineral com valor econômico) e elaborar um Relatório Final, cuja aprovação pelo DNPM assegura o direito de requerer a Portaria de Concessão de Lavra, sendo este o título máximo do direito minerário;
- ✓ *Requerimento de Registro de Licença (ou de Licenciamento):* facultado ao proprietário do solo ou a quem dele tiver anuência, após licença específica da Prefeitura do município no qual se localiza a substância mineral a ser lavrada, e que, se deferido, assegura ao titular a extração de substâncias minerais especificadas em lei, independentemente da realização de trabalhos de pesquisa, durante o prazo definido na licença; e
- ✓ *Requerimento de Registro de Extração:* facultado aos órgãos da administração pública, e que, se deferido, para extração de substâncias minerais empregadas diretamente em obras executadas pelo próprio órgão público, condicionando-se o tempo de duração da obra e no máximo cinco anos (admitindo-se a renovação por igual período).

Quando as substâncias objetivadas nos requerimentos de Autorização de Pesquisa podem, por disposição legal, ser aproveitadas pelo regime de Registro de

Licença, durante a tramitação do processo é opcional a alteração do regime de aproveitamento, valendo a reciprocidade.

Pelo sistema legal vigente, o título de Concessão de Lavra onera a área até a exaustão das reservas minerais oficialmente aprovadas pelo DNPM ou até quando for declarada a caducidade do título por descumprimento de obrigações impostas na lei, porém para os demais títulos a oneração das áreas é temporária. É importante ressaltar que a lavra de substâncias minerais (extração) depende, em qualquer dos regimes de aproveitamento, de prévio licenciamento ambiental.

Para a análise da situação de titularidade de direitos minerários na região estudada foram coletadas, em 24/11/2017, as informações disponibilizadas pelo DNPM. O procedimento adotado envolve o levantamento, depuração e seleção dos títulos minerários, integrando-se duas bases de dados: o Cadastro Mineiro e o Sistema de Informação Geográfica da Mineração – SIGMINE.

A informação espacializada é fornecida pelo SIGMINE na forma de arquivos vetoriais (*shapefiles*) georreferenciados. Para a obtenção de informações mais detalhadas, como a relação completa das substâncias solicitadas e o histórico do processo, é feito seu cruzamento com o banco de dados do Cadastro Mineiro.

As fases da atividade de mineração são identificadas no Cadastro Mineiro de acordo com o estágio de tramitação do processo no órgão, sem considerar andamentos intermediários, registrando-se as ocorrências seguintes:

- ✓ Requerimentos de Autorização de Pesquisa;
- ✓ Requerimentos de Registro de Licença;
- ✓ Autorização de Pesquisa (Alvará);
- ✓ Licença (ou Licenciamento);
- ✓ Requerimento de Concessão de Lavra;
- ✓ Concessão de Lavra; e
- ✓ Disponibilidade.

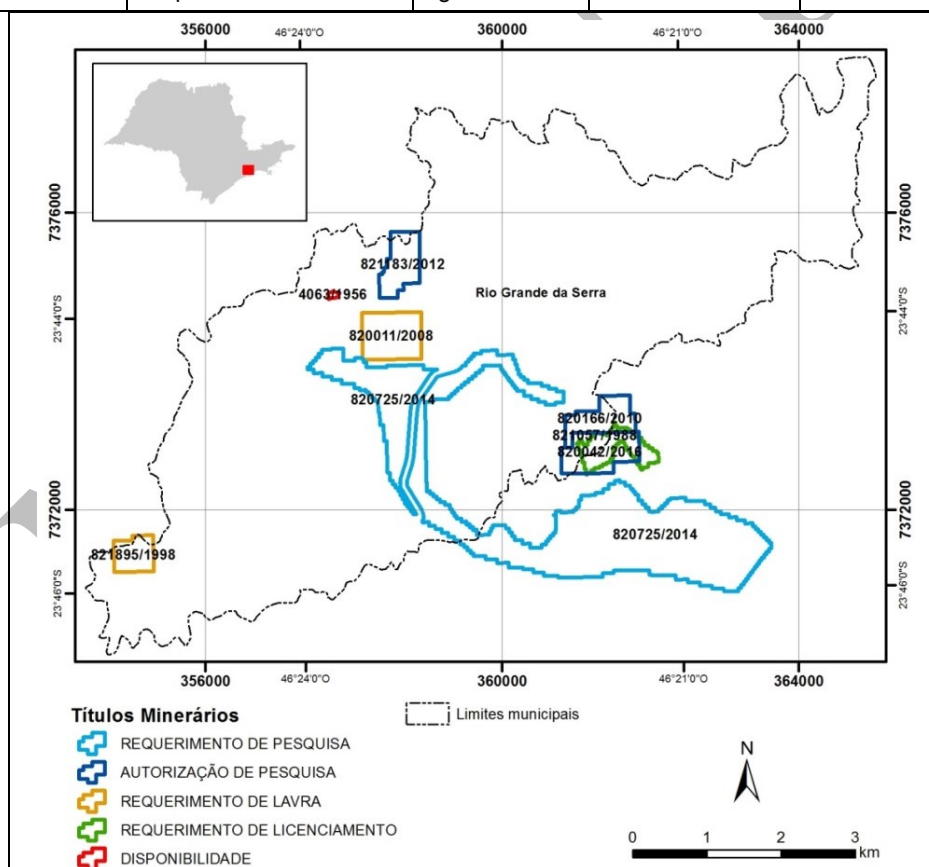
4.7.1 Títulos Minerários incidentes na Área do Projeto

De acordo com as informações disponíveis no site do DNPM (SIGMINE e Cadastro Mineiro), incidem sobre a área do projeto nove registros relativos a processos de direitos minerários. Um deles, o processo 821.985/1998, apesar de estar abranger em sua poligonal, parte do município de Rio Grande da Serra, está registrado no DNPM no município de Ribeirão Pires, conforme pode ser observado na **Tabela 3**.

A distribuição dos títulos minerários no Município, classificados por fase de tramitação na região de estudo, pode ser observada na **Figura 21**.

Tabela 3 – Registros relativos a processos de direitos minerários. Fonte: Cadastro Mineiro e SIGMINE (DNPM, 2017a, 2017b).

| Processo | Fase atual | Substâncias | Tipos de Uso | Municípios |
|--------------|-------------------------------|------------------------|------------------------------|---|
| 820.042/2016 | Autorização de Pesquisa | Granito | Brita | Rio Grande da Serra, Santo André |
| 820.783/2014 | Autorização de Pesquisa | Minério de Ouro | Industrial | Cubatão, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André |
| 820.725/2014 | Requerimento de Pesquisa | Areia, Argila | Construção civil, Industrial | Rio Grande da Serra, Santo André |
| 821.183/2012 | Autorização de Pesquisa | Água Mineral | Engarrafamento | Rio Grande da Serra |
| 820.166/2010 | Autorização de Pesquisa | Granito | Revestimento, Brita | Rio Grande da Serra, Santo André |
| 820.011/2008 | Requerimento de Lavra | Água Mineral | Engarrafamento | Rio Grande da Serra |
| 821.057/1988 | Requerimento de Licenciamento | Areia, Saibro, Granito | Não informado | Rio Grande da Serra |
| 0040.63/1956 | Disponibilidade | Água Mineral | Não informado | Rio Grande da Serra |
| 821.895/1998 | Requerimento de Lavra | Água Mineral | Não informado | Ribeirão Pires |

**Figura 21** – Localização dos títulos minerários

4.7.2 Atribuições Legais na Mineração

A mineração é uma atividade econômica extrativa cujas intervenções sobre o meio físico são capazes de provocar, em maior ou menor medida, impactos indesejáveis ao meio ambiente dentro do território municipal. Por ser uma atividade passível de regulamentação por instrumentos de gestão do município – Lei Orgânica, Plano Diretor, Lei do Uso e Ocupação do Solo, Lei do Parcelamento do Solo, Código de Obras, entre outros –, recomenda-se que o município atue, de maneira direta ou indireta, nas seguintes atribuições relacionadas à atividade de mineração (CABRAL JUNIOR et al., 2003):

- ✓ Expedição de licença específica para extração de minerais sob regime de licenciamento (se estiver previsto em legislação federal ou estadual) para permitir o subsequente registro no DNPM; cabendo ao município o estabelecimento de condições, prazos e obrigações (além daquelas previstas no código de mineração) para o empreendedor;
- ✓ Extração de minérios de utilização em obras públicas pelo regime de Registro de extração;
- ✓ Manifestação prévia (mediante consulta pelo DNPM) sobre a outorga de direitos minerários em área urbana;
- ✓ Manifestação sobre processos de licenciamento ambiental (mediante consulta) quando o órgão licenciador não for municipal;
- ✓ Definir, quando couber, usos futuros para as áreas mineradas e acompanhar a implementação dos planos de recuperação de áreas degradadas (PRAD);
- ✓ Registro, acompanhamento e fiscalização das atividades de mineração incluindo a arrecadação de impostos e compensação financeira (CFEM), as condições de concessão e o atendimento das exigências ambientais de forma cooperada com a União e com o Estado;
- ✓ Controle e fiscalização de obras, atividades, processos produtivos, empreendimentos e exploração dos recursos naturais (incluindo aqui os alvarás de funcionamento), analogamente qualquer empreendimento ou atividade econômica.

No que diz respeito especificamente ao Plano Diretor e a Lei do Uso e Ocupação do Solo, recomenda-se que tais instrumentos de planejamento sejam elaborados com base em conhecimento pleno do meio físico e das características socioeconômicas do município uma vez que a atividade de mineração compreende um componente intrínseco que precisa ser conhecido e integrado ao planejamento municipal. Destacam-se três fatores que interferem diretamente no desenvolvimento da atividade de mineração e, por consequência, na sua gestão municipal. Segundo Cabral Junior et al. (2003), são eles:

- ✓ Potencial mineral – representa a vocação natural do meio físico para conter, ou não, determinados tipos de substâncias minerais e abrange todo o patrimônio mineral do município;
- ✓ Situação da atividade produtiva – consiste nos empreendimentos efetivamente em operação ou com expectativa de viabilização, bem como as substâncias minerais em produção, configurando o cenário sobre o qual serão dirigidas as demandas de gestão e os correspondentes termos técnicos, econômicos, legais ambientais vinculados à atividade de mineração;
- ✓ Disponibilidade dos recursos minerais – corresponde aos condicionantes que interagem na viabilidade da produção mineral, a partir da ponderação de fatores positivos (potencial mineral, produção mineral estabelecida ou em expectativa de operação, demandas de consumo dos setores industriais locais ou regionais) e fatores competidores ou conflitantes (outras formas socioeconômicas de uso e ocupação da terra e outras restrições de ordem ambiental), devidamente pactuadas com as expectativas da coletividade municipal e comprometidas com formas sustentáveis de desenvolvimento.

É de suma importância que o município consolide ou viabilize a consolidação de informações que tratem destes fatores intervenientes, anteriormente descritos, por meio de ações de planejamento. Como componente acessório destas ações, diretrizes exclusivas vinculadas à atividade de mineração também podem ser incluídos na legislação municipal através de inventários, diagnósticos ou termos de referência. Caso, por exemplo, dos diagnósticos técnico-econômicos do setor mineral, das cartas de suscetibilidade do meio físico e biótico e do zoneamento minerário.

Por fim considera-se imprescindível que o município estabeleça dentro de seus instrumentos legais a atividade de mineração como parte das atividades econômicas e recomenda-se que o poder municipal:

- ✓ Crie normas regulatórias e de conduta e que incentive, por meio de programas específicos, as boas práticas de mineração;
- ✓ Implemente programas de Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria de Mineração;
- ✓ Celebre convênios entre o DNPM e o Município, institucionalizando ação de cooperação para fiscalização do recolhimento da CFEM;
- ✓ Solicite que toda mina em operação seja desenvolvida por profissional devidamente habilitado pelo CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de São Paulo, de modo a se atribuir responsabilidades relacionadas às melhores práticas de operação e controle ambiental da mineração;

- ✓ Fortaleça a fiscalização e monitoramento municipal da atividade mineral de modo: (a) acompanhar o desenvolvimento harmonioso da mineração em seu território; (b) coibir a clandestinidade, a informalidade e as más práticas de mineração; (c) fortalecer rotinas de fiscalização municipal, inclusive das redes de monitoramento ambiental; (d) induzir a reabilitação das áreas desativadas de mineração para uso futuro, com benefícios sociais, ambientais e econômicos de interesse do município.

4.7.3 Reabilitação de Áreas Degradadas pela Mineração

De acordo com o Plano Nacional de Mineração 2030, elaborado pelo Ministério das Minas e Energia, o marco legal para o fechamento de mina no Brasil está embasado na Constituição Federal de 1988, em seu art. 225, § 2º, no Decreto nº 97.632 de 1989 e na Norma Reguladora da Mineração nº 20, do DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral). Na Constituição Federal estabelece-se que *“aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”*. (BRASIL, 1988). Para garantir que esta exigência seja cumprida, o Decreto nº 97.632 prevê a elaboração do PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

O PRAD é instrumento técnico-gerencial e legal, estabelecendo procedimentos técnicos necessários ao controle da degradação e à reabilitação de uma área específica, no momento do fechamento da mina.

É uma obrigação fundamental imposta a todos os titulares de concessões de lavra no território brasileiro, fundamentada no entendimento de que *“áreas, ambientalmente, perturbadas pela atividade de mineração devem ser devolvidas à comunidade ou ao superficiário, nas condições desejáveis e apropriadas ao retorno do uso original do solo ou naquelas necessárias para a implantação de outro uso futuro, desde que escolhido por consenso entre as partes envolvidas e afetadas pela mineração”* (BRASIL, 2010, p.398).

O PRAD está sujeito à aprovação do Poder Público e além de levar em conta as particularidades do ambiente físico, biótico e antrópico no qual o empreendimento de mineração se insere, deve considerar a solução técnica mais adequada para a minimização dos passivos ambientais, deixados pela atividade de mineração.

A normatização técnica brasileira (Norma Técnica 13030 – NBR) contempla exclusivamente o conceito de reabilitação, definido como o *“conjunto de procedimentos através do qual se minimizam os impactos bióticos e abióticos causados pelas atividades de mineração, de acordo com planejamento estabelecido”* (ABNT, 1999).

Na norma também são definidos os requisitos básicos para o projeto de reabilitação da área (ABNT, 1999), a saber:

- ✓ Atender às exigências de qualidade ambiental da área após reabilitada, fixando metas e compondo o cenário comportamental da área reabilitada e, a seguir, concebendo e desenvolvendo soluções para alcançar tal resultado;
- ✓ Incluir sempre justificativa fundamentada das ações e dispositivos integrantes do projeto;
- ✓ Incluir recomendações específicas de cunho executivo com vistas ao objetivo acima;
- ✓ Utilizar amplamente as características constitutivas e comportamentais do sistema ambiental local, em todos os aspectos de que dependam a economicidade da reabilitação, sua eficácia quanto à estabilidade dos resultados e o desempenho futuro da área reabilitada;
- ✓ Incluir programa de monitoramento.

4.7.4 Recomendações para a Reabilitação

É importante que todo e qualquer processo de recuperação ou reabilitação ambiental não deve somente visar à criação de uma estabilidade permanente, que seja esteticamente e ambientalmente compatível com as áreas de entorno.

Mais do que isso, deve levar em consideração a estética, o uso pretendido e a versatilidade de respostas, o remodelamento da área na qual a mineração se insere, a fim de criar um espaço com o máximo de utilidade possível. E acima de tudo, ser sustentável ambiental e economicamente.

Embora o interesse em se definir algo próximo à condição original da área transformada seja requerido como condição mínima pela regulamentação da recuperação, alternativas que permitam a introdução de cenários diferentes dos iniciais, mas que garantam que os resultados de recuperação esperados sejam atingidos devem ser avaliadas (JANSEN & MELSTED, 1988; SENGUPTA, 1993).

Não existe um tempo pré-estabelecido para a conclusão da reabilitação, que pode levar de 5 a 50 anos (BAUER, 2000). A seguir, são apresentadas algumas recomendações para o processo de fechamento da mina, estabelecidas a partir das indicações de Bauer (2000) e Cao (2007):

- ✓ Eliminar riscos de saúde e segurança (ou seja, a remoção de todas as instalações e estruturas que ameacem a saúde humana);
- ✓ Restaurar as terras e os recursos hídricos impactados (ou seja, a progressiva revegetação e estabilização do relevo);
- ✓ Empregar materiais inertes classe III como cobertura estéril, depósitos de argila e descartes da mina na construção e na readequação do terreno;

- ✓ Construir um ambiente de mina compatível com os usos da terra do entorno não só após a finalização, mas durante toda a operação da mina;
- ✓ Usar todos os recursos de depósitos criados pela mineração na formação de novas paisagens;
- ✓ Maximizar o acesso aos recursos disponíveis no local;
- ✓ Desenvolver um programa coordenado e sequencial de mineração, modelagem do terreno e paisagismo, para garantir que as terras estejam preparadas para o uso futuro adequado às expectativas do plano de recuperação.
- ✓ Garantir que a área pós-mineração tenha um factível futuro autossustentável com respeito aos benefícios ambientais e socioeconômicos;
- ✓ Encorajar um melhor uso da energia e dos recursos naturais, e garantir operações de mineração sustentáveis.

Considerando que o uso futuro potencial de áreas pós-mineração depende basicamente da natureza do terreno, das condições do solo e da estrutura comum do entorno da área a ser reabilitada, dos aspectos técnicos, biológicos, dos meios agrícolas, das condições florestais e demais aptidões do uso da terra, sugere-se que tais usos possam permitir as seguintes potencialidades (TSHIVHANDEKANO, 2004):

- ✓ O uso original da terra (restituição da paisagem à situação mais próxima da original);
- ✓ Arborização, silvicultura, (revegetação para fins diversos);
- ✓ Criação de reservas (conservação da natureza e da vida selvagem);
- ✓ Agricultura;
- ✓ Hidrologia (utilização das cavas para armazenamento de água, seja para distribuição ou controle de enchentes);
- ✓ Recreação (implantação de parques públicos ou temáticos);
- ✓ Assentamento residencial ou industrial;
- ✓ Deposição de resíduos sólidos ou de material inerte.

Atualmente, verificaram-se maiores interesses minerários relacionados aos recursos hídricos subterrâneos, sendo que a mineração de granito está desativada e não foi elaborado o PRAD. Para tanto, na **Tabela 4** têm-se indicações para sua concepção. Nesse sentido, apresentam-se os fatores naturais e culturais a serem considerados para o processo de fechamento, de recuperação e de reabilitação das áreas mineradas.

Tabela 4 – Fatores necessários para a recuperação, reabilitação e planejamento de novos usos da terra para áreas mineradas (KUTER, 2013).

| | |
|--|--|
| <p>I. FATORES NATURAIS</p> <p>A. Topografia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relevo 2. Declive <p>B. Clima</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Precipitação 2. Padrões dos fluxos de ar e de vento; <p>Intensidade</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Umidade 4. Temperatura 5. Tipo de clima 6. Época de cultivo 7. Características microclimáticas <p>C. Altitude</p> <p>D. Exposição (aspecto)</p> <p>E. Hidrologia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hidrologia de superfície <ol style="list-style-type: none"> a. bacias hidrográficas b. delineamento de áreas inundáveis c. padrões de drenagem na superfície d. quantidade e qualidade do escoamento 2. Hidrologia de águas subterrâneas <ol style="list-style-type: none"> a. lençol freático b. aquíferos c. quantidade e qualidade dos fluxos das águas subterrâneas d. potencial de recarga <p>F. Geologia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estratigrafia 2. Estrutura 3. Geomorfologia 4. Natureza química da camada de cobertura 5. Caracterização do carvão <p>G. Solo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Características agrícolas <ol style="list-style-type: none"> a. textura b. estrutura c. conteúdo da matéria orgânica d. teor de umidade e. permeabilidade f. pH g. profundidade até o substrato do solo 2. Características de engenharia <ol style="list-style-type: none"> a. potencial de encolher-inchar b. molhamento c. profundidade até o substrato do solo d. erodibilidade e. declive f. capacidade de suporte g. camadas orgânicas | <p>H. Ecologia terrestre</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vegetação natural, caracterização e identificação das necessidades de sobrevivência 2. Culturas 3. Animais de caça 4. Aves residentes e migratórias 5. Espécies raras e em perigo <p>I. Ecologia aquática</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peixes e animais aquáticos; aves aquáticas residentes e migratórias 2. Plantas aquáticas 3. Caracterização, uso e necessidades de sobrevivência do sistema de vida aquática <p>II. FATORES CULTURAIS</p> <p>A. Localização</p> <p>B. Acessibilidade</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Distância de viagem 2. Tempo de viagem 3. Redes de transporte <p>C. Tamanho e forma do local</p> <p>D. Uso da terra do entorno</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atual 2. Histórico 3. Planos de uso da terra 4. Zoneamento da terra <p>E. Propriedade da terra</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pública 2. Industrial 3. Privada <p>F. Tipo, intensidade e valor de uso</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Agricultura 2. Silvicultura 3. Recreativo 4. Residencial 5. Comercial 6. Industrial 7. Institucional 8. Transportes/utilidades 9. Água <p>G. Características populacionais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. População 2. Mudança da população 3. Densidade 4. Distribuição etária 5. Número de domicílios 6. Tamanho das famílias 7. Renda média 8. Taxa de emprego 9. Nível de educação |
|--|--|

4.8 Processo Participativo

A democratização representativa nas decisões de planejamento da cidade e no controle social de sua gestão constitui, talvez, a principal novidade estabelecida pelo Estatuto da Cidade. Dentre outros textos desta Lei, o art. 43, do Capítulo IV, trata da questão participativa, prevendo mecanismos, tais como:

- I – órgãos colegiados de política urbana nos níveis nacional, estadual e municipal;*
- II – debates, audiências e consultas públicas;*
- III – conferências sobre assuntos de interesse urbano, nos níveis nacional, estadual e municipal;*
- IV – iniciativa popular de projetos de lei e planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.*

Em relação a procedimentos, de maneira geral, o § 4º do seu art. 40 determina que os Poderes Legislativo e Executivo municipais devam garantir:

- I – a promoção de audiências pública e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade;*
- II – a publicidade quanto aos documentos e informações produzidos; e*
- III – o acesso de qualquer interessado aos documentos e informações produzidos.*

O processo participativo fornece dados para a elaboração de propostas na condição inicial de levantamento, seleção, diagnóstico e síntese de informações relevantes aos trabalhos para elaboração do PDM, permitindo um prognóstico intermediário resultante da contribuição da sociedade nessa Etapa 1. Deve, ainda, compreender dispositivos de controle para que essas definições sejam cumpridas.

O início do sistema participativo reflete em sua continuidade, derivando em melhores resultados na sua aplicação, em conformidade recomendada pelo Estatuto da Cidade. Constitui a chamada da mobilização dos habitantes do município para participação na elaboração do PDM por via eletrônica, rádio, papel e outros instrumentos disponíveis.

A participação comunitária deve ter seu início com comunicações e convites à população e entidades de Rio Grande da Serra, para tomar parte da elaboração do PDM, conforme tratado pela Secretaria de Obras e Planejamento. Os procedimentos empregados sucedem-se por via eletrônica, rádio, papel e outros instrumentos disponíveis, além de compartilhamento de vereadores e associações de bairro. Sugere-se, neste sentido, a interação, igualmente, com vereadores e associações de bairro.

Um aspecto essencial é utilizar uma linguagem bem simples com objetivo de informar e capacitar os atores sociais envolvidos na sua elaboração, com levantamento das necessidades e pactuação de soluções. Nessa conjuntura, acrescenta-se que a audiência final seja bastante documentada em sua realização de aprovação na Câmara Municipal.

Considerando os mecanismos e procedimentos estabelecidos pelo Estatuto da Cidade, são tratados os resultados de propostas apresentadas de debates promovidos em audiências e de respostas por intermédio, igualmente, de um questionário. Esse instrumento foi elaborado por um Núcleo Gestor municipal buscando agilizar o processo participativo.

Esse dispositivo foi distribuído pela equipe municipal capitaneada pela Secretaria de Obras e Planejamento, sendo organizado de forma a permitir, a partir de sua tabulação, a complementação na escolha de melhores formas de usar e ocupar cada área do Município (**Quadro 19**).

| |
|--|
| <p align="center">A PREFEITURA DE RIO GRANDE DA SERRA ESTÁ DESENVOLVENDO A REVISÃO DO PLANO DIRETOR SUA PARTICIPAÇÃO É MUITO IMPORTANTE NESTE PROCESSO</p> <p>Data: _____</p> <hr/> <p align="center"><u>INFORMAÇÕES GERAIS</u></p> <p>Nome: _____</p> <p>Idade: _____ Escolaridade: _____</p> <p>_____ Qual bairro você reside?</p> <p>_____ Você participa de alguma organização da sociedade civil ou associação de bairro?</p> <p>E-mail: _____</p> <p>_____</p> |
|--|

Continua

continuação

| <u>SUA CONTRIBUIÇÃO AO PLANO DIRETOR:</u> | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| QUAIS SÃO OS ASSUNTOS DE MAIOR RELEVÂNCIA QUE PRECISAM SER TRATADOS NA REVISÃO DO PLANO DIRETOR? | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> MOBILIDADE <input type="checkbox"/> ZONEAMENTO E PARAMETROS URBANISTICOS <input type="checkbox"/> INSTRUMENTOS URBANÍSTICOS <input type="checkbox"/> REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA <input type="checkbox"/> GESTÃO DE RISCOS <input type="checkbox"/> PRESERVAÇÃO AMBIENTAL <input type="checkbox"/> SANEAMENTO BÁSICO <input type="checkbox"/> GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS <input type="checkbox"/> INFRAESTRUTURA <input type="checkbox"/> DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO <input type="checkbox"/> ATIVIDADES RURAIS <input type="checkbox"/> PLANO DE DESENVOLVIMENTO URBANO INTEGRADO <input type="checkbox"/> CULTURA, ESPORTE E LAZER <input type="checkbox"/> SEGURANÇA PÚBLICA <input type="checkbox"/> SAÚDE <input type="checkbox"/> ASSISTENCIA SOCIAL <input type="checkbox"/> EDUCAÇÃO <input type="checkbox"/> TURISMO <input type="checkbox"/> OUTROS (INFORMAR): | | | | | | |
| NO AMBITO DO MUNICÍPIO, POR QUE O ASSUNTO INDICADO ACIMA É UMA QUESTÃO RELEVANTE A SER TRATADA? | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table> | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| NO AMBITO DO SEU BAIRRO, POR QUE O ASSUNTO INDICADO ACIMA É UMA QUESTÃO RELEVANTE A SER TRATADA? | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table> | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| QUAIS AS AÇÕES QUE VOCÊ CONSIDERA NECESSÁRIAS PARA MELHORIA DA QUESTÃO INDICADA ACIMA? | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table> | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Quadro 19 – Questionário do Sistema Participativo.

Nessa conjuntura, acrescentam-se audiências documentadas na Câmara Municipal, envolvendo segmentos da população de Rio Grande da Serra desde o Executivo, Legislativo e Judiciário, até associações e entidades públicas, civis e privadas.

Os instrumentos de participação ampliam a contribuição da sociedade em ações não apenas compartilhadas pelos cidadãos, mas assumidas por estes, expandindo também a base de conhecimentos com a parceria efetiva de diferentes setores antes aliados do processo decisório. Em sua continuidade, deve estar presente na estruturação de uma política que garanta a função social da cidade e da propriedade. Para tanto, é organizado um conjunto de mecanismos, até mesmo interagindo com soluções de abrangência intermunicipal.

Foi considerada Audiência de Finalização, na Câmara Municipal, com o objetivo esclarecimentos e sugestões da comunidade para o PDM, envolvendo segmentos da população de Rio Grande da Serra desde o Executivo, Legislativo e Judiciário, até associações e entidades públicas, civis e privadas.

O tratamento dos dados obtidos na Etapa 1 resulta, também, em uma série de produtos intermediários de documentos e mapeamentos consolidados em delimitação cartográfica, nos quais o prognóstico ambiental envolve averiguações interativas da variabilidade entre os *processos ambientais* e suas *alterações previstas ou possíveis*.

Cria-se, deste modo, um sistema integrado, cujas aplicações no uso e ocupação do solo resultaram em uma subdivisão territorial (macrozonas e zonas) com diretrizes de ocupação diferente para cada unidade geoambiental delimitada. O estabelecimento desse produto é finalizado a partir de projeções futuras de conflitos ou impactos do uso e ocupação do solo sobre o meio, levando em conta:

Também, é importante levar em conta o crescimento urbano nas áreas subutilizadas dotadas de infraestrutura e no entorno da rede de transporte coletivo de alta e média capacidade, além de reurbanização de assentamentos subnormais, loteamentos irregulares e clandestinos, cortiços e favelas e atividades rurais na área urbana.

Nesse sentido, algumas recomendações pertinentes no processo participativo dizem respeito a questões tais como terrenos para a população de baixa renda e formas de implantação. Tem-se a utilização de instrumentos previstos no Estatuto da Cidade, como, por exemplo, os relacionados às ZEIS. Entretanto, essa ação não pode se contrapor à eliminação de áreas verdes e de lazer para construções habitacionais, mas sua integração, na melhoria de qualidade de vida da população e condições ambientais, também previstas por Lei (**Figura 22**).



Figura 22 – Área com retomada da vegetação natural em antigo reflorestamento, mostrando início de desmatamento atual. Fonte: arquivo IPT.

O processo participativo deve sugerir fóruns e instrumentos de gestão e acompanhamento da sua implantação, considerando a criação de conselhos participativos na área de desenvolvimento urbano, de conselhos das cidades, dentre outros mecanismos.

É o caso da condução existente do Plano Municipal de Saneamento Básico-PMSB que, de acordo com a legislação vigente, deverá prever a criação ou a adequação de um órgão colegiado de caráter consultivo, que garanta a participação da sociedade no acompanhamento e execução dos serviços de saneamento. Essa condição assegura a representação dos diversos atores envolvidos na prestação dos serviços de saneamento básico, podendo constituir uma alternativa conjunta do Sistema Participativo para monitoramento e gestão do PDM, adaptando-se a um já existente.

Acrescenta-se a esses temas, pendências na investigação de conhecimento da quantidade de pessoas que se deslocam, com quais motivos e em que condições isto ocorre – o que pode expressar a mobilidade – e se ela, a mobilidade existente,

satisfaz ou não as necessidades da população e sua qualidade de vida. Outra abordagem da mobilidade é a consideração relativa às condições de acessibilidade.

O processo participativo pode buscar o financiamento do desenvolvimento urbano, apontando fontes de recursos, com destaque para política fiscal (IPTU) e prioridades de investimentos, orientando a elaboração dos planos plurianuais (PPA) e recuperando a valorização da terra originada por investimentos públicos.

As fontes de recursos poderão se transformar, conforme sua aplicação, em investimentos de repasse a fundo perdido ou financiamento pelo comitê de bacia dos recursos estaduais do FEHIDRO ou financiamentos pelo comitê de bacia (Estadual ou Federal) de recursos oriundos da cobrança pelo uso da água, além de Financiamentos internacionais (BID, BIRD, JBIC, dentre outros).

Outra fonte de recursos pode ser o pagamento de uma compensação financeira pela exploração de recursos hídricos subterrâneos, correspondentes aos municípios e estados produtores, bem como a órgãos da União. A Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) é um encargo que tem natureza jurídica de preço público e caráter indenizatório, não se constituindo, pois, em tributo, estando regulada por legislação ordinária (lei 13.540/17) as respectivas bases de cálculo, alíquotas, distribuição das cotas-partes e outras disposições correlatas.

É recomendável aos municípios deter o conhecimento quanto à evolução da arrecadação da CFEM, não só pelo fato de ser fonte de recursos, como também por ser um indicador da dinâmica econômica da indústria mineral em seu território, podendo subsidiar ações de planejamento e gestão setorial.

As fontes de recursos potenciais abrangem, ainda, o acesso às políticas públicas destinadas aos agricultores, em atividades rurais em áreas urbanas, como ao crédito com juros baixos do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e à Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater).

A Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelece, dentre os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, a compensação a municípios.

5 PRODUTOS ELABORADOS

Dispondo-se dos estudos anteriores e fundamentando-se nos princípios estabelecidos pelo Estatuto da Cidade e em outros documentos legais essenciais relacionados ao PDM, foram desenvolvidos os produtos básicos e final considerados para a **Etapa 2** desse trabalho.

Consistem na preparação e avaliação primeira dos itens de intermediação previstos (Planos, Legislação, avaliação das Cartas Geotécnicas e Uso e Ocupação do Solo), os quais permitissem conceber o **Zoneamento Territorial (Figura 23)** estabelecido em macrozonas e zonas. Esse produto resultante expressa conclusões alcançadas pela ponderação da variabilidade interativa entre os *processos ambientais* em meio às exigências das capacidades de suporte dos terrenos.

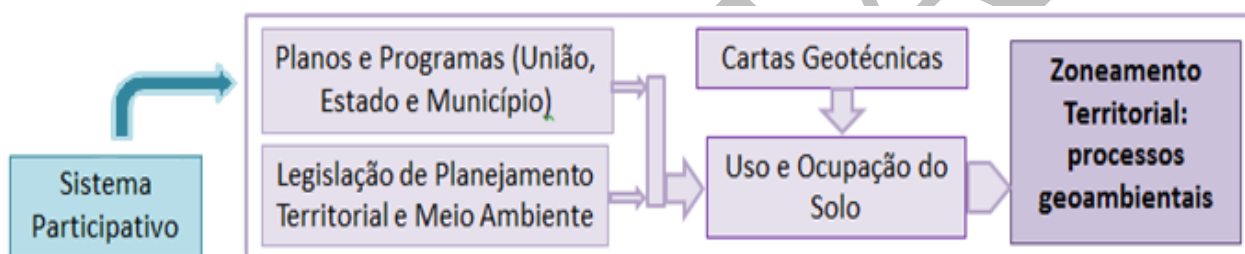


Figura 23 – Procedimentos Metodológicos da Etapa 2.

Isso posto, o tratamento dos dados resultou, conseqüentemente, na análise de uma série de produtos intermediários de documentos e mapeamentos, de acordo com o apresentado nos subitens seguintes. Criou-se, deste modo, um sistema integrado das Macrozonas de *Recuperação Urbana (MRU)* e de *Proteção Ambiental (MPA)*, as quais resultaram posteriormente em um zoneamento territorial, derivado de sua subdivisão.

As condições para sua aplicação no planejamento do Município são idealizadas a partir de projeções futuras de conflitos ou impactos do uso do solo sobre o meio, esquematizando as diretrizes adequadas de ocupação diferente para cada unidade geoambiental delimitada nessa setorização.

O produto final foi estabelecido com balizamento cartográfico e recomendações para a ocupação, levando-se em conta:

- ✓ A capacidade de suporte dos terrenos, indicada por seus parâmetros e atributos geológico-geotécnicos e consubstanciada nas Cartas Geotécnicas de Suscetibilidade e de Aptidão à Urbanização e estudos de risco.
- ✓ Ações condizentes com planos e programas de competência da União, do Estado e do Município, destacando, em Rio Grande da Serra, as restrições e

exigências determinadas nas suas condições relacionadas aos mananciais e Região Metropolitana de São Paulo – RMSPP, além das diretrizes gerais do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de São Paulo (ZEE).

- ✓ Deliberações e ressalvas de leis correspondentes ao Planejamento Territorial e Meio Ambiente.
- ✓ Referência no zoneamento previsto no PDM em revisão.

5.1 Avaliação das Cartas Geotécnicas e Estudos de Risco

Atendendo às demandas estabelecidas pela legislação brasileira do emprego das cartas geotécnicas no PDM e nas ações preventivas de defesa civil, apresenta-se avaliação das Cartas Geotécnicas de Suscetibilidade (IPT, 2013), de Aptidão à Urbanização (UFABC, 2015) e os estudos de risco (IPT, 2015a), já disponíveis.

Essa condição legal vem sendo manifestada e demonstrada constantemente, desde ocasiões anteriores à década de 1980. Sua importância à correção e prevenção de problemas decorrentes da ocupação, permite acesso ao planejamento territorial com indicação de medidas do uso do solo adequadas aos empreendimentos (PRANDINI et al, 1985).

Para tanto, organiza-se um modelo de análise e síntese capaz de integrar características geoambientais e de atividades do homem, permitindo estabelecer diretrizes apropriadas à urbanização de uma determinada região (FREITAS, 2000).

A Lei Federal nº 12.608/12 (da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDC) apresentou inovações, buscando prevenir as condições de risco a partir de medidas no planejamento municipal. Suas determinações foram incorporadas em outras leis, desde questões como a revisão indispensável do PDM (Estatuto da Cidade), até a sua aplicação imperativa na gestão territorial do Município (como a Lei Lehmann), deliberando conforme discriminado a seguir:

- ✓ Os Municípios deverão apresentar mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, e a identificação e o mapeamento de áreas de risco levando em conta as cartas geotécnicas.
- ✓ Deverão adequar o Plano Diretor a estas disposições por ocasião de sua revisão, observados os prazos legais.
- ✓ A Lei Lehmann estabelece que os projetos de loteamento e desmembramento devam ser aprovados pela Prefeitura Municipal vinculado ao atendimento dos requisitos constantes da carta geotécnica de aptidão à urbanização. Considera, ainda, que o lote como terreno servido de infraestrutura básica cujas dimensões atendam aos índices urbanísticos definidos pelo Plano Diretor ou lei municipal para a zona em que se situe.

Fica vedada, segundo essa Lei, a aprovação de projeto de loteamento e desmembramento em áreas de risco definidas como não edificáveis, determinada pelo Plano Diretor ou em legislação dele derivada.

- ✓ O Estatuto da Cidade, em seu Art. 39, determina que a propriedade urbana cumpra sua função social, atendendo às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no Plano Diretor.

No Art. 40, consta que o PDM é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o Plano Plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas. Igualmente, torna obrigatório que a Lei municipal que institui o **Plano Diretor** deve ser **revista, pelo menos, a cada dez anos**.

Além disso, de acordo com o instituído nessa legislação, de âmbito Federal, o Plano Diretor é obrigatório nos municípios com mais de 20 mil habitantes, e precisa estar fundamentado nas Cartas Geotécnicas em sua elaboração ou revisão. É importante lembrar que a Constituição do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1989), em seu Artigo 181, Capítulo II, estende a necessidade do PDM para todos os municípios paulistas.

Ressalta-se, também, que o Estatuto da Cidade estabelece que os municípios que estejam enquadrados nessa obrigação e que não tenham Plano Diretor aprovado deverão executar essa decisão até o prazo previsto para sua elaboração, sob pena de serem impostas sanções ao gestor municipal que deixar de fazê-lo, sem prejuízo da punição de outros agentes públicos envolvidos.

Neste contexto legal exposto acima, com a obrigatoriedade da revisão do PDM utilizando-se a Carta Geotécnica, este instrumento básico de ordenamento territorial assume a relevância concreta no planejamento municipal (**Figura 24**).

5.1.1 Carta Geotécnica de Suscetibilidade – CGS

Essa cartografia aponta zonas com possibilidade de desenvolvimento de um ou mais processos geoambientais, decorrente de suas características físicas intrínsecas. Tal circunstância permite conferir medidas restritivas à ocupação, ou ações preventivas para o uso dos terrenos (**Figura 25** e no **Anexo A do Volume 2**). Deve-se observar, entretanto, a condição imperativa inicial de conhecimento de áreas suscetíveis na revisão do PDM. Seu propósito maior foi indicar áreas com propensão a ocorrências de fenômenos para os casos de possibilidades de gerar grandes acidentes, semelhantes aos registrados nas últimas décadas no País.

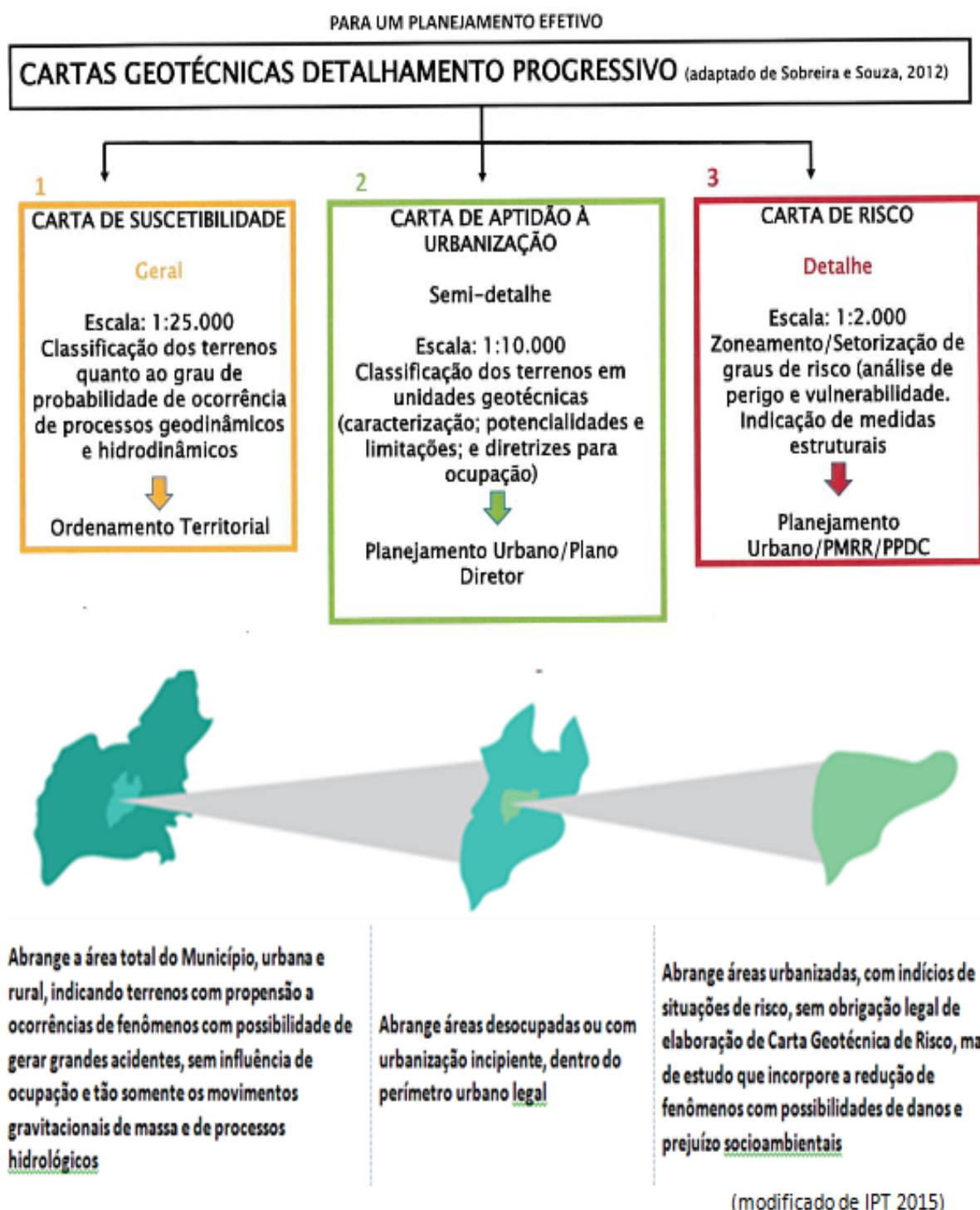


Figura 24 – Cartografia geotécnica obrigatória por Lei. Montagem de Sobreira e Souza (2012) e IPT (2015).

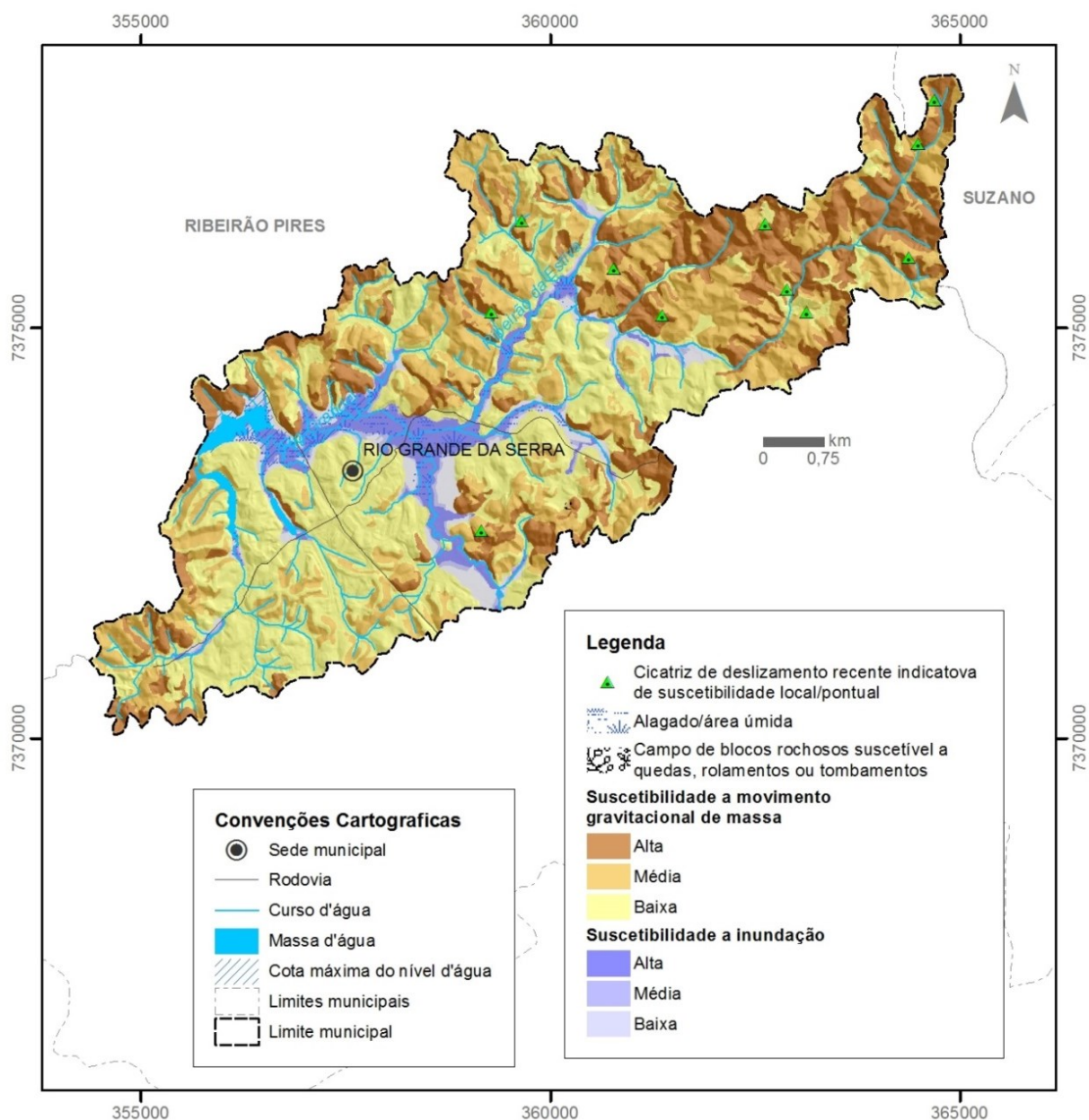


Figura 25 – Ilustração da CGS, apresentada no **Anexo A** do **Volume 2**, com quadro legenda. Fonte: IPT (2014).

Desse modo, os processos do meio físico analisados nessa cartografia compreendem, atualmente, tão-somente os principais tipos de movimentos gravitacionais de massa (deslizamentos; rastejos; quedas, tombamentos, deslocamentos e rolamentos de rochas; e corridas de massa) e de ocorrências hidrológicas (inundações e enxurradas).

Mesmo constituindo-se os mais frequentemente associados a desastres, inadequadamente denominados como naturais, outros processos podem, também, assumir dimensões de calamidade em locais geotecnicamente diferentes. Conforme orientações do Ministério das Cidades e da CPRM, os processos do meio físico para essa cartografia devem ser abordados sem as alterações decorrentes de ocupação.

De acordo com a nota explicativa da CGS prescrita (IPT, 2013), o zoneamento resultante é de nível básico e está fundamentado por meio de compilação e tratamento de dados secundários disponíveis e validação em campo. Pontua, igualmente, que as zonas delimitadas sugerem áreas de predominância quanto ao problema analisado. Não indica a trajetória e o raio de alcance dos materiais mobilizáveis e tampouco a interação entre os eventos. A classificação relativa (alta, média e baixa suscetibilidade) aponta terrenos onde a propensão ao processo é maior ou menor em comparação a outras. Nos terrenos, a transição entre as classes tende a se apresentar de modo mais gradual.

De modo geral, as ocorrências de movimentos gravitacionais de massa e de inundação da CGS têm certa correspondência geral com comparações qualitativas de fenômenos concebidos em relevos análogos delimitados neste estudo. Porém, o grau de suscetibilidade não significa que pode ser utilizado para avaliar a estabilidade dos terrenos, pois atividades humanas usualmente modificam sua dinâmica, podendo resultar em conclusões incorretas.

5.1.2 Estudos de Risco

A Carta Geotécnica de Risco não tem sua elaboração integral obrigatória, mas deve responder à exigência legal de incorporar a redução do risco de desastre e as ações de proteção e defesa civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais. Nesse sentido, compete aos Estados, em articulação com a União e os Municípios, realizar estudos de risco com identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, além de realizar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco.

Como parte dos trabalhos de “*Gestão de Áreas de Risco na Região do Grande ABC*”, o IPT (2015a) desenvolveu, por meio do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, estudo para o Município de Rio Grande Da Serra. O trabalho foi desenvolvido em locais indicados pela Defesa Civil local, contemplando apenas as áreas suscetíveis aos processos de movimento gravitacionais de massa (deslizamentos, quedas de blocos e solapamento de margens de córregos).

Entretanto, pôde-se observar em campo e registrar, por meio de informações de habitantes locais, áreas onde ocorrem alagamentos e inundações, também com situações verificadas na CGAU. São terrenos que apresentam sistemas de controle

da drenagem superficial deficitários. Esses problemas devem ser levantados como áreas de risco efetivas, com estudos hidráulicos e hidrológicos para ocupação em locais com possibilidades desses processos.

De modo geral, são consequentes de uma série de fatores gerados pelo crescimento urbano acelerado e, por vezes, com o planejamento e a ocupação de áreas sem os estudos necessários. Tem-se a potencialização dessas situações por meio de impermeabilização desenfreada do solo, a qual causa, principalmente, a redução do tempo de concentração de fluxo de águas superficiais, fazendo com que cheguem mais rápido nos corpos d'água de bacias com núcleos urbanos. Ainda, obras de sistema de drenagem com capacidade inadequada para situações de alta pluviosidade, intensificadas com a obstrução de bocas de lobo e galerias, comprometem a funcionalidade dessas estruturas.

Nessa conjuntura, as águas pluviais oriundas das regiões mais altas escoam pelas ruas, alcançando, rapidamente, as áreas mais baixas, sobretudo do sítio urbano com trechos viários impermeabilizados, onde se têm problemas potenciais de alagamentos em situações de estruturas de microdrenagem insuficientes. Caso essa situação ocorra em superfície sem proteção superficial, o resultado é o processo erosivo.

Em sedimentos coluvionares e aluvionares, não deve ser permitida a ocupação em planícies, e preferencialmente evitada em terraço. Nessa segunda circunstância, caso excepcionalmente necessário, deve elaborar estudos hidráulicos e hidrológicos detalhados e considerar o Plano de Drenagem Urbana existente.

As condições de propensão de risco são muito dinâmicas, em consequência da ocupação. Nessa conjuntura, segundo critérios para mapeamento de áreas de risco do Ministério das Cidades e do IPT (2007) para cada setor, foi avaliado e definido o grau de risco de ocorrência do processo de instabilização válido por um período de um ano.

5.1.2.1 Gestão de Áreas de Risco

A gestão de riscos é uma das expressões do planejamento urbano, abalizada em procedimentos socioeconômicos que procuram controlar os processos geradores de risco. Propõe sua eliminação ou redução, de maneira a permitir a segurança e qualidade de vida da população e as condições necessárias ao desenvolvimento do Município. Entretanto, a evolução do grau de risco aponta um acompanhamento constante dos setores habitacionais e das edificações que se encontram em situação de maior ou menor possibilidade de concretização de uma ameaça, quais os danos que por ela seriam causados e as medidas e ações necessárias.

A tomada de decisões envolve o conhecimento dos problemas, a definição das necessidades, o reconhecimento das opções disponíveis e a escolha das estratégias apropriadas. É um processo complexo e cíclico que se configura como um Plano de Gestão de Riscos, organizando uma estrutura social e política a ser desenvolvida envolvendo a Defesa Civil, a população e demais níveis de governo municipais, com avaliação e realimentação.

5.1.2.2 Procedimentos metodológicos

Nesse contexto, o *Office of the United Nations Disasters Relief Co-Ordinator - UNDRO* (1991), órgão das Nações Unidas atua na prevenção de acidentes naturais e tecnológicos, difundiu um modelo de abordagem para a execução da gestão do risco, configurado em cinco principais estratégias aplicadas em Rio Grande da Serra (IPT, 2015a):

- a. **Identificação dos riscos**, determinando os processos existentes do meio físico e estimando o grau de probabilidade de ocorrência.

Essa **Etapa (a)** foi desenvolvida nesse Município a partir de áreas selecionadas pelos agentes públicos locais (**Tabela 5, Figura 26** e no **Anexo A do Volume 2**) (IPT, 2013), contemplando exclusivamente as áreas com moradias suscetíveis aos movimentos gravitacionais de massa. Participaram da seleção das áreas vistoriadas as equipes técnicas do IPT, da Prefeitura de Rio Grande da Serra representada pela Defesa Civil Municipal, e do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

| ÁREA Nº | LOCAL | ÁREA Nº | LOCAL |
|---------|---------------------------------|---------|---|
| RGS-01 | Biquinha do Matarazzo | RGS-09 | Vila Verde |
| RGS-02 | Recanto Monte Alegre | RGS-10 | Vila Lopes/ rua Pedro A. Lopes |
| RGS-03 | Recanto Alpino | RGS-11 | Vila Lopes/ rua Henrique F. Moreira |
| RGS-04 | Jardim Guiomar/rua Eunice | RGS-12 | Vila Lopes/ rua Marechal Juarez Távora |
| RGS-05 | Jardim Guiomar/rua das Tilápias | RGS-13 | Vila Lopes/ rua Dionísio Marcondes |
| RGS-06 | Vila São João/rua Sergipe | RGS-14 | Sítio Maria Joana/ rua Valentino Redivivo |
| RGS-07 | Vila São João/rua Minas Gerais | RGS-15 | Recanto Natalino Bertoldo/ rua 4 |
| RGS-08 | Vila São João/rua Bahia | RGS-16 | Pedreira |

Tabela 5 – Seleção de áreas vistoriadas. Fonte: IPT (2013).

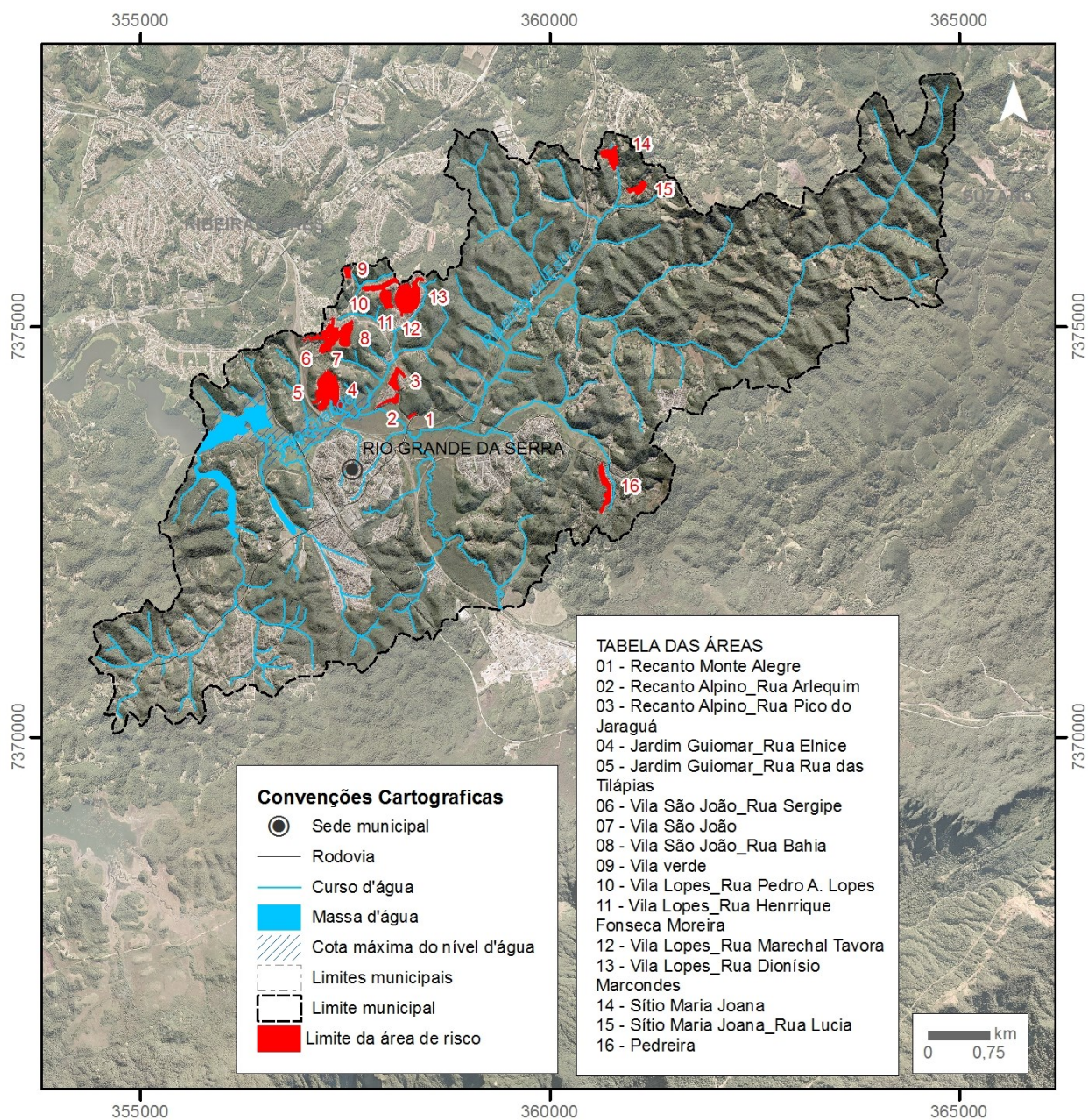


Figura 26 – Ilustração das áreas de risco a processos de movimentos gravitacionais de massa, apresentado no **Anexo A** do **Volume 2**. Fonte: IPT (2013).

b) Análise e cartografia dos riscos – realizada por meio de investigação de campo, com os dados obtidos, organizados e sistematizados por meio de mapas, fichas, fotografias aéreas e outras documentações fotográficas.

Essa **Etapa (b)** integrou suas informações para a realização do zoneamento e setorização de risco e o estabelecimento de diretrizes visando à minimização

de riscos. Nos assentamentos precários localizados nas encostas, verificaram-se as situações potenciais de deslizamentos.

Foram detalhadas as informações com avaliações qualitativas ou semiquantitativas, analisando e determinando as intervenções necessárias para recuperação das áreas, referentes aos danos e prejuízos socioambientais associados ao risco. Consideram-se tanto as situações atuais como ocupações futuras. Para cada setor, foi avaliado e definido o grau de risco de ocorrência do processo de instabilização em risco baixo (R1), risco médio (R2), risco alto (R3) e risco muito alto (R4), conforme mostrado na **Tabela 6**, com o número de moradias em setores agrupados de cada área.

| ÁREA Nº | LOCAL | R3 – Nº de MORADIAS | R4 – Nº de MORADIAS |
|---------|--|---------------------|---------------------|
| RGS-01 | Biquinha do Matarazzo | 10 | – |
| RGS-02 | Recanto Monte Alegre | 17 | 10 |
| RGS-03 | Recanto Alpino | 36 | – |
| RGS-04 | Jardim Guiomar/Rua Eunice | 68 | – |
| RGS-05 | Jardim Guiomar/Rua das Tilápias | 53 | – |
| RGS-06 | Vila São João/Rua Sergipe | 38 | 11 |
| RGS-07 | Vila São João/Rua Minas Gerais | 94 | – |
| RGS-08 | Vila São João/Rua Bahia | 32 | – |
| RGS-09 | Vila Verde | – | – |
| RGS-10 | Vila Lopes/ Rua Pedro A. Lopes | 61 | – |
| RGS-11 | Vila Lopes/ Rua Henrique F. Moreira | 63 | – |
| RGS-12 | Vila Lopes/ Rua Mal. Juarez Távora | 61 | – |
| RGS-13 | Vila Lopes/ Rua Dionísio Marcondes | 29 | 07 |
| RGS-14 | Sítio M. Joana/ Rua Valentino Redivivo | 3 | – |
| RGS-15 | Recanto Natalino Bertoldo/ Rua 4 | 30 | – |
| RGS-16 | Pedreira | 66 | – |

Tabela 6 – Moradias em condições de Risco Alto (R3) e Muito Alto (R4). Fonte: IPT (2013).

É importante observar que as situações de risco estão todas localizadas em terrenos de morrotes alongados paralelos, correspondente a parâmetros morfométricos acentuados (**Figura 27**), variando o grau de risco conforme o tipo de obra, a localização em elementos de relevo (como sopé de encosta, taludes de

maior declividade, anfiteatros de concentração de drenagem superficial) (ver texto do **subitem 4.3** e sua **Figura 14**), ou mesmo o próprio padrão construtivo.



Figura 27 – Trecho da Rua Sergipe, na Vila São João, onde foi registrado um total de 38 moradias em R3 e onze em R4. Esse detalhe mostra um dos trechos, em encosta natural com elevada inclinação e altura, indicando com setas vermelhas as quatro cicatrizes de deslizamento, as quais destruíram parcialmente algumas moradias. Fonte: IPT (2013).

As áreas com relevo predominante mais crítico, correspondentes aos *Morros com serras restritas* a NE do Município, não mostram ocupações urbanas em situação de risco, pois as existentes compõem loteamentos de alto padrão, com baixa densidade ocupacional, sendo construídos em áreas com relevos mais adequados nesta unidade geomorfológica.

As etapas seguintes constituem as medidas estruturais e não estruturais de prevenção e mitigação de acidentes, o planejamento para situações de emergência e as informações públicas e treinamento. Esses procedimentos atendem à Lei nº 12.608/12 (Plano Nacional de Defesa Civil), que determina o levantamento inicial de risco, com detalhamentos na sequência. Devem ser desenvolvidas conforme segue.

c) Medidas de prevenção e mitigação de acidentes – constituindo ações, planos e projetos para recuperação das áreas, com medidas estruturais e não

estruturais de prevenção e mitigação de acidentes, ou seja, evitando ou reduzindo os problemas encontrados.

Essa **Etapa (c)** permite contemplar recomendações gerais de caráter estrutural (p. ex. obras civis) e não estrutural (orientações para o gerenciamento de risco).

As intervenções estruturais propostas contemplam, basicamente, oito tipos: limpeza, proteção superficial, drenagem, alterações de geometria, contenções, obras de infraestrutura, reparos e relocações de moradia.

As intervenções não estruturais englobam as consequências sociais e/ou econômicas associadas aos processos de instabilidade.

Segundo informação da Defesa Civil local, os moradores do Município situados em área com grau de risco R3 e R4 foram notificados, parte das moradias em R4 foi destruída e parte abandonada, sendo que, em uma delas, na Rua Piauí 40, casa 01, Vila São João, a moradora Silvana de Oliveira voltou a ocupar sua casa.

d) Planejamento para situações de emergência – fundamental para a gestão dos riscos, que não se limita à ação de resgate de vítimas, constituindo uma tarefa complexa, em que os recursos financeiros são escassos, as áreas de risco numerosas e os níveis de risco, assim como os custos de intervenção, diferenciado.

Deve ser estudada e desenvolvida pelas próprias equipes municipais, envolvendo todas as comunidades locais e ser elaborada com o ponto de vista de planos globais de zoneamento de risco, nos quais a postura adotada é uma visão integrada do problema. Atende, principalmente, as ações possíveis e sua priorização, de acordo com sua tipologia, mecanismo, material envolvido, magnitude, velocidade, tempo de duração, trajetória, severidade e poder destrutivo.

Envolve, ainda, a densidade da ocupação e características do local, com a probabilidade de ocorrências dos processos de instabilização progressivos e suas áreas de abrangência.

A indicação de remoção definitiva de residências só se aplica nos caso de condições mais críticas, para os quais outro tipo de intervenção é desaconselhável, bem como quando constatada a impossibilidade monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento e iminente ocorrência.

e) Informações públicas e treinamento – Consistem em medidas referentes a informações públicas, preparação e treinamento da população local, para reagir aos eventos previstos, com monitoramento dos desenvolvimentos de

instabilização e instituição de ações para eventuais deslocamentos dos moradores. Deve ser implantada pela equipe municipal juntamente com a Defesa Civil.

São apresentadas às comunidades sujeitas aos riscos mapeados, aos agentes públicos e à sociedade civil. Os resultados constituíram subsídio para as políticas municipais de desenvolvimento urbano e ambiental, de provisão habitacional e de inclusão social.

A delimitação dos setores de risco analisados foi representada em imagens disponíveis no Google Earth, com verificações em sobrevoo de helicóptero e registros de indicadores de riscos observados no campo, cuja localização em maior detalhe não são visíveis em imagens aéreas.

A estimativa das consequências potenciais do processo esperado foi realizada por meio da avaliação das possíveis formas de desenvolvimento do processo destrutivo atuante. A análise quantitativa deve ser estabelecida posteriormente, considerando os volumes mobilizados, trajetórias dos detritos, áreas de alcance, nível máximo da inundação e do número de moradias ameaçadas, em cada setor de risco.

Cabe ressaltar que os limites de cada área de risco foram situados com base nos logradouros limítrofes fornecidos pela Prefeitura (tais como ruas, avenidas, estradas, vielas), complementadas pelas observações coletadas na vistoria técnica e em comum acordo com equipes do Município. A contagem das edificações nos setores ameaçados pode ser realizada com base nas imagens aéreas e observações de campo.

Os processos estudados podem ocorrer por influência de condicionantes naturais, antrópicos, ou ambos. As causas destes processos devem ser entendidas, a fim de se controlar e evitar acontecimentos similares.

As condições induzidas são geradas pelas atividades humanas, com ocupação inadequada: modificando as formas naturais do relevo, por meio de cortes para construção de moradias/edificações; sistema viário; aterros; incremento do escoamento superficial com lançamento concentrado de águas sobre as vertentes e drenagens; às vezes com retirada da cobertura vegetal das margens e assoreadas com solo erodido e outros materiais de entulho e lixo; afora as obras que reduzem ou incrementam o fluxo dos cursos d'água.

A instabilização de encostas gera processos denominados de escorregamentos induzidos (*man-made slips*), que ocorrem tanto nas regiões de áreas de alta probabilidade a escorregamentos, quanto em áreas de baixa probabilidade. São mais representativas em relevo de grande amplitude, sendo

caracterizadas pela declividade natural dos taludes e densidade de ocupação. A geometria e o volume de material mobilizado nesses escorregamentos variam, geralmente, em função do perfil de alteração do maciço solo/rocha e da intensidade das intervenções antrópicas realizadas.

Os critérios de julgamento da probabilidade de ocorrência dos processos de instabilização do tipo deslizamentos em encostas ocupadas, bem como os parâmetros analisados para o desenvolvimento dos trabalhos, são apresentados no **Quadro 20**

| Grau de probabilidade | Descrição |
|--|---|
| <p>R1 Baixo</p> | <p>Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de BAIXA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. NÃO HÁ INDÍCIOS de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, NÃO SE ESPERA a ocorrência de eventos destrutivos no período de um ano.</p> |
| <p>R2 Médio</p> | <p>Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de MÉDIA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Observa-se a presença de ALGUMA(S) EVIDÊNCIA(S) de instabilidade, porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, É REDUZIDA a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de um ano.</p> |
| <p>R3 Alto</p> | <p>Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Observa-se a presença de SIGNIFICATIVA(S) EVIDÊNCIA(S) de instabilidade. Mantidas as condições existentes, é PERFEITAMENTE POSSÍVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de um ano.</p> |
| <p>R4 Muito Alto</p> | <p>Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de MUITO ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade SÃO EXPRESSIVAS E ESTÃO PRESENTES EM GRANDE NÚMERO E/OU MAGNITUDE. É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é MUITO PROVÁVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de um ano.</p> |

Quadro 20 – Critérios utilizados para determinação dos graus de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização do tipo deslizamentos em encostas ocupadas e solapamento de margens de córregos. Fonte: IPT (2007).

As diferentes intensidades de inundação afligem constantemente diversas comunidades de inúmeras regiões do mundo, sejam áreas rurais ou metropolitanas. Em termos de impacto, as corridas de massa e enxurradas são dois processos que ocorrem de maneira repentina e que provocam danos de maior expressão, podendo representar um dos principais tipos de desastres naturais. Esses fenômenos de

natureza hidrometeorológica são deflagrados, frequentemente, por chuvas rápidas e fortes, sendo intensificados pelas alterações ambientais e intervenções urbanas produzidas.

Na sequência, serão apresentadas algumas definições, visando à uniformização conceitual de termos empregados pertinentes a fenômenos e processos de natureza hidrometeorológica.

- **Inundação:** Por vezes, no período de enchente, as vazões atingem tal magnitude que podem superar a capacidade de descarga da calha do curso d'água e extravasar para áreas marginais, habitualmente não ocupadas pelas águas. Esse extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais (planície de inundação, várzea ou leito maior do rio), quando a enchente atinge cota acima do nível máximo da calha principal do rio, caracteriza uma inundação.
- **Alagamento:** Acúmulo momentâneo das águas em uma dada área por deficiência de drenagem, natural ou construída, retendo as águas superficiais (de chuva e servidas), por certo período de tempo.
- **Planície de Inundação:** Áreas relativamente planas e baixas, que em determinados períodos recebem os excessos de água que extravasam de um canal de drenagem. Tecnicamente, o canal de drenagem que confina um curso d'água denomina-se leito menor e a planície de inundação representa o leito maior do rio. Emprega-se também o termo *várzea* para identificar a planície de inundação de um canal natural de drenagem.
- **Enxurrada:** Escoamento superficial concentrado, com alta energia de transporte, que acontece de maneira repentina e provoca danos de maior expressão, podendo ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais. É comum a ocorrência de enxurradas ao longo de vias implantadas sobre antigos cursos d'água com alto gradiente hidráulico em terrenos com alta declividade natural.
- **Erosão Marginal:** Remoção e transporte de solo dos taludes marginais dos rios provocados pela ação erosiva das águas no canal de drenagem.
- **Solapamento:** Ruptura de taludes marginais do rio por erosão e ação desestabilizadora das águas durante ou logo após processos de enchentes e inundações.

Pelas definições conceituais apresentadas, pode ocorrer alagamento do canal do rio (confinamento ou não das águas de várzea), com ou sem inundação. É importante entender que o processo hidrológico de inundação é um fenômeno

dinâmico ao longo de um curso d'água, podendo acontecer em trechos com características dinâmicas específicas de energia cinética, com volumes de água e impacto destrutivo, causando efeitos adversos às ocupações humanas presentes nas áreas de domínio dos processos hidrológicos.

Os trabalhos em áreas de risco de inundações devem procurar identificar e entender os agentes de diversos processos passíveis de acontecer, tanto aqueles de natureza efetivamente hidrológica, quanto os processos consequentes, tais como erosão marginal e solapamento, capazes de causar danos para a ocupação.

5.1.3 Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização – CGAU

Essa cartografia deu continuidade às Cartas Geotécnicas de Suscetibilidade e de Risco, elaboradas anteriormente. Constitui o terceiro instrumento cartográfico que cumpre, igualmente, determinações legais (Lei Lehmann e Estatuto da Cidade), dando continuidade à avaliação das condições de ocupações sob risco. Foi elaborada pela Universidade Federal do ABC (UFABC, 2015) (**Figura 28** e no **Anexo A do Volume 2**): *“A área de intervenção do município de Rio Grande da Serra que corresponde à Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização frente aos desastres naturais, elaborada na escala 1:10.000, compreende o limite da área urbana não consolidada e área não ocupada indicadas pela equipe técnica da Prefeitura Municipal. Sua elaboração está fundamentada nos métodos estabelecidos para elaboração de cartas geotécnicas que foram adaptados e modificados com a inclusão do aspecto ambiental na definição das unidades de terreno, tendo em vista a finalidade da Carta de Aptidão, que deve atender ao planejamento urbano municipal e ser incluída ao Plano Diretor, atendendo à Lei 12.608/12”.*

Mostra a capacidade de suporte dos terrenos a diferentes formas de ocupação, indicando os melhores terrenos para crescimento da cidade. Nesse sentido, levam-se em conta parâmetros qualitativos ou semiquantitativos que permitam delimitar os graus de variações geoambientais para a expansão urbana e recomenda diretrizes para sua implantação.

Quanto a verificações de movimentos de massa, Bitar et al. (2012) sugerem, para tomada de decisão inicial de verificação de situações de risco mais detalhada, a inclinação de 30° (58%) como patamar acima do qual deslizamentos apresentam frequência relativa significativamente maior. Complementam com diretrizes geotécnicas à ocupação, segundo os principais intervalos verificados em normas legais e estudos disponíveis e mostrada na **Figura 29**.

- ✓ Legislação urbanística: normas sobre parcelamento do solo urbano têm referência na inclinação de 17° (30%). Acima desse valor, requer-se avaliação geotécnica e atendimento a exigências específicas
- ✓ Legislação ambiental: veda a ocupação de terrenos com inclinação superior a 45° (100%), tanto em áreas urbanas quanto rurais, restringindo-a desde 25° (47%).

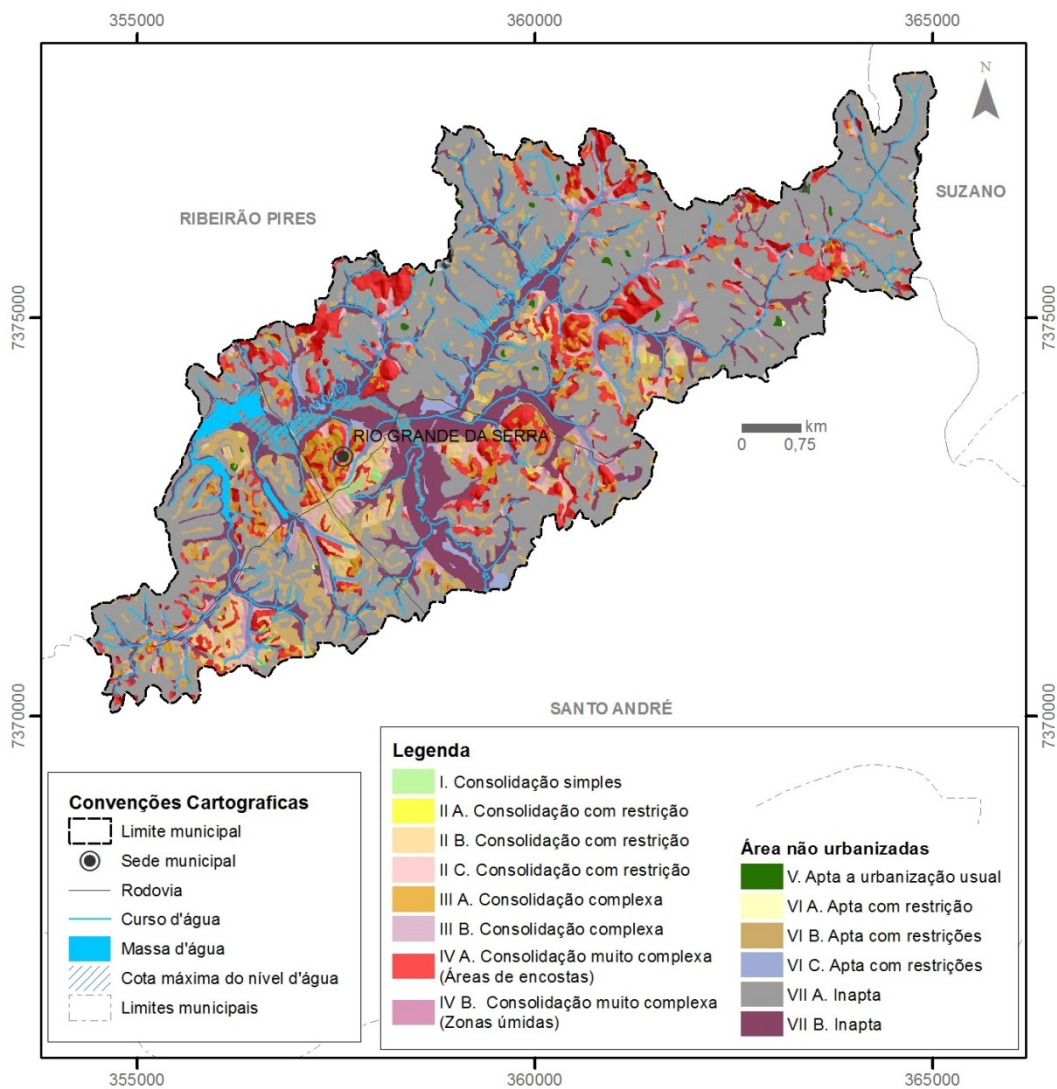


Figura 28 – Ilustração da CGAU, apresentada no **Anexo A** do **Volume 2**, em duas versões e quadro-legenda.

Nessas circunstâncias, propõem-se, enquanto referências de planejamento, aquilatar a ocupação de terrenos para deliberar providências com precisão mais detalhada dos dados. Para tanto, utilizarem-se, inicialmente, valores de declividade

dos taludes baseados em estudos de cartografia geotécnica e de estabilidade de encostas disponíveis, que apontam valores indicativos.

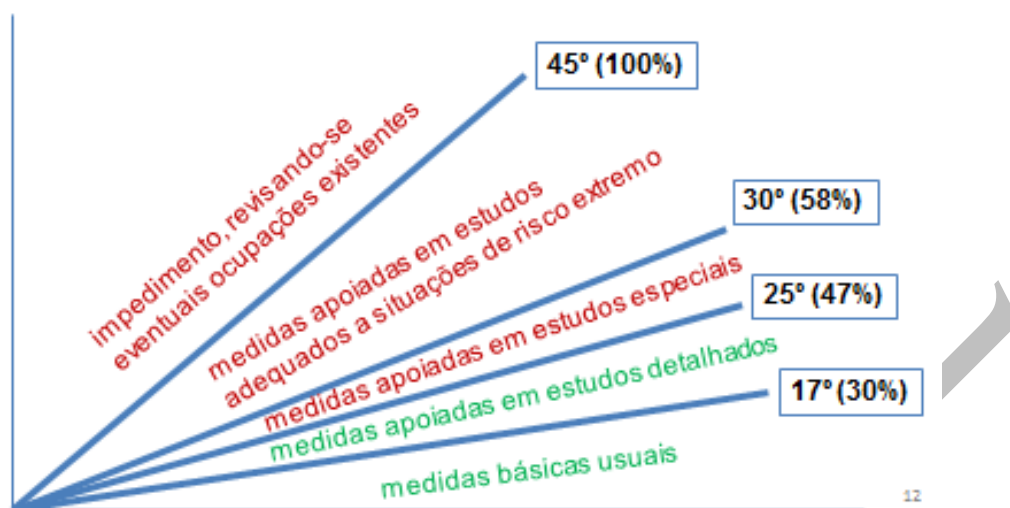


Figura 29 – Indicações de valores de referência. Fonte: Bitar et al. 2012.

Dessa forma, recomendaram-se na CGAU condições diferenciadas para as (a) áreas vazias a serem ocupadas futuramente pela expansão do território urbano e para aquelas (b) com urbanização pouco consolidada.

a) Para as áreas vazias, devem ser previstas:

- ✓ áreas de urbanização favorável: locais de baixo perigo frente aos desastres naturais e onde a ocupação demanda apenas os cuidados usuais com relação aos estudos para fundação e obras de contenção;

b) Para as áreas vazias, devem ser previstas:

- ✓ áreas de urbanização condicionada a controle especial: locais onde são exigidos controles e estudos especiais como condição prévia à ocupação, face ao perigo existente ou que pode ser potencializado pelo processo de urbanização.
- ✓ áreas de urbanização condicionada a controle especial: locais onde são exigidos controles e estudos especiais como condição prévia à ocupação, face ao perigo existente ou que pode ser potencializado pelo processo de urbanização.

Dentre essas medidas de controle, estão incluídas: (I) a exigência de implantação de infraestrutura completa; (II) a exigência de implantação das edificações concomitantemente ao processo de parcelamento do solo, ou seja, não se permite a venda de terra nua; a exigência de critérios especiais de uso e ocupação do solo de forma a minimizar os riscos; e (III) a exigência

de estudos prévios, detalhados como, por exemplo, de estabilidade de encostas;

- ✓ *áreas de urbanização: locais onde não se permitem edificações de uso permanente, ou edificações de qualquer caráter ou ainda onde não e permitem obras de urbanização de qualquer natureza. Face aos riscos da ocupação irregular de áreas onde existem sérias limitações à urbanização (portanto, áreas de urbanização restrita), entende-se que os estudos que levam à proposição de cartas de aptidão à urbanização devem se aprofundar no estudo de alternativas de destinação de uso e ocupação do solo para essas áreas de ocupação restrita.*

c) Para as áreas de urbanização ainda não consolidada, recomenda-se que a legenda da carta de aptidão à urbanização contemple:

- ✓ *os locais onde, face ao estudo de risco, não é permitida a edificação (de uso permanente);*
- ✓ *as áreas onde se identifica a prioridade na implantação da infraestrutura, para prevenção de riscos, e o tipo de infraestrutura demandada;*
- ✓ *locais onde a edificação e/ou a implantação de infraestrutura é condicionada a estudos especiais;*
- ✓ *os locais onde se demanda a implantação de obras de contenção de encostas ou de prevenção de riscos de acidentes geotécnicos; e*
- ✓ *áreas onde não há limitações ou exigências especiais, em termos de prevenção de riscos de desastres naturais.*

Em ambas as situações (a e b) foram acrescentadas as condições de não-ocupação dos perímetros das áreas protegidas por Lei comprometidas nas Áreas de Preservação Permanente, definidas de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal), sendo acrescentadas todas as bacias de contribuições dos rios presentes na área de intervenção.

Apesar de a existência de áreas de risco de inundação, alagamento e enxurrada não constarem nos dados apresentados pela Defesa Civil municipal, foram verificados, na elaboração dessa Carta, vários indícios de locais com ocorrência de processos hídricos. Mostram-se registros evidenciados por marcas de umidade nas paredes, nos muros e nas infraestruturas, em terrenos com lotes ocupados.

5.2 Planos e Programas de Ocupação

Correspondem às ações condizentes com planos e programas dos três níveis de Governo: nacional, estadual e municipal. Destacam-se, em Rio Grande da Serra, as restrições e exigências determinadas no Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da APRM-B, o Programa de Recuperação de Interesse Social, integrante deste Plano e o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado – PDUI, da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP. Tais abordagens são apresentadas na sequência, porém é importante ressaltar as questões contidas em outros planos existentes no Município, os quais devem ser também considerados por ocasião de ocupações territoriais: Plano de Saneamento Básico Municipal-PSBM, Plano de Drenagem Urbana-PDU e Plano de Turismo.

5.2.1 Área de Proteção e Recuperação de Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings – APRM-B

As APRMs, como apresentado anteriormente no **subitem 4.1**, são definidas e delimitadas mediante proposta do Comitê de Bacia Hidrográfica e por deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH, ouvidos o CONSEMA - Conselho Estadual de Meio Ambiente e o CDR - Conselho de Desenvolvimento Regional, e criadas na forma do art. 18 da Lei nº 7.663/91. Cada APRM conta com um Sistema de Planejamento e Gestão vinculado ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH, garantida a articulação com os Sistemas de Meio Ambiente, de Saneamento e de Desenvolvimento Regional.

A Bacia Hidrográfica do reservatório Billings é uma sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, e localiza-se na porção sudeste da Região Metropolitana de São Paulo. É limitada, a oeste, pela bacia hidrográfica do Guarapiranga e, ao sul, pela Serra do Mar. Sua área de drenagem corresponde a 582,8 km² e abrange integralmente o município de Rio Grande da Serra e parcialmente os municípios de Diadema, Ribeirão Pires, Santo André, São Bernardo do Campo e São Paulo.

Nesse sentido, foi criada, inicialmente, a Lei Estadual nº 9.866/97, que dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo. Em decorrência, estabeleceu-se a Lei Estadual nº 13.579/2009 (regulamentada pelo Decreto Estadual 55.342/2010), instituindo a sub-bacia constitui Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais – APRM-B.

Com a criação dessa Lei, foi proposto um novo ordenamento legal, ficando evidenciada a necessidade de recuperar as áreas com ocupação consolidada e de proteger aquelas onde há possibilidade de impedir o avanço da degradação.

Nesse contexto legal, têm-se os PDPAs, que possuem conteúdo que subsidiam e indicam as ações de planejamento e gestão de uma determinada área e dão fundamento às Leis Específicas. Por sua vez, as Leis Específicas:

- ✓ Reconhecem a especificidade de cada bacia ou sub-bacia;
- ✓ Criam as Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais – APRMs;
- ✓ Estabelecem as Áreas de Intervenção;
- ✓ Determinam as diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional para a proteção e recuperação dos mananciais. E definem as ações, normas e diretrizes que deverão ser adotadas pelos diferentes agentes que atuam na área.

Contemplam o diagnóstico, os cenários tendenciais, a previsão de investimentos, os planos diretores municipais, planos de bacias e as ações previstas e em andamento. É elaborado de forma participativa, envolvendo os atores responsáveis por sua implementação, bem como os que serão beneficiados pelas ações (**Quadro 21**).

| <u>Instrumentos</u> | <u>Objetivos</u> |
|--|--|
| Leis específicas para cada APRM | Estabelecer as diretrizes e normas para orientação do <i>uso e ocupação solo e os parâmetros ambientais</i> que garantirão os <i>padrões de qualidade e quantidade da água</i> . |
| Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) | <i>Instituir o Plano de Desenvolvimento Estadual, que resulta do planejamento de ações estratégicas para a proteção e recuperação das bacias, e consolidação das intervenções, investimentos, diretrizes e metas, a ser revisto a cada 4 anos.</i> |
| <u>Áreas de Intervenção</u> | Indicar Áreas de Intervenção, considerando as realidades locais, onde ocorrerão <i>ações de recuperação das áreas degradadas decorrentes de ocupações "predatórias", e ações indutoras de uso e atividades compatíveis com a recuperação dos mananciais</i> . Compreende: <i>Área de Restrição à Ocupação (ARO), Área de Ocupação Dirigida (AOD) e Área de Recuperação Ambiental (ARA)</i> . |
| <u>Licenciamento e fiscalização</u> | <i>Controlar as atividades de ocupação do território.</i> |
| <u>Sistema de monitoramento</u> | <i>Acompanhar a evolução dos indicadores de qualidade ambiental.</i> |
| <u>Suporte financeiro</u> | <i>Garantir fontes de recursos para ações de controle e os investimentos.</i> |
| <u>Sistema de informações</u> | <i>Criar sistema informatizado e georreferenciado contendo banco de dados atualizado e compartilhado entre os agentes que atuam na bacia.</i> |

Quadro 21 – Instrumentos da lei de proteção e recuperação de mananciais (Lei Estadual nº 9.866/97). Fonte: Whately et. al (2008)

Na sequência, a Lei Específica, elaborada para cada APRM, estabelece seus limites, define as diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional e determina as Áreas de Intervenção. Define o que deve ser feito, a quem cabe a atribuição e as penalidades, no caso da não execução. Deve ser compatível com outras legislações, resoluções, programas e projetos, tanto os previstos quanto em andamento. Tais como, os planos e leis de saneamento, planos diretores, Lei da Mata Atlântica, unidades de conservação (WHATELY et al., 2008).

Cada APRM de interesse regional conta com um Sistema de Planejamento e Gestão vinculado ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH, garantida a articulação com os Sistemas de Meio Ambiente, de Saneamento e de Desenvolvimento Regional. O desafio da Lei foi de compatibilizar as ações de preservação dos mananciais e proteção ao meio ambiente com o uso e ocupação do solo e o desenvolvimento socioeconômico. Portanto, a Lei adota um modelo em que a ocupação permitida é determinada pelo nível máximo de aporte de cargas poluentes suportada por cada manancial, de acordo com estudos de correlação de uso e ocupação do solo e respectiva geração de poluentes.

Deste modo, para a Bacia do Reservatório Billings, foi elaborado o PDPA Billings (COBRAPE, 2010), a partir do qual foi criada a Lei Específica que delimitou a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Reservatório Billings – APRM-B, suas Áreas de Intervenção e as políticas públicas e programas ambientais que devem ser implementados na APRM. Em continuidade a esse processo, o PDPA Billings – Rio Grande da Serra foi atualizado esse ano (COBRAPE, 2018).

É imprescindível orientar que o sistema de gestão das APRMs deve ser constituído por um órgão colegiado; órgão técnico; e órgãos da administração pública. Entre as atribuições do colegiado destacam-se: a aprovação prévia do PDPA e suas atualizações (a cada quatro anos), acompanhar sua implementação; manifestar-se sobre a proposta de criação de Áreas de Intervenção e respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas.

Morfologicamente o reservatório Billings constitui-se de um corpo central alongado e estreito, ligado a diversos braços, alguns de grande volume, apresentando morfologia dendrítica. Devido essa configuração, o fluxo de água se dá preferencialmente ao longo do canal central, fazendo com que a maior parte do volume de água nos braços fique isolada do corpo central na maior parte do tempo, constituindo cada braço um reservatório a parte, sendo o braço do Rio Grande o segmento correlato com Rio Grande da Serra.

As diretrizes de planejamento e gestão dos Compartimentos Ambientais abordam, sobretudo, a melhoria da qualidade das águas do reservatório Billings,

estipulando índices mínimos de cobertura vegetal e metas de redução de carga de fósforo. Tais requisitos passam, obrigatoriamente, pela gestão de uso e ocupação do solo, regularização fundiária e habitacional, bem como a implantação de infraestrutura de saneamento ambiental. A represa Billings apresenta características particulares, sendo necessária a adoção de condutas de uso e ocupação para as diversas parcelas do território da bacia hidrográfica. Os critérios de ocupação foram delineados com base na ocupação atual, devendo ser mais rígidas nas bacias de contribuição direta aos sistemas produtores de água no sistema Rio Grande.

Assim, a Lei nº 13.579/09, que concebeu a APRM-B, estabelece como meta de melhoria da qualidade da água do reservatório Billings, com a redução da carga afluente, sendo que no compartimento do *Rio Grande/Rio Pequeno*, a redução da carga de fósforo deve ser de 103 kg/dia, onde a Lei Específica também estabelece cargas com meta referenciais para o município de Rio Grande da Serra – 31 kg/dia de fósforo total.

5.2.1.1 Legislação

Sancionada em 2009, a Lei Específica da Billings (Lei Estadual nº 13.579), em seu primeiro artigo, declara a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings (APRM-B) como manancial de interesse regional para abastecimento das populações atual e futuras. É objetivo de essa lei criar condições de gestão mais efetiva e descentralizada da bacia, por meio de regras, diretrizes e instrumentos indispensáveis para a recuperação e o manejo sustentável da bacia. Para tanto, dispõem-se questões sobre os limites da Área de Proteção e Recuperação, bem como, suas Áreas de Intervenção e respectivas diretrizes, normas ambientais e urbanísticas de interesse regional para a proteção e recuperação deste manancial. De acordo com o disposto nessa Lei Estadual e no seu respectivo decreto regulamentador nº 55.342/2010, o zoneamento municipal da APRM-B seguirá as possibilidades e as restrições constantes da Lei Estadual.

Para a garantia dessa convergência, estabeleceu-se que as leis municipais de uso e ocupação do solo (o Plano Diretor) devem ser encaminhadas à análise do órgão técnico e do órgão colegiado que fazem parte do sistema de gestão da APRM; estes órgãos, por sua vez, devem emitir parecer sobre a compatibilização realizada – provisoriamente, a Secretaria do Meio Ambiente (SMA) vem exercendo essa função de verificação e controle.

Levando em conta que Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA estabelece metas para o cumprimento dos objetivos da lei, a serem fixadas em regulamento, a APRM-B deve contemplar os seguintes parâmetros ambientais:

- ✓ Qualidade da água;

- ✓ Cobertura dos serviços de saneamento, nos termos da Lei federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;
- ✓ Situação das áreas de preservação permanente;
- ✓ Situação das unidades de conservação.

Quanto à qualidade da água, a lei específica estabelece como meta de do Reservatório Billings a redução da carga gerada nos seguintes Compartimentos Ambientais:

- I. Corpo Central I: redução da carga de fósforo a 135 kg/dia (cento e trinta e cinco quilogramas por dia);
- II. Corpo Central II: redução da carga de fósforo a 11 kg/dia (onze quilogramas por dia);
- III. Taquacetuba-Bororé: redução da carga de fósforo a 27 kg/dia (vinte e sete quilogramas por dia);
- IV. Capivari-Pedra Branca: redução da carga de fósforo a 5 kg/dia (cinco quilogramas por dia);
- V. Rio Grande e Rio Pequeno: redução da carga de fósforo a 103 kg/dia (cento e três quilogramas por dia).

O Ministério da Saúde estabelece que a água produzida e distribuída para o consumo humano deve ser controlada. A legislação define também a quantidade mínima, a frequência em que as amostras de água devem ser coletadas e os limites permitidos. Em atendimento às exigências estabelecidas, na represa Billings a Sabesp analisa a qualidade da água desde a origem até os pontos de consumo.

5.2.1.2 Parâmetros analisados

O tratamento da água é convencional e dividido em etapas para tirar as impurezas e deixá-la apropriada para o consumo. Durante o processo, a Sabesp realiza um rígido controle, por meio de análises laboratoriais para atender os padrões de potabilidade exigidos pelo Ministério da Saúde.

As fases consistem em pré-cloração, pré-alcalinização, coagulação, floculação, decantação, filtração, pós-alcalinização, desinfecção e fluoretação, conforme apresentado a seguir:

- ✓ *Cloro e cloroamoniação*: O cloro é um agente bactericida. É adicionado durante o tratamento, com o objetivo de eliminar bactérias e outros micro-organismos que podem estar presentes na água. Com o mesmo objetivo, algumas localidades utilizam o método de cloroamoniação no processo de desinfecção da água. De acordo com a Resolução SS nº 50 de 26/04/1995 da

Secretaria de Estado da Saúde, a água destes sistemas deve conter um mínimo de 2,0 mg/l como cloro residual total.

- ✓ *Turbidez*: É a medição da resistência da água à passagem de luz. É provocada pela presença de partículas flutuando na água. A turbidez é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto, e o valor máximo permitido de turbidez na água distribuída é de 5,0 NTU.
- ✓ *Cor*: A cor é um dado que indica a presença substâncias dissolvidas na água. Assim como a turbidez, a cor é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto. De acordo com a Portaria, o valor máximo permissível de cor na água distribuída é de 15,0 U.C.
- ✓ *pH*: O potencial hidrogeniônico, referido comumente como pH, é uma escala numérica adimensional utilizada para especificar a acidez ou basicidade de uma solução aquosa, é uma medida que determina se a água é ácida ou alcalina. É um parâmetro que deve ser acompanhado para melhorar os processos de tratamento e preservar as tubulações contra corrosões ou entupimentos. Esse fator não traz riscos sanitários e a faixa recomendada de pH na água distribuída é de 6,0 a 9,5.
- ✓ *Coliformes*: Grupo de bactérias que normalmente vivem no intestino de animais de sangue quente. Alguns tipos ser encontrados também no meio ambiente. Nos laboratórios da Sabesp, são realizadas análises para identificar uma possível contaminação.
- ✓ *Flúor*: É um elemento químico adicionado à água de abastecimento, pois auxilia na proteção dos dentes contra a cárie. O teor de flúor na água é definido de acordo com o clima e a temperatura de cada região, pois isso afeta o consumo médio diário de água por pessoa. Para o Estado de São Paulo, o teor ideal de flúor é de 0,7 mg/l (miligramas por litro), podendo variar entre 0,6 a 0,8 mg/l. A ausência temporária ou variações da substância não tornam a água imprópria para consumo).

A partir de 2015, o monitoramento da CETESB foi ampliado e intensificado nos braços formadores da represa Billings, a saber reservatório Rio Grande, braço do rio Pequeno e braço do rio Taquacetuba, os quais foram considerados como soluções de curto prazo pelo governo do Estado de São Paulo para reforço do abastecimento dos Sistemas Alto Tietê e Sistema Guarapiranga. No caso do Sistema Alto Tietê, a rede específica da CETESB monitora, com frequência mensal, a qualidade da água em 11 pontos de monitoramento posicionados na represa Billings.

O monitoramento sistemático, realizado pela CETESB, busca permitir o acompanhamento da evolução das concentrações de fósforo afluentes ao reservatório. No entanto, as dificuldades em monitorar a vazão nos pontos de amostragem de qualidade da água limitam o uso destes dados.

O *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos* deve conter: Avaliação da qualidade das águas; Balanço entre disponibilidade e demanda; Avaliação do cumprimento dos programas previstos nos vários planos de Bacias Hidrográficas e no de Recursos Hídricos; Proposição de eventuais ajustes dos programas, cronogramas de obras e serviços e das necessidades financeiras previstas nos vários planos de Bacias Hidrográficas e no de Recursos Hídricos; Decisões tomadas pelo Conselho Estadual e pelos respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas - CBH.

Para expressar os indicadores ambientais, propõe-se resumir as informações técnico-científicas, apresentando o essencial dos dados quantitativos e qualitativos necessários para a tomada de decisão e investimentos. Dessa forma, possibilita-se que a informação seja mais facilmente compreendida por gestores, agentes públicos, usuários e pelo público em geral. A utilização de indicadores tem se mostrado eficiente, objetiva, e permite sistematização da informação, facilitando o monitoramento e avaliação para melhor tomada de decisão.

O conjunto de indicadores apresentados a seguir resulta da evolução de um sistema de avaliação de bacias hidrográficas que foi primeiramente discutido no encontro do Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - SIGRH, realizado em 2007. Foi adotado um método de análise de indicadores denominado FPEIR (Força-Motriz → Pressão → Estado → Impacto → Resposta) - o qual é dirigido para a análise de problemas ambientais. Devido à sua amplitude, o mesmo é também utilizado pela *European Environment Agency* – EEA, da União Europeia, na elaboração de relatórios de Avaliação do Ambiente Europeu, inclusive para avaliação dos recursos hídricos.

O método FPEIR considera a inter-relação de cinco categorias de indicadores: Forças-Motrizes (atividades antrópicas, como o crescimento populacional e econômico, a urbanização e a intensificação das atividades agropecuárias), que produzem Pressões no meio ambiente (como a emissão de poluentes e a geração de resíduos), as quais podem afetar seu Estado, o que, por sua vez, poderá acarretar Impactos na saúde humana e nos ecossistemas, levando a sociedade (tais como Poder Público, população em geral, organizações) a emitir Respostas, na forma de medidas que visam reduzir as pressões diretas ou os efeitos indiretos no Estado do ambiente. Estas Respostas podem ser direcionadas para a Força-Motriz, as Pressões, o Estado ou para os Impactos.

Com a aprovação de Deliberação CRH nº 146/2012, o conjunto de indicadores FPEIR utilizado na elaboração dos Relatórios de Situação passou a ser denominado Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Este mesmo conjunto de indicadores constitui o conteúdo básico do Diagnóstico que integra os Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, uma vez que o Relatório de Situação é o instrumento de avaliação e acompanhamento deste plano.

O Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos constitui uma base de dados para apoio às atividades de gestão, entre as quais se destacam:

- ✓ As ações das Secretarias Executivas dos Colegiados do SIGRH;
- ✓ A elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas - PBH, do Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e, também, dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas e do Estado de São Paulo;
- ✓ O monitoramento dos níveis de efetividade alcançados pelas metas e ações contidas nos Planos de Bacias Hidrográficas; e (d) o acompanhamento da evolução dos processos que interferem na gestão dos recursos hídricos no Estado de São Paulo.

Os indicadores que compõem o Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos, os quais são utilizados na elaboração dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, sendo que cada indicador é composto por um ou mais parâmetros classificados como:

- ✓ *Parâmetro Básico*: comum à análise dos indicadores de todas as UGRHIs e deve integrar todos os Relatórios de Situação das Bacias
- ✓ *Parâmetro Específico*: Aplica-se a determinadas UGRHIs em função de suas características específicas e deve integrar o Relatório de Situação destas UGRHIs, sendo facultativo às demais.
- ✓ *Parâmetro em Espera*: Atualmente não há fonte oficial geradora de dado ou metodologia para sua aquisição. Estes somente serão incluídos em uma das duas categorias anteriores quando atenderem aos requisitos para integrar o Banco de Indicadores para Gestão

A análise destes indicadores para fins de elaboração dos Relatórios de Situação é detalhada no documento “Roteiro para elaboração do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica”. O Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos está organizado por categoria do método FPEIR e estruturado conforme apresentado no **Quadro 22**.

| Variável | Indicador | Parâmetro | |
|--|--|---|--|
| Dinâmica demográfica e social | Força Motriz-FM.01 Crescimento populacional | FM.01-A - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA): 1,35% a.a. | |
| | Força Motriz-FM.02 População | FM.02-A - População total: 43.974 hab. | |
| | | FM.02-B - População urbana: 43974 hab. | |
| | | FM.02-C - População rural: 0(zero) hab. | |
| | | FM.02-D - População flutuante: não há dados | |
| | Força Motriz-FM.03 Demografia | FM.03-A - Densidade demográfica: 1208,40 hab/km ² | |
| | | FM.03-B - Taxa Urbanização 100% | |
| | Força Motriz-FM.04 Responsabilidade social e desenvolvimento humano | FM.04-A - Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS): classificação grupo 4 | |
| | | FM.04-B - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M): 0,749 | |
| | Dinâmica econômica | Força Motriz-FM.05 Agropecuária | FM.05-A - Estabelecimento da agropecuária: Não constam propriedades agropecuárias |
| FM.05-B - Pecuária (corte e leite): Não constam propriedades pecuárias | | | |
| FM.05-C - Avicultura (abate e postura): Não constam propriedades de avicultura | | | |
| FM.05-D - Suinocultura: Não constam propriedades de Suinocultura | | | |
| FM.05-E - Produção agrícola em relação à água utilizada na irrigação: Não constam propriedades agrícolas | | | |
| Força Motriz-FM.06 Indústria e mineração | | FM.06-A - Produção industrial em relação à água utilizada no setor: unidade a definir | |
| | | FM.06-B - Estabelecimentos industriais: 102 estabelecimentos | |
| | | FM.06-C - Estabelecimentos de mineração em geral: Não consta atividade mineral | |
| | | FM.06-D - Estabelecimentos de extração de água mineral: Não consta estabelecimento de extração de água mineral | |
| Força Motriz-FM.07 Comércio e serviços | | FM.07-A - Estabelecimentos de comércio: 374 | |
| | | FM.07-B - Estabelecimentos de serviços: 213 | |
| Força Motriz-FM.08 Empreendimentos habitacionais | | FM.08-A - Unidades habitacionais aprovadas: 1309 | |
| | | FM.08-B - Área ocupada por novos empreendimentos: unidade a definir | |
| Força Motriz-FM.09 Produção de energia | | FM.09-A - Potência de energia hidrelétrica instalada: Cinco municípios paulistas são afetados pela UHE Henry Borden: Diadema, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e São Paulo | |
| Dinâmica de ocupação do território | | Força Motriz-FM.10 Uso e ocupação do solo | FM.10-A - Proporção de área agrícola em relação à área total da bacia: 0% |
| | | | FM.10-B - Proporção de área com cobertura vegetal nativa em relação à área total da bacia: 51,1% |
| | FM.10-C - Proporção de área com silvicultura em relação à área total da bacia: Não há dados% | | |
| | FM.10-D - Proporção de área de pastagem em relação à área total da bacia: 0% | | |
| | FM.10-E - Proporção de área urbana em relação à área total da bacia: 16,48% | | |
| | FM.10-F - Área inundada por reservatórios hidrelétricos: 0,2km ² | | |

Quadro 22 – Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos. Fonte: FABHAT (2016).

5.2.1.3 Áreas de Intervenção em Rio Grande da Serra

Na gestão territorial da APRM-B, buscou-se estabelecer os limites das Áreas de Intervenção e as diretrizes urbanísticas e ambientais que considerem de um lado as peculiaridades da bacia Billings e, de outro, o objetivo principal da gestão das áreas de mananciais, que é a manutenção das condições ambientais necessárias à produção de água em quantidade e qualidade para o abastecimento público. Para tanto, adotou-se uma segmentação da bacia em unidades territoriais denominadas Compartimentos Ambientais, de modo a estabelecer diretrizes e metas diferenciadas nas porções territoriais com características próprias, procurando garantir maior eficácia na recuperação e proteção dos recursos hídricos.

No Município, foram propostas as Áreas de Intervenção relacionadas à APRM-B, descritas a seguir, exceto as de *Restrição à Ocupação*, que não estão representadas em Rio Grande da Serra (COBRAPE, 2017):

- a) *Áreas de Restrição à Ocupação* – ARO: áreas de especial interesse para a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais da Bacia. Compreendem as áreas de preservação permanente previstas no Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/65); terras indígenas e bens tombados por interesse arqueológico ou de preservação ambiental; a faixa de 50 metros de largura, a partir da cota *máxima* do reservatório Billings (cota 747 m *prevista*); unidades de conservação conforme Lei Federal 9.985/00. Essas áreas
- b) *Áreas de Recuperação Ambiental* – ARA: são ocorrências localizadas de usos ou ocupações que comprometam a quantidade e a qualidade das águas do reservatório e exijam intervenções de caráter corretivo;
- c) *Área de Estruturação Urbana do Rodoanel* – AER: é aquela delimitada como Área de Influência Direta - AID do Rodoanel Mário Covas pelo EIA/RIMA do Trecho Sul;
- d) *Áreas de Ocupação Dirigida* – AOD: correspondem às áreas de interesse para a consolidação ou implantação de usos urbanos ou rurais, desde que atendidos os requisitos que assegurem a manutenção das condições ambientais necessárias à produção de água em quantidade e qualidade para o abastecimento público. As AODs foram divididas em cinco subáreas, que diferem entre si quanto a sua localização por compartimentos ambientais e à restrição dos parâmetros urbanísticos básicos: lote mínimo, coeficiente de aproveitamento, taxa de permeabilidade mínima e índice de área vegetada.
 - I. *Subárea de Ocupação Urbana Consolidada* – SUC. Área com ocupação urbana irreversível e dotadas parcialmente por infraestrutura, inclusive de saneamento ambiental e serviços urbanos;

- II. *Subárea de Ocupação Urbana Controlada – SUCt.* Área já ocupada e em processo de adensamento e consolidação urbana e com ordenamento praticamente definido;
- III. *Subárea de Ocupação Especial – SOE.* Área definida como prioritária para implantação de habitação de interesse social e de equipamentos urbanos e sociais;
- IV. *Subáreas de Baixa Densidade – SBD.* Área não urbana destinada a usos com baixa densidade de ocupação, compatíveis com a proteção dos mananciais. Prioritariamente ocupadas por atividades do setor primário, chácaras e sítios;
- V. *Subáreas de Conservação Ambiental – SCA.* Área provida de cobertura vegetal de interesse à preservação da biodiversidade, de relevante beleza cênica ou outros atributos de importância ambiental.

As delimitações cartográficas dessas áreas e subáreas são mostradas na **Figura 30** e no **Anexo A** do **Volume 2**.

5.2.1.4 Dos objetivos APRM-B

Artigo 3º - *São objetivos da presente lei:*

I - implementar a gestão participativa e descentralizada da APRM-B, integrando setores e instâncias governamentais e a sociedade civil;

II - assegurar e potencializar a função da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings como produtora de água para a Região Metropolitana de São Paulo, garantindo sua qualidade e quantidade;

III - manter o meio ambiente equilibrado, em níveis adequados de salubridade, por meio da gestão ambiental, do abastecimento de água potável, da coleta e tratamento ou da exportação do esgoto sanitário, do manejo dos resíduos sólidos e da utilização das águas pluviais, promovendo a sustentabilidade ambiental do uso e ocupação do solo;

IV - estabelecer as condições e os instrumentos básicos para assegurar e ampliar a produção de água em quantidade e qualidade para abastecimento da população, com o objetivo de promover a preservação, recuperação e conservação dos mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings;

V - integrar os programas e políticas regionais e setoriais, especialmente aqueles referentes a habitação, uso do solo, transportes, saneamento ambiental, infraestrutura, educação ambiental, manejo de recursos naturais e geração de renda, necessários à preservação do meio ambiente;

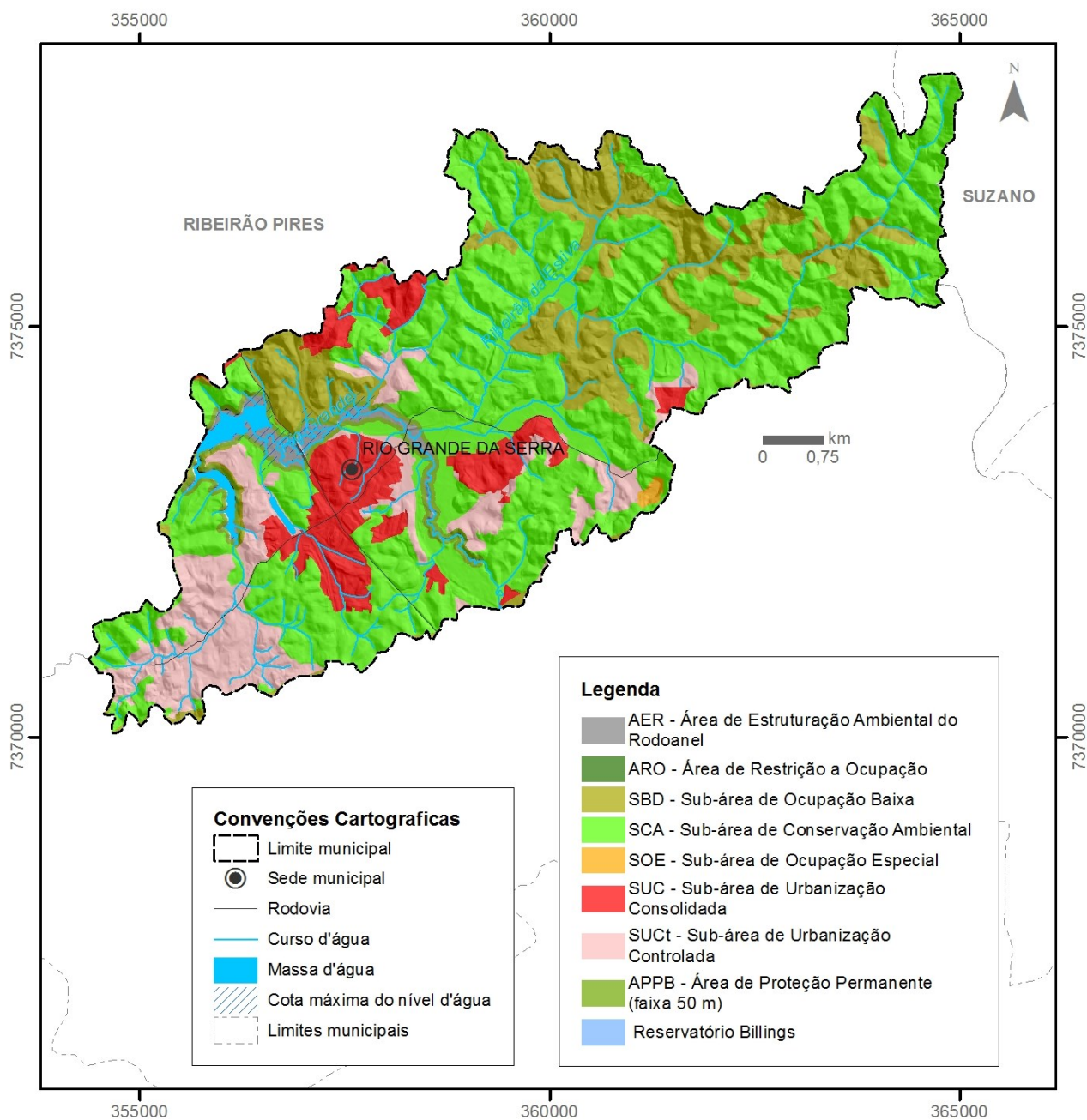


Figura 30 – Localização das áreas de intervenção da APRM-B, apresentada no **Anexo A** do **Volume 2**. Fonte: COBRAPE (2018).

VI - efetivar e consolidar mecanismos de compensação financeira para Municípios em cujos territórios a necessária execução de políticas de recuperação, conservação e preservação do meio ambiente atue como fator de inibição ao desempenho econômico;

VII - prever mecanismos de incentivo fiscal e de compensação para as atividades da iniciativa privada da qual - principal ou secundariamente - decorra a produção hídrica;

VIII - estabelecer instrumentos de planejamento e gestão capazes de intervir e reorientar os processos de ocupação das áreas de proteção e recuperação dos mananciais, garantindo a prioridade de atendimento às populações já residentes na Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings;

IX - estabelecer diretrizes e parâmetros de interesse regional para a elaboração das leis municipais de uso, ocupação e parcelamento do solo, com vistas à proteção do manancial;

X - incentivar a implantação de atividades compatíveis com a preservação, conservação, recuperação e proteção dos mananciais;

XI - propiciar a recuperação e melhoria das condições de moradia nos alojamentos de habitações ocupadas pela população, implementando-se a infraestrutura de saneamento ambiental adequada e as medidas compensatórias para a regularização urbanística, ambiental, administrativa e fundiária destas áreas, assegurando-se o acesso aos equipamentos urbanos e comunitários e aos serviços públicos essenciais;

XII - garantir, nas áreas consideradas de risco ou de recuperação ambiental, a implementação de programas de reurbanização, remoção e realocação de população, bem como a recuperação ambiental;

XIII - manter a integridade das Áreas de Preservação Permanente, dos remanescentes de Mata Atlântica e Unidades de Conservação, de forma a garantir a proteção, conservação, recuperação e preservação da vegetação e diversidade biológica natural;

XIV - estimular parcerias com setores públicos, sociedade civil e instituições de ensino e pesquisa, visando à produção de conhecimento científico e à formulação de soluções tecnológicas e ambientalmente adequadas às políticas públicas ambientais;

XV - garantir a transparência das informações sobre os avanços obtidos com a implementação desta lei específica e suas metas;

XVI - apoiar a manutenção dos serviços ambientais disponibilizados pela natureza à sociedade, que mantém a qualidade ambiental, estimulando a instituição de mecanismos de compensação financeira aos proprietários de áreas prestadoras de serviços ambientais, baseados na concepção da relação protetor-recebedor;

XVII - autorizar o estabelecimento de convênios e/ou consórcios entre o Governo do Estado e os municípios que compõem a APRM-B, visando sua recuperação socioambiental.

5.2.2 Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado – PDUI

O município é, inegavelmente, o principal responsável pela implementação do Estatuto da Cidade, no qual o Plano Diretor Municipal (PDM) constitui referência básica em sua aplicação. Porém, para responder adequadamente aos desafios da política urbana tal como regulamentada, o Poder Público local deve cuidar, necessariamente, das inter-relações com as cidades vizinhas, com as quais mantém, ou deveria manter, fortes vínculos (FREITAS et al., 2007).

A relevância dessa temática sobressai-se em muitos textos relativos ao planejamento urbano. Porém, todos os entes federativos devem atuar nos estritos limites constitucionais de suas competências, calcados nos seus respectivos aparatos legislativos, com o poder de executar as ações que lhe são inerentes. Ainda segundo esses autores, a Federação brasileira é de natureza cooperativa, na qual os entes federativos participam, em maior ou menor escala, da receita tributária do ente competente pela instituição e arrecadação de determinado tributo.

Os municípios, além disso, executam funções comuns, constituindo uma verdadeira rede integrada de ações, que deve estar sempre voltada ao atendimento do interesse da população. Nesse sentido, o federalismo cooperativo pressupõe: uma interconexão das autonomias estatais; a divisão das responsabilidades governamentais; a criação de sistemas de controle e fiscalização das atividades particulares no meio urbano; a estruturação de organismos de planejamento nacional, regional, metropolitano e local, integrando-os no sistema de decisão governamental e de execução dos serviços públicos.

A Constituição brasileira contempla competências privativas e exclusivas conferidas a cada um dos entes integrantes da Federação brasileira, ao mesmo tempo em que estabelece competências comuns a todos eles. As questões intermunicipais apresentam interesses comuns relacionados às condições físico-territoriais, à integração econômica (produção e mercados) e à complementação de políticas sociais.

São, portanto, três grandes grupos de abordagem que transcendem em muitos aspectos o município, exigindo soluções regionalizadas. Essa situação é destacada nas regiões metropolitanas, onde o processo de conurbação quebra os limites administrativos e induz à necessidade de resolução conjunta dos problemas. Porém, mesmo para os municípios de pequeno e médio portes, em geral com menos

recursos e menos tradição de planejamento, a integração regional também é bastante estratégica (FREITAS et al., 2007).

Atualmente, sobressai, igualmente, em intensidade e frequência cada vez maiores, a necessidade de soluções articuladas e integradas de âmbito regional. Nessa concepção, essa abordagem ganhou força de obrigatoriedade legal com o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), aprovado, em 2015, pela Lei Federal nº 13.089 (Estatuto da Metrópole).

Visa à elaboração de um marco jurídico-legal que mantenha a disposição cooperativa, lhe forneça regras socialmente sancionadas e contorne, com a distribuição pactuada de responsabilidades, a ausência de uma hierarquia de poderes normativos e executivos no interior das regiões metropolitanas como a de São Paulo. Vai ao encontro com PNRH, que determina a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional.

Neste sentido, na integração regional deverão ser levados em conta os seguintes aspectos envolvendo questões gerais, regionais e locais, que estabeleçam condições geoambientais legais e estratégicas entre Rio Grande da Serra e municípios circunvizinhos, de maneira a permitir estabelecer cenários com alternativas de diretrizes de ocupação, que fundamente a elaboração de um sistema associado de avaliações.

Os interesses públicos partilhados de gestão e execução das funções públicas são importantes, tanto no sentido de aumentar apoio e contribuições de benefícios comuns, quanto evitando que ações por parte de um Município, isoladamente, cause impacto em Municípios limítrofes. Para tanto, caminha no sentido de aprimorar a sua elaboração, que pressupõe a instauração de uma governança interfederativa para a formulação e implementação de políticas públicas relacionadas a uma função compartilhada.

Dessa forma, ainda que o Estatuto da Metrópole seja uma peça de lei nova e diretiva, de caráter normativo geral, sem uma jurisprudência a seu respeito, há que se considerar que o marco jurídico da política territorial brasileira se fundamenta na ampla experiência dos processos participativos de elaboração e implementação dos Planos Diretores municipais, onde o Estatuto da Cidade é hoje o principal referencial.

A formulação do PDUI é um desafio, mas também uma oportunidade para se definir a estrutura urbana desejada para o futuro da região, explorando seu imenso potencial em sintonia com a diversidade e a pluralidade características do território (CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO GRANDE ABC, 2016).

Nesse sentido, o Município de Rio Grande da Serra tem-se empenhado na elaboração do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado de sua unidade territorial urbana e, nessa direção, seguem aspectos para reforçar o cumprimento dessa meta. O desenvolvimento dos trabalhos, expressas de forma geral nas diretrizes legais do PDM, concebidas a partir do Macrozoneamento, o qual não se configura como um instrumento de regulação do solo que interfira na autonomia municipal sobre a gestão do solo da cidade. Ao invés disso, o Macrozoneamento é um sistema de leitura do território que orienta o desenvolvimento metropolitano, pautado pelas diretrizes referentes às Funções Públicas de Interesse Comum (FPIC).

Dentro dessa conjuntura, leva em conta quatro eixos funcionais que correspondem aos problemas estruturais da metrópole:

- ✓ Desenvolvimento Econômico, Social e Territorial – considerando a política metropolitana de desenvolvimento baseada nesse tripé, com a necessária articulação das dinâmicas de desenvolvimento de forma cooperada, de caráter intersetorial e interfederativa.
É o caso, por exemplo, de uma subzona específica de ocupação com possibilidades de interação socioeconômica dirigida com uso adequado dos recursos naturais e turísticos, em condições de urbanização pouco densa.
- ✓ Habitação e Vulnerabilidade Social- presente no problema de expansão urbana, indicando, dentre outros aspectos, a promoção do combate à precariedade habitacional e às desigualdades socioterritoriais com indução de habitação de interesse social em áreas de adensamento urbano, considerando a demanda de moradia e de emprego.
- ✓ Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos – associando o tratamento aos recursos hídricos, ao saneamento e ao meio ambiente de maneira integrada, por meio da elaboração de ações e políticas públicas de recuperação da qualidade dos sistemas ambientais existentes, em especial àqueles relacionados com a produção da água, biodiversidade, proteção do solo e a ocupação em áreas geotecnicamente frágeis.
- ✓ Mobilidade, Transporte e Logística - promovendo a estruturação e integração municipal com os sistemas metropolitanos de transporte de passageiros e de transporte de cargas, garantindo o abastecimento, a circulação de bens e serviços e a acessibilidade universal no sistema de transporte coletivo.

De maneira geral, as medidas e ações regionalizadas devem, afora as condições de não confrontar com as atividades do município vizinho, interagir buscando os interesses coletivos intermunicipais relacionados, basicamente, às medidas de integração econômica (produção e mercados), saneamento,

conservação do meio ambiente e dos recursos hídricos, agregando, notadamente, com a aplicação de políticas sociais complementares, incluindo mobilidade, transporte e logística.

Nesse sentido, propõem-se atuações conjuntas para a RMSP (**Figura 31**), desde a elaboração de um diagnóstico sobre os problemas comuns à região, subsidiando a construção de uma Agenda Regional por meio de práticas intermunicipais, as quais podem ser implantadas pela associação dos municípios em instituições regionais, como consórcios, agências e câmaras regionais.

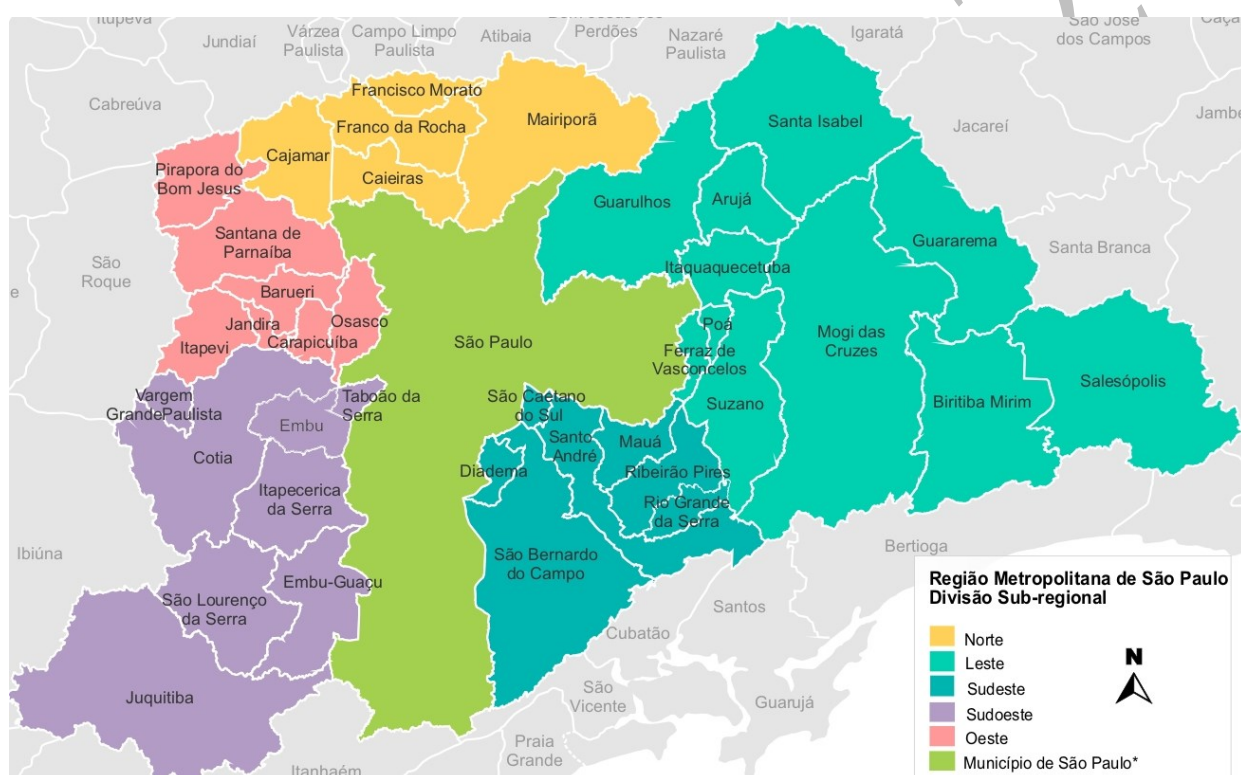


Figura 31– Região Metropolitana de São Paulo. Fonte: Emplasa. Consulta em 18/05/2018: <https://www.emplasa.sp.gov.br/MMP>.

Para além da obrigatoriedade legal, a compreensão das ligações entre as principais atividades produtivas de municípios que pertencem a uma mesma região geoeconômica, ou mesmo a possibilidade de integração de política pública, permitirão caminhar na busca do estabelecimento de parcerias.

O proveito da exploração conjunta das potencialidades de crescimento é a redução do déficit social com menor custo e maior eficácia nos resultados. Ou seja, o tratamento intermunicipal das partes integrantes e coligadas de suas regiões se

configura em ferramenta importante para colocar em prática a melhoria da qualidade de vida da população.

5.2.3 Plano de Saneamento Básico Municipal – PSBM

A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Considera, nessa categoria, o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a. abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b. esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- c. limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- d. drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

O PMSB é elaborado pelas prefeituras de cada município, e representa um instrumento de planejamento e de gestão participativa que deve ser aprovado em audiência pública. A população da cidade contribui na elaboração do PMSB com sugestões e reivindicações sobre o saneamento básico de seu município.

Após sua aprovação, o PMSB torna-se referência para as diretrizes de saneamento básico em cada município. Sendo fixadas as metas de cobertura e atendimento para os serviços de: distribuição de água, coleta e tratamento do esgoto doméstico, coleta do lixo urbano e destinação adequada, drenagem e destino adequado das águas de chuva e limpeza urbana.

Nessa condição legal foi instituído o Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio Grande da Serra, pela Lei Municipal nº 1.909, de 16 de agosto de 2011. O Município é abastecido pelo Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo, operado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp).

A água fornecida para a cidade é oriunda do Sistema Ribeirão da Estiva, localizado na bacia hidrográfica do Rio Grande e o abastecimento é feito por uma rede de 105,26 km e um *booster* que garante a pressão na rede de distribuição.

Segundo informações locais, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) efetuou uma projeção da população e de domicílios em área urbana que serão passíveis de atendimento com Sistemas de Abastecimento de Água e Coleta de Esgoto até 2040.

O PMSB de Rio Grande da Serra está embasado principalmente nas análises de qualidade do Sistema de Água, do Sistema de Esgoto e das variáveis que influenciam no meio ambiente. O fato de a cidade estar localizada em uma região de mananciais torna o PMSB uma ferramenta extremamente necessária para se evitar possíveis problemas ambientais na região, que possam estar relacionados, principalmente, à contaminação das águas.

Sistema de água, segundo os dados contidos no PMSB de Rio Grande da Serra de 2011, apresenta oito Estações de tratamento de água (ETAs), responsáveis por fornecer água potável para o município.

A água é distribuída por meio de um sistema de adutoras, tubulações, estações elevatórias e reservatórios controlados e operados à distância, e permanentemente, pelo Centro de Controle da Operação – CCO, o qual inspeciona mais de três mil variáveis de operação tais como pressões, vazões, temperaturas, níveis de reservatórios, “status” de bombas, energia elétrica.

A rede de distribuição do Sistema de água é regulada por diversos parâmetros, como: IRA – Índice de Regularidade da Adução, IRFA - Índice de Reclamação de Falta d’Água, IRD - Índice de Regularidade da Distribuição, Qualidade da água distribuída (**Quadro 23**).

Para todos esses parâmetros o Sistema de água foi considerado ótimo ou normal, sendo o controle principalmente da qualidade da água realizado pela Sabesp uma vez por mês. Mais dados sobre os indicadores operacionais do Sistema de água estão contidos no **Quadro 24**.

Quanto ao Sistema de Esgoto, o esgotamento sanitário da área conurbada da RMSP é enviado ao Sistema Principal, cujas principais bacias drenantes de esgotamento compreendidas são as dos rios Tietê e Pinheiros. Quanto às soluções de tratamento, o Sistema Principal abrange cinco grandes sistemas, denominados de acordo com as respectivas estações de tratamento de esgotos que possuem, a saber: Barueri, ABC, Parque Novo Mundo, São Miguel e Suzano.

Quadro 23 – Informações sobre Qualidade da Água tratada no Município de Rio Grande da Serra (SP). Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2016 produzido pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS).

| INFORMAÇÕES SOBRE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA | | quantidade | unidade |
|---|---------------------------|------------|---------------------|
| Amostras para Análise Cloro Residual | Obrigatórias | 648 | amostra/ano |
| | Analisadas | 651 | amostra/ano |
| | Resultados fora do padrão | 0 | amostra/ano |
| Amostras para Análise Turbidez | Obrigatórias | 648 | amostra/ano |
| | Analisadas | 651 | amostra/ano |
| | Resultados fora do padrão | 4 | amostra/ano |
| Amostras para Análise Coliformes Totais | Obrigatórias | 648 | amostra/ano |
| | Analisadas | 651 | amostra/ano |
| | Resultados fora do padrão | 3 | amostra/ano |
| Extravasamentos de Esgoto | Extravasamentos | 269 | extravasamentos/ano |
| | Duração | 7704 | hora/ano |

Quadro 24 – Indicadores Operacionais no Município de Rio Grande da Serra (SP)- Água. Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2016 produzido pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS).

| INDICADORES OPERACIONAIS - ÁGUA | | quantidade | unidade |
|---------------------------------|---|---------------------------|---------------------------|
| População atendida | População total atendida com abastecimento de água | 41969 habitantes | - |
| | População urbana atendida com abastecimento de água | 41969 habitantes | - |
| Volumes de água | Produzido | 1.000 m ³ /ano | - |
| | Macromedido | 2476,56 | 1.000 m ³ /ano |
| | De serviço | 78,66 | 1.000 m ³ /ano |
| | Tratada por simples desinfecção | 0 | 1.000 m ³ /ano |
| | Fluoretada | 2476,56 | 1.000 m ³ /ano |
| | Consumido | 1610,44 | 1.000 m ³ /ano |

As informações operacionais do Sistema de Esgoto (**Quadro 25**) são representadas por diversos parâmetros, sendo os mais importantes: Extravasamentos- correspondem às obstruções na rede coletora resultando na saída do fluxo de esgotos para fora dos condutos ou o refluxo para o interior das residências ligadas à rede coletora; e a Poluição de Córregos- correspondem às condições de degradação dos córregos situados nas áreas urbanizadas da Sub-bacia Rio Grandes que são acentuadas pela ocupação irregular das margens, dificultando sua conservação e manutenção.

Quadro 25 – Informações Operacionais no Município de Rio Grande da Serra (SP)- Esgotos. Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2016 produzido pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS).

| INFORMAÇÕES OPERACIONAIS - ESGOTOS | | quantidade | unidade |
|------------------------------------|---|------------|---------------------------|
| População atendida | População total atendida com esgotamento sanitário | 25604 | habitantes |
| | População urbana atendida com esgotamento sanitário | 25604 | habitantes |
| Volumes de Esgoto | Coletado | 904,65 | 1.000 m ³ /ano |
| | Tratado | 768,95 | 1.000 m ³ /ano |
| | Bruto exportado | 0 | 1.000 kWh/ano |
| | Bruto importado | 0 | 1.000 m ³ /ano |
| | Faturado | 3180,49 | 1.000 m ³ /ano |

Ambos os parâmetros do Sistema de Esgoto são considerados normais pelo PMSB de Rio Grande da Serra de 2011. No entanto, é importante ressaltar os problemas relacionados ao saneamento básico considerando aspectos específicos das populações de baixo poder aquisitivo e de outras formas de ocupação que, se inadequadas, resultam em impactos de grande monta. São situações decorrentes de atividades industriais e abastecimento de combustíveis, dentre outras.

5.2.4 Plano de Mobilidade Urbana

Outra ferramenta importante no planejamento das cidades e que caminha na direção de viver na cidade buscando melhor qualidade de vida para sua população, corresponde ao Plano de Mobilidade Urbana (PMU). Constitui um *conjunto organizado e coordenado dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas que garante os deslocamentos de pessoas e cargas no território do Município* (BRASIL, 2012a).

Sua obrigatoriedade para os municípios com mais de 20 mil habitantes foi estabelecida pela Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, a qual institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU). O prazo de sua elaboração, que era até abril de 2018, foi prorrogado até 2019, cujo tema amplo envolve: transporte urbano, desenvolvimento urbano - uso e ocupação do solo, saúde e qualidade de vida – ligadas às suas condições de locomoção cotidiana (SEMOB, 2015).

Apesar de essa Lei dar como correspondência as determinações do Estatuto da Cidade, o mesmo indica sucintamente que as cidades devem elaborar um plano de transporte urbano integrado, compatível com o Plano Diretor. Primeiramente, a questão da mobilidade urbana já tinha sido inserida indiretamente na Constituição Federal de 1988, em seu inciso XX do artigo 21, que prevê que a União deve instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, abrangendo habitação, saneamento básico e transportes urbanos, sendo que este último incluía a questão dos deslocamentos das pessoas.

Após 2003, o Ministério das Cidades, apresentou orientações para os deslocamentos das pessoas e cargas e os transportes passaram a ser considerados como integrantes do Sistema de Mobilidade Urbana. A mobilidade nas cidades passou a ser preponderante na qualidade de vida dos cidadãos. Esse documento de planejamento deve ser legitimado pela população, integrado com a política de desenvolvimento urbano e suas respectivas políticas setoriais. Nessa conjuntura, o desafio para todas as esferas do Poder Público é integrar as políticas urbanas, que por muitos anos foram vistas como setorializadas e segmentadas.

Buscando a implementação do Plano de Mobilidade Urbana relacionada com o Planejamento Territorial Metropolitano, foi estabelecida a seguinte hierarquização viária, com sua utilização estruturada de maneira associada entre municípios para viabilizar políticas e ações públicas de caráter local e intermunicipal (**Quadro 26 e Figura 32**).

A qualidade do deslocamento está relacionada com o sistema urbano tenha seus elementos integrados e planejados, para que os deslocamentos sejam minimizados, reduzindo tempo e espaço, e proporcione um padrão de vida urbano satisfatório. Assim, a regularização de instrumentos urbanísticos é importante para a execução do Plano de Mobilidade, tendo-se, dentre outros: Transferência do Direito de Construir; Direito de Preempção; Outorga Onerosa do Direito de Construir; Operações Urbanas Consorciadas; Parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; IPTU progressivo no tempo; Direito de Superfície; Áreas Especiais de Interesse Social; Regularização Fundiária.

Quadro 26 – Interação viária de Rio Grande da Serra na RMSP.

| MALHA VIÁRIA | | |
|--------------------|---|--|
| Macrometropolitana | Rodovia SP 122 | Ferrovia |
| Arteriais | Estr. do Rio Pequeno Av. Jean Lieutaud Av. Dom Pedro I Av. José M. de Figueiredo R. Pastor A. Sartori | Av. Guilherme P. Monteiro Av. José Bello Av. José Carlos Pace R. Valeriano C. Gonçalves Av. Pref. Cido Franco |
| Coletora | Av. Mar. Rondon Av. Flávio H. Rebizzi Av. Edmundo da N. Teixeira R. Anabela Av. São Paulo Av. Santa Tereza R. Francisco M. Ramos R. Massaye Yano Porto R. Pres. Juscelino Kubitschek R. Espírito Santo R. Goiás Rua dos Ipês R. Pedro Advincula Lopez | R. Joaquim Lopez Estr. Pouso Alegre R. Bélgica R. Alemanha R. Chile R. Terezinha Amoni Castelluci Estr. do Caracu Estr. da Maratona Estr. Sete Pontes R. das Margaridas R. Ribeirão Pires Estr. Fazenda São Joaquim R. Arujá |

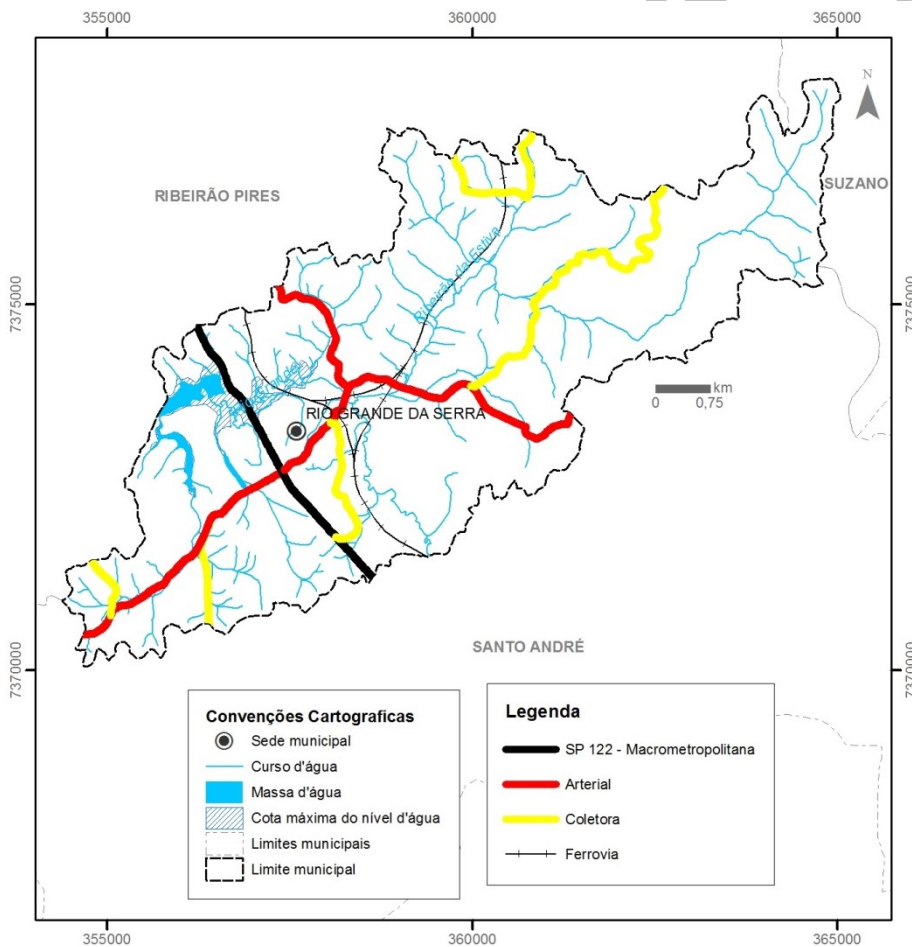


Figura 32 – Sistema viário de Rio Grande da Serra.

5.2.4.1 Enfoques fundamentais

A lei já está em vigor: todos os projetos e obras que estejam sob sua regulamentação e atualmente em andamento no país devem estar alinhados às suas diretrizes e disposições legais. Nessa perspectiva, buscou-se neste tópico apresentar a importância da elaboração do Plano de Mobilidade Urbana, os aspectos legais, suas características principais e sua integração aos instrumentos do planejamento municipal. Por sua complexidade, deve ser objeto de estudo específico e com revisões periódicas.

O Plano Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU visa garantir o acesso de todos os cidadãos ao Sistema de Mobilidade Urbana, especialmente para aqueles que possuem fragilidade de locomoção, considerando os que utilizam o transporte público e os que se locomovem a pé, em calçadas, passeios e travessias. Significa, conseqüentemente, um dos eixos estruturadores da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, que deve estar inserida num projeto nacional de desenvolvimento econômico e social integrado às políticas setoriais.

O Art. 2º da PNMU aponta como objetivo contribuir para o acesso universal à cidade, o fomento e a concretização das condições que contribuam para a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana. Nesse sentido considera:

§ 1º São modos de transporte urbano:

I - motorizados; e

II - não motorizados.

§ 2º Os serviços de transporte urbano são classificados:

I - quanto ao objeto:

a) de passageiros;

b) de cargas;

II - quanto à característica do serviço:

a) coletivo;

b) individual;

III - quanto à natureza do serviço:

a) público;

b) privado.

§ 3º São infraestruturas de mobilidade urbana:

I - vias e demais logradouros públicos, inclusive metro-ferrovias, hidrovias e ciclovias;

II - estacionamentos;

- III - terminais, estações e demais conexões;
- IV - pontos para embarque e desembarque de passageiros e cargas;
- V - sinalização viária e de trânsito;
- VI - equipamentos e instalações; e
- VII - instrumentos de controle, fiscalização, arrecadação de taxas e tarifas e difusão de informações.

A Lei dedica um artigo completo para descrever direitos essenciais dos usuários do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, como receber o serviço de forma adequada ou ter um ambiente seguro e acessível. Os usuários devem ser informados sobre os padrões preestabelecidos de qualidade e quantidade dos serviços ofertados, inclusive com informações disponibilizadas nos pontos de embarque e desembarque como itinerários, horários e tarifas.

Nesse contexto, além dos princípios, objetivos e diretrizes da lei, o Plano de Mobilidade deve contemplar, em uma visão interdisciplinar e integrada:

- ✓ Os serviços de transporte público coletivo; a circulação viária;
- ✓ As infraestruturas do sistema de mobilidade urbana;
- ✓ A acessibilidade para pessoas com deficiência e restrição de mobilidade;
- ✓ A integração dos modos de transporte público e destes com os privados e os não motorizados;
- ✓ A operação e o disciplinamento do transporte de carga na infraestrutura viária;
- ✓ Os polos geradores de viagens;
- ✓ As áreas de estacionamentos públicos e privados, gratuitos ou onerosos;
- ✓ As áreas e horários de acesso e circulação restrita ou controlada;
- ✓ Os mecanismos e instrumentos de financiamento do transporte público coletivo e da infraestrutura de mobilidade urbana; e
- ✓ A sistemática de avaliação, revisão e atualização periódica do Plano de Mobilidade Urbana em prazo não superior a dez anos.

Acrescenta-se a esses temas, dentre outras questões, a investigação de conhecimento da quantidade de pessoas que se deslocam, com quais motivos e em que condições isto ocorre – o que pode expressar a mobilidade – e se ela, a mobilidade existente, satisfaz ou não as necessidades da população e sua qualidade de vida. Outra abordagem do Plano de Mobilidade é a consideração complementar aos transportes estrito senso, alicerçada em estratégias relativas às condições de acessibilidade a pessoas portadoras de necessidades especiais.

Tem, portanto, a preocupação de aproximar as atividades das pessoas por meio de intervenções no uso do solo e na estrutura urbana. Com esse escopo, os planos de mobilidade devem inserir a questão da acessibilidade para pessoas com

deficiências e restrição de mobilidade, considerando a caracterização geral da acessibilidade no município (calçadas, vagas de estacionamento, frota de transporte público).

Ressalta-se que o planejamento pressupõe interesses diferenciados, afora explicitar compromissos com a população e os interesses coletivos. Nesse cenário, para que os Planos de Mobilidade cumpram com a sua missão transformadora, são essenciais processos de decisão participativos, transparentes e respaldados política e tecnicamente em nossas cidades e metrópoles, com colaboração, essencialmente, de pessoas com deficiência e cooperação de parceiros que estão juntos em seu dia-a-dia.

Nessas condições, são igualmente instrumentos que garantem o controle social descritos na Lei, com eventuais ouvidorias nas instituições responsáveis pela gestão do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana e a realização de audiências e consultas públicas. Importante frisar que a participação da sociedade não deve ocorrer apenas no final do processo, mas em todas as etapas do planejamento das políticas públicas, inclusive nas fases iniciais de identificação das necessidades dos cidadãos.

5.2.4.2 Responsabilidades dos entes federativos

A aplicação da PNMU tem diferenciação e interações entre as esferas federativas. Ou seja, a organização político-administrativa do Brasil tem tríplice capacidade: é formada pela ligação indissolúvel da União, Estados e Municípios, que constituem pessoa jurídica de direito público interno, dotada de autonomia, possuindo competência de natureza material (ou administrativa) e legislativa.

Entretanto, os Municípios não têm competência concorrente; eles podem, eventualmente, suplementar a legislação federal e estadual, desde que esteja presente o interesse local (art. 30, incisos I e II, da CF). São, dessa maneira, condições características de uma Federação, que é forma de Estado, diferente de uma República, que é forma de governo.

A *União* tem sua atuação especificada pela Lei. Além de fomentar a implantação de projetos de mobilidade urbana, é sua obrigação oferecer prestação de assistência técnica e financeira aos demais entes federados. Não é exatamente uma inovação, mas pela primeira vez é detalhada sua atribuição, já que a competência constitucional pela gestão do transporte municipal é local.

Os *Estados*, segundo a Lei, são responsáveis por gerir e integrar os aglomerados urbanos e as regiões metropolitanas, além de prestar serviços de transporte coletivo intermunicipal urbano. É atribuição dos Estados a adoção de

incentivos financeiros e fiscais que podem refletir na redução dos custos e no aumento da qualidade dos serviços de transporte público urbano.

Os *Municípios* têm o importante papel de planejar e executar a política de mobilidade urbana e organizar e prestar os serviços de transporte público coletivo. Pode-se exemplificar com a adoção de padrões para controle de poluentes, em locais e horários determinados, com a possibilidade de condicionamento da circulação e do acesso ao atingimento da meta estipulada.

A medida é prevista como forma de promover a sustentabilidade ambiental da mobilidade urbana, pois qualidade do ar está ligada ao volume de gases emitidos principalmente por veículos motorizados. Tal restrição pode ser aplicada, inclusive ao transporte público coletivo e de cargas, não apenas aos veículos particulares.

Destaca-se, igualmente, a definição de faixas exclusivas para o transporte coletivo e para os modos não motorizados, como forma de distribuir de forma mais justa o uso do espaço físico das vias e privilegiar pedestres e ciclistas. Um ônibus comum transporta em média a mesma quantidade de passageiros que 50 automóveis, o que justifica que os ônibus possuam um espaço exclusivo nas vias garantindo a fluidez de um número muito maior de passageiros com menor poluição do meio ambiente.

Essa medida permite maior eficiência da operação do transporte coletivo, com o aumento da velocidade média, economia de tempo, combustível e outros insumos, diminuindo os custos da operação possibilitando redução de tarifa aos usuários. Igualmente, faixas exclusivas de modos não motorizados de transporte favorecem a utilização do espaço urbano pelo cidadão.

Outras medidas são disponibilizadas, como o planejamento da circulação de cargas no espaço urbano integrado ao Sistema de Mobilidade Urbana. O poder público pode restringir horário ou local para a circulação, se isso sobrecarregar o sistema ou pode priorizar, por exemplo, o acesso do transporte de cargas com vistas ao abastecimento até em locais onde há restrição de veículos motorizados.

A competência de capacitação técnica de pessoas é compartilhada com a União e os Municípios, devendo, ainda, promover o desenvolvimento das instituições do setor como forma de fortalecer o sistema de mobilidade urbana. Portanto, apesar de cada ente possuir atribuições específicas, é importante que União, Estados e Municípios trabalhem de forma conjunta e integrada para alcançar os objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

Nesse contexto, as condições de mobilidade fazem parte de interações regionais, enquanto Funções Públicas de Interesse Comum (FPIC) e, em Rio Grande da Serra, deve ser tratada no âmbito da Região Metropolitana de São Paulo

(RMSP), no Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI). Constitui, assim, um desafio presente no planejamento territorial do aumento da complementaridade econômica entre os municípios, com abordagem integrada às demais questões e problemas estruturais, articulando desde transporte e logística relevantes em centros de distribuição de importância inter-regional quanto dar condições de acesso à população.

Neste último aspecto, essa questão de mobilidade extrapola as fronteiras nacionais. Internacionalmente, pessoas com deficiência têm sido majoritariamente excluídas de assistência durante crises humanitárias, sendo que, por inconcebível que possa parecer, serviços providos por governos e organizações internacionais, em geral, tendem a não ser acessíveis a indivíduos com necessidades especiais. No entanto, nos últimos anos, ativistas e organizações do setor têm liderado uma mobilização internacional para garantir os direitos de pessoas com deficiência afetadas por desastres naturais ou conflitos (ALT, 2018).

5.2.5 Plano de Drenagem Urbana

Rio Grande da Serra faz parte do Consórcio Intermunicipal Grande ABC promove o planejamento e a articulação de ações de caráter regional. Um dos trabalhos vinculados a essa entidade multissetorial constitui o “Estudo Regional de Planejamento Estratégico da Macrodrenagem e Microdrenagem do Grande ABC”. Atualmente, Rio Grande da Serra está em fase de conclusão do Plano Municipal de Drenagem, permitindo a homogeneidade dos dados de drenagem urbana.

Essas informações devem ser analisadas no planejamento geral da ocupação do Município e detalhadas nas ocupações específicas de implantação de obras. Nesse sentido, o Plano de Drenagem Urbana municipal deve formular ações alinhadas com os planos regionais, por exemplo, com o Plano de Macrodrenagem da bacia da Billings, levando em conta que as ações de drenagem de um município interagem com os demais e, por isso, a visão integrada regional ganha importância fundamental.

De maneira abrangente, deve-se empenhar em:

- ✓ Trabalhar com avaliações integradas por sub-bacias;
- ✓ Reduzir progressivamente os riscos de inundação;
- ✓ Possibilitar uma convivência de menor risco com as cheias que excederem a capacidade do sistema de drenagem;
- ✓ Trabalhar com os problemas das inundações, alagamentos e da poluição difusa;
- ✓ Mapear áreas situações de risco atuais;

- ✓ Apresentar proposições preventivas a situações de perigo, nas ocupações futuras;
- ✓ Recuperar espaços para o controle do escoamento;
- ✓ Propor Programas de Drenagem de Bacias para o Município, com medidas estruturais, não estruturais mitigadoras em áreas ocupadas e de recuperação de áreas de preservação permanente e de cobertura vegetal das bacias.

5.3 Condições Legais

Além da legislação específica apresentada nos Planos e Programas, têm-se as leis usuais vinculadas diretamente com a elaboração do PDM e complementadas com documentos legais que abordam outras questões correspondentes com o Planejamento Territorial e o Meio Ambiente. Suas deliberações envolvem ações necessárias aplicadas à política urbana, incluindo os diversos instrumentos validados para sua instituição.

Todavia, consiste em um universo de legislação assaz abrangente, o que submete uma sistematização para avaliar opções cujos temas possam justapor às características particulares e prioridades consignadas com o planejamento do Município. As restrições e exigências de cada Lei deverão balizar as diretrizes do uso e ocupação do solo.

Acrescentem-se instituições jurídicas e políticas regidas pela legislação que lhes são próprias, observado o disposto no Estatuto da Cidade, em condição de sobreposição e, por conseguinte, prevalecendo às necessidades legais específicas. Nessa categoria sobressaem: desapropriação; instituição de unidades de conservação; instituição de zonas especiais de interesse social; usucapião especial de imóvel urbano; direito de preempção de regularização fundiária; assistência técnica e jurídica gratuita para as comunidades e grupos sociais menos favorecidos de demarcação urbanística para fins de regularização fundiária (incluído pela Lei nº 11.977, de 2009); e estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e de impacto de vizinhança (EIV).

O caso específico do direito de preempção confere ao Poder Público municipal preferência para aquisição de imóvel urbano objeto de alienação onerosa entre particulares. Deverá ser exercido sempre que o Poder Público necessitar de áreas para uma ou mais das finalidades, compreendendo: regularização fundiária; execução de programas e projetos habitacionais de interesse social; constituição de reserva fundiária; ordenamento e direcionamento da expansão urbana; implantação de equipamentos urbanos e comunitários; criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes; criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de

interesse ambiental; e proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico.

Adiciona-se, ainda, que compete à União promover, por iniciativa própria e em conjunto com os Estados e os Municípios, programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico. É o caso do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas, apresenta, atualmente, uma série de alterações. Entretanto, são importantes que sejam consideradas estas alterações levando em conta que existem exigências quando reportadas a outras Leis em vigor.

Em continuidade, constituíram-se fundamentos de interação também para a conclusão da proposta do texto de lei na revisão do PDM (Etapa 3).

5.3.1 Lei Federal nº 10.257

Trata-se do Estatuto da Cidade, o qual busca aplicar os princípios da função social da *propriedade urbana* e da *cidade*. No primeiro caso, trata de moldar, por regras de leis específicas de uso e ocupação do solo, os interesses privados do proprietário com as necessidades públicas em benefício de um interesse social. No segundo caso, tem-se a função social da cidade, que passa a constituir o espaço de viabilização dos direitos sociais, econômicos e culturais.

Foram relacionados e tratados aspectos e medidas que compartilharão do PDM, alocados em Títulos e Capítulos correspondentes aos temas abordados, destacando-se as questões previstas de:

- ✓ Atendimento social, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano com deficiência no saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer;
- ✓ Ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes, tais como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente ou retenção especulativa de imóvel urbano;
- ✓ Adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade geoambiental e socioeconômica, sem exposição da população a riscos de desastres.
- ✓ Correções dos efeitos negativos da ocupação sobre o meio ambiente no território sob sua área de influência;

- ✓ Proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;
- ✓ Audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;
- ✓ Regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as regulamentos ambientais;
- ✓ Adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência;
- ✓ Estímulo à utilização, nos parcelamentos do solo e nas edificações urbanas, de sistemas operacionais, padrões construtivos e aportes tecnológicos que objetivem a redução de impactos ambientais e a economia de recursos naturais;
- ✓ Integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município. Nesse caso, permite o acesso às políticas públicas destinadas aos agricultores, em atividades rurais em áreas urbanas, como ao crédito com juros baixos do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e à Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater).
- ✓ Distribuição justa dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;
- ✓ Adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais;
- ✓ Recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos;
- ✓ Condições de isonomia para os agentes públicos e privados na promoção de empreendimentos e atividades relativos ao processo de urbanização, atendido o interesse social.

5.3.2 Lei Federal nº 6.766

Conhecida com Lei Lehmann, esse diploma legal dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano mediante loteamento ou desmembramento. Nesse sentido, institui que a expansão urbana ou de urbanização específica devem ser assim definidas pelo PDM, com sua fundamentação na cartografia geotécnica.

Aspectos conceituais postos por essa Lei são apresentados para sua aplicação no texto do PDM e enquadrado, também, no grupo de legislação básica usual após a aprovação do Plano.

No caso de loteamento, o parcelamento corresponde ações de subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes. Quando corresponder apenas em divisões de lotes destinados a edificação, é considerado desmembramento com aproveitamento do sistema viário existente, desde que não implique na abertura de novas vias e logradouros públicos, nem no prolongamento, modificação ou ampliação dos já existentes.

A infraestrutura básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação. Nas zonas habitacionais declaradas por lei como de interesse social (ZEIS), a infraestrutura básica dos parcelamentos é semelhante, porém, na questão de energia elétrica e esgotamento sanitário, o mínimo exigido se reduz a soluções domiciliares.

Deverão ser estabelecidas por lei municipal, após a aprovação do PDM, dimensões referenciais de áreas em loteamentos destinadas a sistemas de circulação e praças, a implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como a espaços livres de uso público, com valores proporcionais à densidade de ocupação prevista. Variações são correspondentes à área mínima dos lotes serão situadas a partir de cento e vinte e cinco metros quadrados e frente mínima de cinco metros.

Aspectos importantes nessa mudança de dimensões dos lotes são decorrentes de loteamentos destinados à urbanização específica ou edificação de conjuntos habitacionais de interesse social, além de, complementarmente, exigências de reserva de áreas *non aedificandi* destinadas a equipamentos urbanos e comunitários, bem como de faixas de domínio público (áreas livres) fixadas de quinze metros de cada lado, ao longo das águas correntes e das rodovias e ferrovias.

O projeto de loteamento e desmembramento deverá ser aprovado pela Prefeitura Municipal, vinculado ao atendimento dos requisitos constantes da carta geotécnica de aptidão à urbanização. Igualmente, é vedada a aprovação de projeto de loteamento e desmembramento em áreas de risco definidas como não edificáveis, no PDM ou em legislação dele derivada.

Nessa condição peculiar, o Município também se localiza em área de proteção aos mananciais, onde a aprovação de loteamentos passa a ter ligações com o órgão colegiado do Sistema de Planejamento e Gestão da APRM-B. Outra categoria que extrapola sua abordagem em Rio Grande da Serra é composta pelo patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico, predicado respeitado como parte essencial para a implementação da política de desenvolvimento municipal. Nessa condição, ressalva-se que poderão ser instituídas normas complementares relativas ao parcelamento do solo municipal para adequar o previsto nesta Lei às suas peculiaridades regionais e locais.

De forma geral, medidas preventivas são impostas, permitindo o parcelamento do solo nas seguintes situações:

- ✓ Tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de ocupação;
- ✓ Saneamento prévio no uso de terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública;
- ✓ Atendimento de exigências específicas das autoridades competentes em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento);
- ✓ Consideração das condições geológicas que não aconselham a edificação;
- ✓ Correções necessárias em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça conseguir condições sanitárias suportáveis.

5.3.3 Lei Federal nº 12.608

Corresponde à Lei a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDC), no sentido de reforçar as tratativas que envolvem subsídios de planejamento preventivo e gestão territorial, enquanto necessidade de incorporar a redução do risco de desastre, alterando, dentre outras, as legislações apresentadas nos subitens acima,

Em princípio, a resolução dessa Lei estava circunscrita a municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, designados em cadastro nacional. Tais determinações, entretanto, foram incorporadas em outras

leis, tornando-se obrigatória na revisão indispensável do Plano Diretor Municipal, observados os prazos legais de, pelo menos, dez anos.

Por conseguinte, em novo Plano Diretor, os Municípios deverão oferecer mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência dos processos do meio físico, e a identificação e o mapeamento de áreas de risco levando em conta as cartas geotécnicas. Da mesma forma, estabelece que os projetos de loteamento e desmembramento devam ser aprovados pelas Prefeituras vinculados ao atendimento dos requisitos constantes da carta geotécnica.

O § 3º do Art. 12 da Lei Lehmann (descrita em subitem anterior), com diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo, exposta, estabelece que: *“É vedada a aprovação de projeto de loteamento e desmembramento em áreas de risco definidas como não edificáveis, no plano diretor ou em legislação dele derivada (incluído pela Lei nº 12.608, de 2012)”*.

O Estatuto da Cidade (igualmente apresentado em subitem anterior) tem o PDM como parte integrante do processo de planejamento municipal e em seu Art. 42, requer que o plano diretor deva conter uma série de disposições, muitas incluídas por essa Lei nº 12.608/12 e, dentre elas, decide que a identificação e o mapeamento de áreas de risco levarão em conta as cartas geotécnicas e os Municípios adequarão o plano diretor às disposições deste artigo, por ocasião de sua revisão, observados os prazos legais.

Mesmo que, em âmbito Federal, o Plano Diretor seja obrigatório apenas nos municípios com mais de 20 mil habitantes, é importante destacar condições diferenciadas, como do Estado de São Paulo, onde, no Artigo 181, Capítulo II de sua Constituição, estende a necessidade do PDM para todos os municípios paulistas (SÃO PAULO, 1989). Ressalta-se, também, que o Estatuto da Cidade estabelece que os municípios que estejam enquadrados nessa obrigação e que não tenham Plano Diretor aprovado deverão consubstanciar essa decisão até o prazo previsto para sua elaboração, sob pena de serem impostas sanções ao gestor municipal que deixar de fazê-lo, sem prejuízo da punição de outros agentes públicos envolvidos.

5.3.4 Leis Federais nºs 12.651 e 11.428 e Resoluções Conama

Trata, sobretudo, da proteção das áreas verdes e da vegetação nativa, constituindo o novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651). Essa abordagem soma-se às legislações referentes ao contexto dos espaços territoriais previstos no PDM, dialogando principalmente com a Lei de Zoneamento e Uso do Solo no Município. Além disso, o Código Florestal é complementado por outros diplomas legais, como a Lei Federal nº 11.428 (dispondo sobre a utilização e proteção da

vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica) e Resoluções Conama, tratando de assuntos fundamentais para a questão dos mananciais em Rio Grande da Serra.

Tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável, o Código Florestal atende aos seguintes princípios:

- ✓ afirmação do compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras;
- ✓ reafirmação da importância da função estratégica da atividade agropecuária e do papel das florestas e demais formas de vegetação nativa na sustentabilidade, no crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida da população brasileira e na presença do País nos mercados nacional e internacional de alimentos e bioenergia;
- ✓ ação governamental de proteção e uso sustentável de florestas, consagrando o compromisso do País com a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação;
- ✓ responsabilidade comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, em colaboração com a sociedade civil, na criação de políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais;
- ✓ fomento à pesquisa científica e tecnológica na busca da inovação para o uso sustentável do solo e da água, a recuperação e a preservação das florestas e demais formas de vegetação nativa;
- ✓ criação e mobilização de incentivos econômicos para fomentar a preservação e a recuperação da vegetação nativa e para promover o desenvolvimento de atividades produtivas sustentáveis.

Destacam-se, nessa Lei, que as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação nativa, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem.

A Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006b), agrega-se ao Código Florestal, complementando tópicos relevantes ao dispor sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Constituem aspectos decorrentes da densa rede de drenagem e geomorfologia da região bem como os remanescentes de vegetações existentes no Município.

Segundo o Art. 8º dessa Lei, o corte, a supressão e a exploração da vegetação do Bioma Mata Atlântica far-se-ão de maneira diferenciada, conforme se trate de vegetação primária ou secundária, nesta última levando-se em conta o estágio de regeneração, vedando o seu corte em condições específicas. Acrescenta-se que conforme a nova redação dada pela Lei nº 12.651, de 2012, de seu Art. 35, a conservação, em imóvel rural ou urbano, da vegetação primária ou da vegetação secundária em qualquer estágio de regeneração do Bioma Mata Atlântica cumpre função social e é de interesse público, podendo, a critério do proprietário, as áreas sujeitas à restrição de que trata esta Lei ser computadas para efeito da Reserva Legal e seu excedente utilizado para fins de compensação ambiental ou instituição de Cota de Reserva Ambiental - CRA.

Essa legislação tem complementos na Resolução Conama, que define a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica.

No Estado de São Paulo, a supressão da vegetação nativa, independentemente do bioma (mata atlântica, cerrado e outras) ou do estágio de desenvolvimento (inicial, médio, avançado ou clímax), depende da autorização do órgão ambiental competente (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb). Qualquer atividade que possa alterar a condição original da cobertura vegetal, desde a retirada de um único exemplar da floresta até a exploração florestal, não pode ser realizada sem a avaliação da Cetesb e posterior autorização para intervenção em áreas com vegetação nativa.

No município de Rio Grande da Serra pode-se ressaltar, também, um aspecto a ser ponderado é investir na criação de áreas socialmente úteis e ambientalmente protegidas, como parques, parques lineares (marginais às represas e aos cursos d'água) e áreas públicas de lazer. Essa condição interage com a APRM-B.

Nesse contexto, torna-se necessário destacar questões do novo Código Florestal que acertam, a respeito das áreas de vegetação protegidas, tanto relacionadas aos mananciais, quanto as áreas vegetadas presentes em ocupações urbanas, além das Áreas de Preservação Permanente – APPs.

5.3.4.1 Das Áreas de Preservação Permanente

Como exemplo de APP, considera-se área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. São indicadas nesse trabalho para sua delimitação adequada quando for ocupar

faixas ao longo das linhas de drenagem e junto a corpos d'água, de acordo com o Art. 4º do novo Código Florestal:

I – as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II – as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III – as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV – as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V – as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI – no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

§ 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos

incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama.

De acordo com os Art. 5º, na implantação de reservatório d'água artificial destinado a geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das Áreas de Preservação Permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros e máxima de 30 (trinta) metros em área urbana.

§ 1º Na implantação de reservatórios d'água artificiais de que trata o caput, o empreendedor, no âmbito do licenciamento ambiental, elaborará Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, em conformidade com termo de referência expedido pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama, não podendo o uso exceder a 10% (dez por cento) do total da Área de Preservação Permanente.

§ 2º O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial, para os empreendimentos licitados a partir da vigência desta Lei, deverá ser apresentado ao órgão ambiental concomitantemente com o Plano Básico Ambiental e aprovado até o início da operação do empreendimento, não constituindo a sua ausência impedimento para a expedição da licença de instalação.

Alguns pontos de vista muito importantes nas APPs devem ser destacados, pelo seu enfoque nem sempre percebido. O Art. 6º considera de preservação permanente, quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas a uma ou mais das seguintes finalidades:

I - conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;

III - proteger várzeas;

IV - abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção;

V - proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico;

VI - formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;

VII - assegurar condições de bem-estar público.

Acrescente-se, nessa condição de destaque, que, em seu Art. 11, em áreas de inclinação entre 25° e 45°, 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.

Quanto ao regime de proteção das Áreas de Preservação Permanente, de acordo com o Art. 7º deverão ser mantidas pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado. Evidenciam-se os seguintes parágrafos deste artigo:

§ 1º Tendo ocorrido supressão de vegetação situada em Área de Preservação Permanente, o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei.

§ 3º No caso de supressão não autorizada de vegetação, é vedada a concessão de novas autorizações de supressão de vegetação enquanto não cumpridas as obrigações previstas no § 1º.

Conforme Art. 8º, a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

§ 1º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

§ 3º É dispensada a autorização do órgão ambiental competente para a execução, em caráter de urgência, de atividades de segurança nacional e obras de interesse da defesa civil destinadas à prevenção e mitigação de acidentes em áreas urbanas.

§ 4º Não haverá, em qualquer hipótese, direito à regularização de futuras intervenções ou supressões de vegetação nativa, além das previstas nesta Lei.

Quanto ao Art. 9º, é permitido o acesso de pessoas e animais às Áreas de Preservação Permanente para obtenção de água e para realização de atividades de baixo impacto ambiental.

5.3.4.2 Do regime de proteção das áreas verdes urbanas

O Poder Público de Rio Grande da Serra conta, para o estabelecimento de áreas verdes urbanas, com os seguintes instrumentos constantes no Art. 25. do Código Florestal:

- ✓ O exercício do direito de preempção para aquisição de remanescentes florestais relevantes, conforme dispõe a Lei Federal nº 10.257;
- ✓ O estabelecimento de exigência de áreas verdes nos loteamentos, empreendimentos comerciais e na implantação de infraestrutura; e
- ✓ Aplicação em áreas verdes de recursos oriundos da compensação ambiental.

No caso específico de Rio Grande da Serra, as áreas verdes são representadas pelas vegetações de várzeas, matas, capoeira e campo. As resoluções Conama apresentam legislação específica para toda vegetação contida em área urbana, onde a de nº 369 de 2006 trata:

Art. 1º Esta Resolução define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental.

Art. 2º O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:

I - utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;
- c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;
- d) a implantação de área verde pública em área urbana;
- e) pesquisa arqueológica;
- f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados; e
- g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aquicultura, obedecidos aos critérios e requisitos previstos nos §§ 1º e 2º do art. 11, desta Resolução.

II - interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de

invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente;

c) a regularização fundiária sustentável de área urbana;

d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;

III - intervenção ou supressão de vegetação eventual e de baixo impacto ambiental, observados os parâmetros desta Resolução.

5.3.4.3 Da implantação de área verde de domínio público em área urbana

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

Em relação a Rio Grande da Serra, a área verde urbana inclui, obviamente, a Área de Preservação Permanente – APP, apresentada anteriormente.

No caso de reposição florestal, deverão ser priorizados projetos que contemplem a utilização de espécies nativas do mesmo bioma onde ocorreu a supressão e, no contexto geral, indicam-se as seguintes medidas:

- a. Recuperação das áreas degradadas da APP inseridas na área verde de domínio público, com recomposição da vegetação com espécies nativas;
- b. Contenção de encostas, proteção de área da recarga de aquíferos e controle da erosão dos taludes e das margens dos corpos de água, com adequado escoamento das águas pluviais;
- c. Garantir o acesso livre e gratuito da população à área verde de domínio público, buscando incluir a implantação de equipamentos públicos, tais como trilhas ecoturísticas, ciclovias, pequenos parques de lazer, acesso e travessia aos corpos de água, constituindo mirantes, rampas de lançamento de barcos e pequenos ancoradouros, dentre outros.

5.3.4.4 Do controle municipal do desmatamento

O órgão ambiental municipal, ao tomar conhecimento do desmatamento inadequado, deverá embargar a obra ou atividade que deu causa ao uso alternativo do solo, como medida administrativa voltada a impedir a continuidade do dano ambiental. Na sequência, notificar o órgão estadual competente, incluindo o Comitê de Bacia Hidrográfica e o Conselho Estadual de Meio Ambiente, monitorando a regeneração do meio ambiente e dar viabilidade à recuperação da área degradada.

5.4 Zoneamento Territorial

As propostas de ajustes das áreas de intervenção (duas macrozonas subdivididas em zonas), resultantes do trabalho desenvolvido apresentam as diretrizes gerais e setoriais de planejamento, na regulação e controle da expansão urbana. Estabelecem restrições de uso e ocupação do solo por meio de normas direcionadas, basicamente, aos temas de apresentados nos subitens anteriores de avaliação das Cartas Geotécnicas e estudos de risco, planos e programas de ocupação e as restrições legais. Eventuais alterações de tipos de macrozonas e zonas e suas delimitações poderão suceder por decisão do Poder Gestor de Rio Grande da Serra, porém necessariamente condizente com os elementos e especificações da legislação desses temas expostos.

Demanda o envolvimento dos segmentos do meio físico, antrópico e biótico, locais e regionais, necessários à definição das linhas estruturadoras do Plano Diretor e ao cumprimento dos objetivos e das diretrizes da política urbana. É a base fundamental para definir a ocupação do solo adotada para a organização do Município.

A sua definição deve ser feita a partir da indicação da leitura técnica e comunitária de Rio Grande da Serra explicitada nos subitens seguintes, avaliando os enfoques mostrados nesses quatro aspectos envolvidos:

1. A *capacidade de suporte dos terrenos*, indicada por seus parâmetros e atributos geológico-geotécnicos e consubstanciada nas Cartas Geotécnicas de Suscetibilidade e de Aptidão à Urbanização e Estudos de Risco;
2. Ações condizentes com *planos e programas* de competência da União, do Estado e do Município;
3. *Deliberações e ressalvas* de leis correspondentes ao Planejamento Territorial e Meio Ambiente, com restrições à expansão urbana e relacionadas a *questões legais básicas do PDM*, essencialmente potencialidades de conservação ambiental; e
4. O *uso atual do solo e sua tendência de evolução*, levando em conta que a forma como o território municipal é ocupado resulta do processo histórico de sua estruturação e desenvolvimento, que incluem as diferentes atividades, transformações, produção e reprodução da sociedade no espaço geográfico.

As referências e particularidades foram equacionadas por meio de interações dos processos geoambientais, permitindo propostas de macrozoneamentos e suas subdivisões em zoneamentos, utilizadas no texto de Lei do PDM (**Volume 2**).

O detalhamento dos índices urbanísticos de parcelamento usos permitidos das zonas estabelecidas será objeto de uma legislação específica posterior, mas devem guardar relação com a macro-organização estabelecida no Plano Diretor, em face das condições do desenvolvimento socioeconômico e espacial do Município. Nessa condição, foram apresentadas sugestões no **item 6** deste **Volume 1**.

5.4.1 Restrições geoambientais

A abordagem do meio físico (geo) em interação com os demais segmentos ambientais estabelece o entendimento fundamental nesse processo de planejamento territorial municipal, com sua diversidade na condição estrutural dos municípios. A avaliação da Carta Geotécnica de Suscetibilidade (CGS) a Movimentos de Massa e Inundação, da Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização (CGAU) e da Carta de Risco indicou algumas áreas não propícias à ocupação, do ponto de vista geotécnico, (apresentação na sequência e nos **DESENHOS 4 a 7 – Anexo A do Volume 2**).

Quanto ao trato da CGS, em terrenos inadequadamente denominados como naturais, a delimitação de grau de suscetibilidade de suas unidades (alta, média e baixa) conforme orientação do Ministério das Cidades e da CPRM sugere áreas de predominância de vulnerabilidade ao processo restrito do meio físico analisado, cujo desdobramento nem sempre é concretizado, dependente da forma de ocupação, ou seja, de alteração desse processo.

Nessa conjuntura, o aproveitamento da Carta Geotécnica de Suscetibilidade na definição ou revisão de macrozonas e, também, do perímetro urbano, permite uma primeira visão geral do Município.

Os estudos de risco disponíveis contemplaram apenas as áreas de perigo a eventos de movimento gravitacionais de massa (deslizamentos, quedas de blocos e solapamento de margens de córregos). Entretanto, processos existentes relacionados à inundação e ao alagamento são evidentes, sendo necessários estudos hidráulicos e hidrológicos para ocupação em locais com possibilidades de sua ocorrência.

Devem ser definidas e analisadas as situações de eventos (deflagração de processos sem danos), essencialmente em circunstâncias que acarretariam, caso sejam ocupadas, zonas de risco R3 e R4. Ou seja, quando apresentam condicionantes geoambientais predisponentes e o nível de intervenção no setor com, respectivamente, alta e muito alta potencialidade para o desenvolvimento dos processos.

Em áreas já ocupadas, conforme exposto acima, devem ser desenvolvidos estudos para identificação eventual de riscos, determinando os processos existentes do meio físico e estimando o grau de probabilidade de sua ocorrência.

Posteriormente, caso necessário, deve ser realizada a segunda etapa, de análise de risco, detalhando-se a identificação anterior com avaliações quantitativas ou semiquantitativas, e determinando as intervenções necessárias para recuperação das áreas, referentes aos danos e prejuízos socioambientais associados ao risco, com rigorosa avaliação geotécnica e/ou hidrológico-hidráulica, priorizando a qualificação urbana e/ou recuperação socioambiental da área, quando possível.

Contudo, ponderando que as condições de risco são muito dinâmicas, em consequência da ocupação, para cada setor foi avaliado e definido o grau de risco de ocorrência do processo de instabilização válido por um período de um ano, segundo critérios para mapeamento de áreas de risco do Ministério das Cidades e do IPT (2007).

O macrozoneamento, não obstante, se reporta sem embargos à CGAU, que dá continuidade à CGS e aos estudos de Risco, elaborados anteriormente, agora envolvendo o agente antrópico. Avaliando-se as alterações existentes do processo do meio físico pela ocupação e, posteriormente, como o meio irá responder frente a novas solicitações previstas que podem lhe ser impostas, foram estabelecidas áreas com as seguintes conotações relacionadas ao meio físico:

- ✓ *Aptas à urbanização usual ou à consolidação urbana simples;*
- ✓ *Aptas à urbanização ou consolidação com restrições;*
- ✓ *Inaptas à urbanização ou com consolidação muito complexa.*

Em áreas ocupadas em unidades geoambientais predominantemente restritas à ocupação, caso seja necessária a sua ocupação, exigir medidas apoiadas em estudos geotécnicos detalhados, conforme recomendações da Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização, cujo uso é obrigatório e estabelecido pela Lei Lehmann (BRASIL, 1979, art. 12, § 2º).

Os resultados desses estudos passarão a refletir as necessidades para atividades pertinentes aos locais verificados. Um cenário comum, em que se requer um *novo exame cuidadoso*, são as áreas planas que comumente são indicadas para a ocupação devido à facilidade de construção pela baixa declividade dos terrenos, mas que podem afetar a dinâmica de escoamento local.

Nesses casos, a ocupação, como já exposto, só deve ser feita mediante a execução de medidas fundamentadas em rigorosa avaliação hidrológico-hidráulica. Nas áreas correspondentes a terraços e planícies aluvionares, há possibilidade de

aumento de inundação e potenciais efeitos negativos decorrentes de intensificações desse processo caso venham a ser habitadas.

5.4.2 Restrições de proteção ambiental

A CGAU igualmente relacionou as limitações do meio físico com as necessidades de leis que tratam de proteção ambiental especificamente do meio biótico ou decorrente das necessidades impostas por intermédio da ABRM-B. Para tanto, delimitou do mesmo modo terrenos com a denominação de áreas *com alta prioridade para conservação ambiental*. Nessa condição, com a mesma compreensão, as regiões onde ainda não se observa a ocupação do território, se estiverem demarcadas na cartografia geotécnica como unidades geoambientais predominantemente desfavoráveis à ocupação do solo, ou apresentando ocorrência de processos sem danos socioeconômicos (eventos), estabeleceu-se, na elaboração do macrozoneamento, o uso apenas como áreas a proteger ou como zoneamento destinado a usos como interesse turístico, ecológico, paisagístico ou de proteção ambiental.

Neste contexto, foi priorizada a configuração das zonas e macrozonas ponderando, além das restrições do meio físico, apontadas pelas cartas geotécnicas, também aquelas estabelecidas nos Planos e Programas, destacando-se aquelas da APRM-B envolvendo a conservação ambiental. Acrescenta-se a recomendação de implementar sistema de áreas verdes urbanas e arborização de vias. Em termos ambientais, as precauções de espaços protegidos significa a integridade da vegetação, tais como de corredores de biodiversidade e ecossistemas da fauna e flora do bioma da Mata Atlântica, preservados em áreas extensas e contínuas, inclusive junto aos municípios limítrofes (**Figura 33** e apresentada no **Anexo A do Volume 2.**).

Em relação às restrições legais, destacam-se ainda, nesse contexto, as limitações estabelecidas para as APPs de corpos d'água (tratadas anteriormente) e de encosta (declividade predominante $> 45^\circ$). Todos esses elementos indicam os terrenos onde não deve ser permitido o parcelamento do solo para fins urbanos, podendo considerar atividades agropastoris e de lazer, além de práticas turísticas.

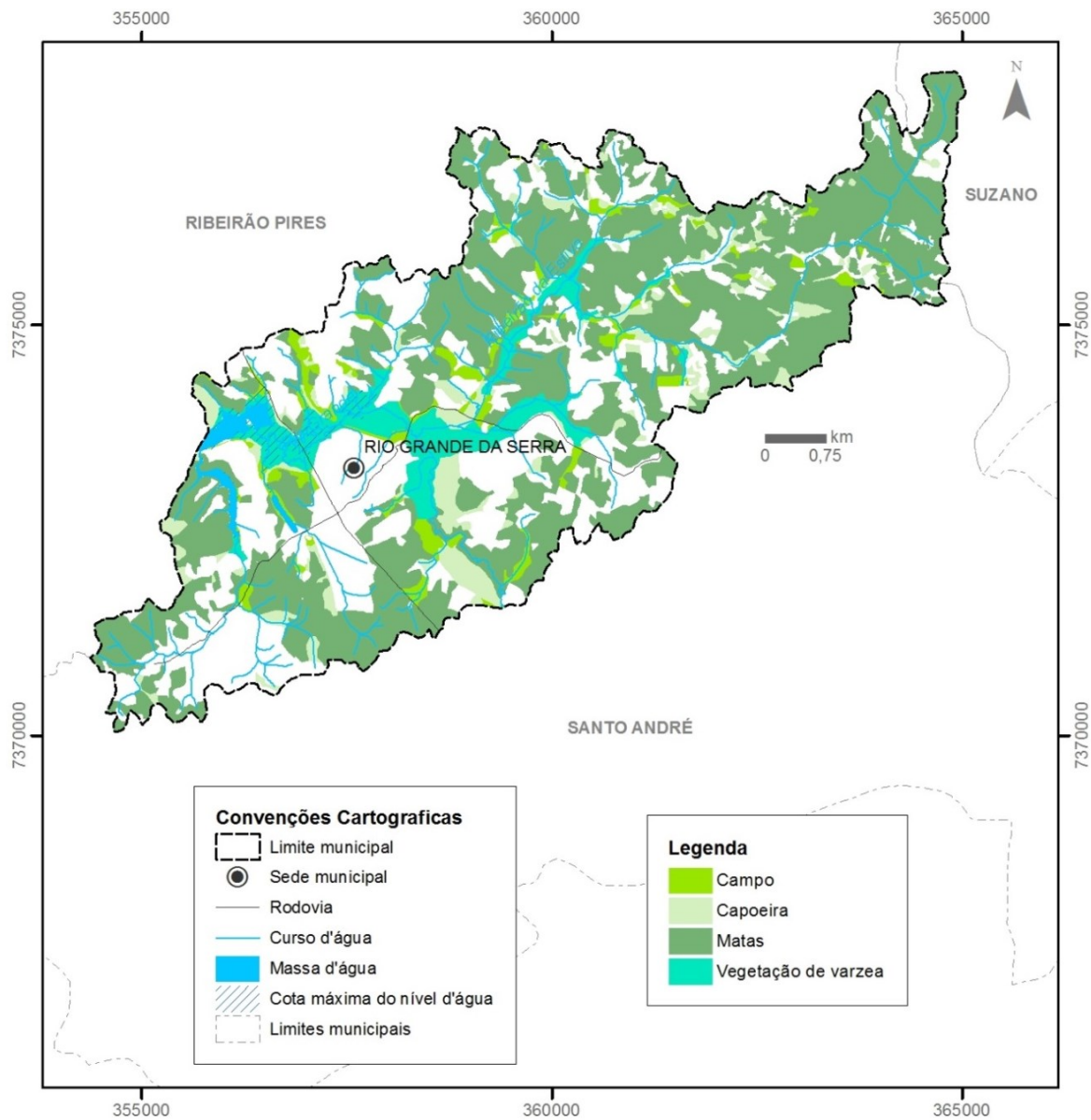


Figura 33 – Ilustração das áreas verdes delimitadas no Município. Observar que parte da vegetação de várzea está dentro do perímetro de cota máxima da barragem.

5.4.3 Restrições de infraestrutura e socioeconomia

Outro ponto relevante refere-se às condições de infraestrutura apontadas por demandas de atividades econômicas em curso, intensificação ocupacional e a qualidade de vida da população. São requisitos que devem ser facilitados ou restritos conforme as necessidades citadas pelos aspectos técnicos e ambientais anteriores, complementados pelas proposições políticas do Poder Público gestor.

Com tal expectativa, são interativos, da mesma forma, os atendimentos de potencialidades de conservação ambiental e turística, que devem ser exploradas para fins de proteção e, também, de geração de empregos como fator estratégico de desenvolvimento econômico e social sustentável.

A implantação de infraestrutura e de sistemas de transporte deve ser feita de jeito a permitir a ocupação racional do solo e possibilitar a articulação e integração urbanas ausentes nos espaços fragmentados ou dispersos (IPT, 2016). Nessa conjuntura, considerando a indução de assentamentos e usos futuros no planejamento do Município, devem-se priorizar áreas de expansão da ocupação que configurem espaços sucessivos e que possam se conectar mais facilmente à malha urbana existente, evitando situações isoladas e facilitando a gestão municipal.

A ocupação urbana, quando pulverizada pelo território municipal, pode gerar problemas de gestão relacionados ao fornecimento de infraestrutura, fiscalização e ampliação de serviços básicos à população, fato que pode ameaçar a segurança individual e coletiva dos moradores. Porém, para concretizar qualquer alternativa, é fundamental a interação com municípios circunvizinhos, a fim de evitar incompatibilidades e incentivar a gestão regional, permitindo criar melhores condições e resultados socioeconômicos com a inter-relação dos municípios limítrofes, considerando todos como partes integrantes de uma região.

5.4.4 Vetores de crescimento urbano

As tendências ou vetores de crescimento urbano foram aquilatados levando em conta as ocupações existentes. Para tanto, buscou-se a integração e interpretação de parâmetros condutores da evolução ocupacional apropriada ao cumprimento de atribuições muito importantes na estruturação socioeconômica municipal, dentre os quais se destacam:

- I. Dados da mancha urbana englobando ocupação consolidada e dispersa por chácaras e pequenos núcleos habitacionais, em contraposição aos vazios urbanos;
- II. Características de restrições à ocupação apresentadas nos subitens anteriores: geoambientais, de proteção ambiental e de infraestrutura viária existente; e
- III. Condições de acesso estabelecidas por conexões com o núcleo central de Rio Grande da Serra e com os municípios vizinhos.

No escopo desse contexto, a setorização concebida para a avaliação do crescimento da cidade, sinalizadas qualitativamente em vetores baixos (b) médios (m) e altos (a). A ponderação foi formulada por trechos dos sistemas viários do Município, os quais permitiram agregar as probabilidades de expansão,

adensamento e novas ocupações junto ao tecido urbano existente em alta (*a*), média (*m*) e baixa(*b*):

- ✓ **Setor 01** – Trecho viário correspondente à Rodovia SP-122 (macrometropolitana), que é a via estrutural intermunicipal de conexão direta de Rio Grande da Serra com Ribeirão Pires e Santo André.

Corta os bairros centrais consolidados em terrenos colinosos do Município em trecho de aproximadamente 1,7 km. Entretanto, as ocupações restantes nesse vetor, estão localizadas em relevos de morros alongados paralelos, nas redondezas do Jardim Guiomar a NO e Jd. Encantado (consolidado), a SE, sendo de menores densidades habitacionais por apresentarem disposições territoriais restritas ou mesmo parcialmente inaptas em decorrência dos relevos locais.

As tendências de ocupação desse Setor 1 são de adensamento das áreas já dotadas de infraestrutura e próximas ao núcleo central, com expansão em geral reduzidas, com o Jardim Guiomar com alguns espaços apropriados para a ocupação (*m*). Foi demarcado pela APRM-B como área de baixa ocupação e as matas de conservação ambiental.

- ✓ **Setor 02** – Foi concebido por um arranjo viário arterial, correspondente ao trecho da Estrada Rio Pequeno, que permite ligações com Ribeirão Pires e Santo André. Está delineado a SO do Município, ao longo do eixo da Estrada do Rio Pequeno, desde os acessos a Ribeirão Pires e Santo André até a Av. Jean Lieutaud, nos bairros centrais, entre Vila Lavínia e Jd. Santa Tereza.

Esse eixo viário é formado por três condições gerais diferenciadas em sua ocupação e do meio físico/ geotécnico:

- (1) os terrenos de relevo de colinas pequenas isoladas, predominantes nas áreas centrais (ocupação consolidada com possibilidades de adensamento);
- (2) relevo semelhante na porção territorial a SO de Rio Grande da Serra (ocupação em consolidação), constituindo o Parque América, Chácara Esperança, Vila Lydia e Nova Califórnia (*a*); e
- (3) separando os dois setores anteriores, terrenos com relevos também colinosos, porém com serras restritas, em condições geomorfológicas que estabelecem desde áreas inaptas até terrenos aptos com restrição (ambos com eventuais habitações a ser verificadas), e áreas urbanizadas pouco consolidadas, parcialmente ocupadas e de estabilização com restrição ou, em parte, complexa ou, até, muito complexa, formando os núcleos de Oásis Paulista e Decauville (*a*).

As tendências de ocupação desse Setor são de expansão e adensamento alto pelas condições geotécnicas de porções representativas dos terrenos na

faixa ao longo do acesso a Santo André e sobretudo nos bairros Nova Califórnia, Parque América e circunvizinhanças, Oásis Paulista e Decauville. Segundo APRM-B, as matas existentes são áreas de Conservação Ambiental e as restantes de urbanização controlada.

- ✓ **Setor 3** – Foi concebido por outro arranjo viário arterial, correspondente ao trecho da Estrada Guilherme P. Monteiro, que permite ligações com Ribeirão Pires. Atravessa morrotes alongados paralelos, passando próximo à Vila Lopes, Vila São João, Vila Marcos, Vila Santo Antônio, Recanto Alpino (em área planas junto a drenagens) e Jardim Raquel com ocupações em espaços menos acidentados dos morrotes.

Com baixas densidades habitacionais em circunstâncias de consolidação diversificada segundo APRM-B e Carta Geotécnica: com restrição, ou complexa/ muito complexa, ou mesmo inapta à ocupação, eventualmente de consolidação com restrição em pequenas porções do terreno. Corresponde a núcleos onde está o maior número de áreas de risco, necessitando cuidados especiais de estudo na ocupação dos vales e encostas dos morrotes, com possibilidade de expansão média (*m*) a baixa (*b*), com áreas mostrando edificações em terraços aluviais, com possibilidade de inundação e alagamento.

- ✓ **Setor 4** – Corresponde às ocupações ao longo do sistema viário arterial da Av. José Belo, passando pela Vila Tsuzuki (parcialmente consolidada e com média (*m*) condição de expansão e adensamento), em terrenos colinosos com espigões locais. Segue em direção NE, alcançando Vila Niwa e Jardim Nakamura no limite com Santo André.

Continua também no sentido SO, em estradas locais ou coletoras à direita para Jd. Esperança e Arujá, com condição de expansão baixa (*b*), cortando morrotes alongados, com espaços menos acidentados dos morrotes, porém com áreas de risco em encostas ao vale ao longo do vale, e desviando até o Município de Santo André.

Segundo APRM-B, constituem áreas de baixa urbanização o Arujá e Jardim Novo Horizonte, enquanto que no Jardim Esperança seria área controlada, corrigindo e prevenindo novas áreas de risco. É oportuno levar em conta, nessa última área, requisitos interessantes para o desenvolvimento turístico (pedreira).

- ✓ **Setor 5** – Corresponde a um arranjo viário que parte da Vila Tsuzuki em direção ao norte de Rio Grande da Serra, pela Estrada do Caracu, com várias ramificações de estradas locais. Seguindo em frente rumo à Chácara São

Francisco e pequenos núcleos de chácaras de lazer (*b*), próximos à divisa com Ribeirão Pires, e ramifica-se, igualmente no sentido de Ribeirão Pires, para núcleos habitacionais e de lazer do Parque Pouso Alegre (*b*) e Chácara Santo Inácio (*b*), até o Sítio Maria Joana (*b*), com desmembramentos e loteamentos em terrenos próximos à divisa com áreas de risco, sendo observada parte das áreas com edificações em terraços aluviais, com possibilidade de inundação e alagamento.

Os demais núcleos habitacionais ocupam vales restritos de morrotes, com espaços limitados com possibilidades de ocupação média (*m*) pelas características geotécnicas dos terrenos menos restritas apenas na porção sul do Sítio Maria Joana. Segundo APRM-B, as áreas com melhores condições de ocupação, são de baixa ocupação ou urbanização controlada. As demais áreas, inseridas por entre matas, estão incorporadas em áreas de Conservação.

Neste cenário, elaborou-se a **Figura 34**, contida também no **Anexo A do Volume 2** deste Relatório. Representa, de forma simplificada, o espraiamento da ocupação, sejam por chácaras de lazer, empreendimentos hortifrutigranjeiros ou residências, circundada por vegetação. A apreciação desses dados forneceram indícios das áreas que tendem a ser alvo da expansão urbana, compostas pela integração das áreas ocupadas, conjuntamente ao sistema viário, indicando os vetores e tendências de crescimento e aceleração da dinâmica urbana e a indução de assentamentos futuros mais adequados.

5.4.5 Proposta das Macrozonas e Zonas

Os procedimentos utilizados de interpretações da dinâmica dos processos geoambientais resultaram, desse modo, em delimitação cartográfica de um zoneamento territorial (macrozonas e zonas) e estabelecimento de diretrizes gerais e setoriais de planejamento. As propostas diferenciadas de ocupação para cada unidade delimitada dessas áreas de intervenção constituem projeções futuras que buscam reduzir os conflitos ou impactos do empreendimento sobre o meio, na regulação e controle da expansão urbana.

Estabeleceram-se restrições de uso e ocupação do solo por meio de normas direcionadas, basicamente, aos temas de gestão do manancial, ordenamento territorial, urbanização e habitação, saneamento básico, atividades industriais e agropecuárias, infraestrutura de transporte, cobertura vegetal, áreas protegidas e educação ambiental.

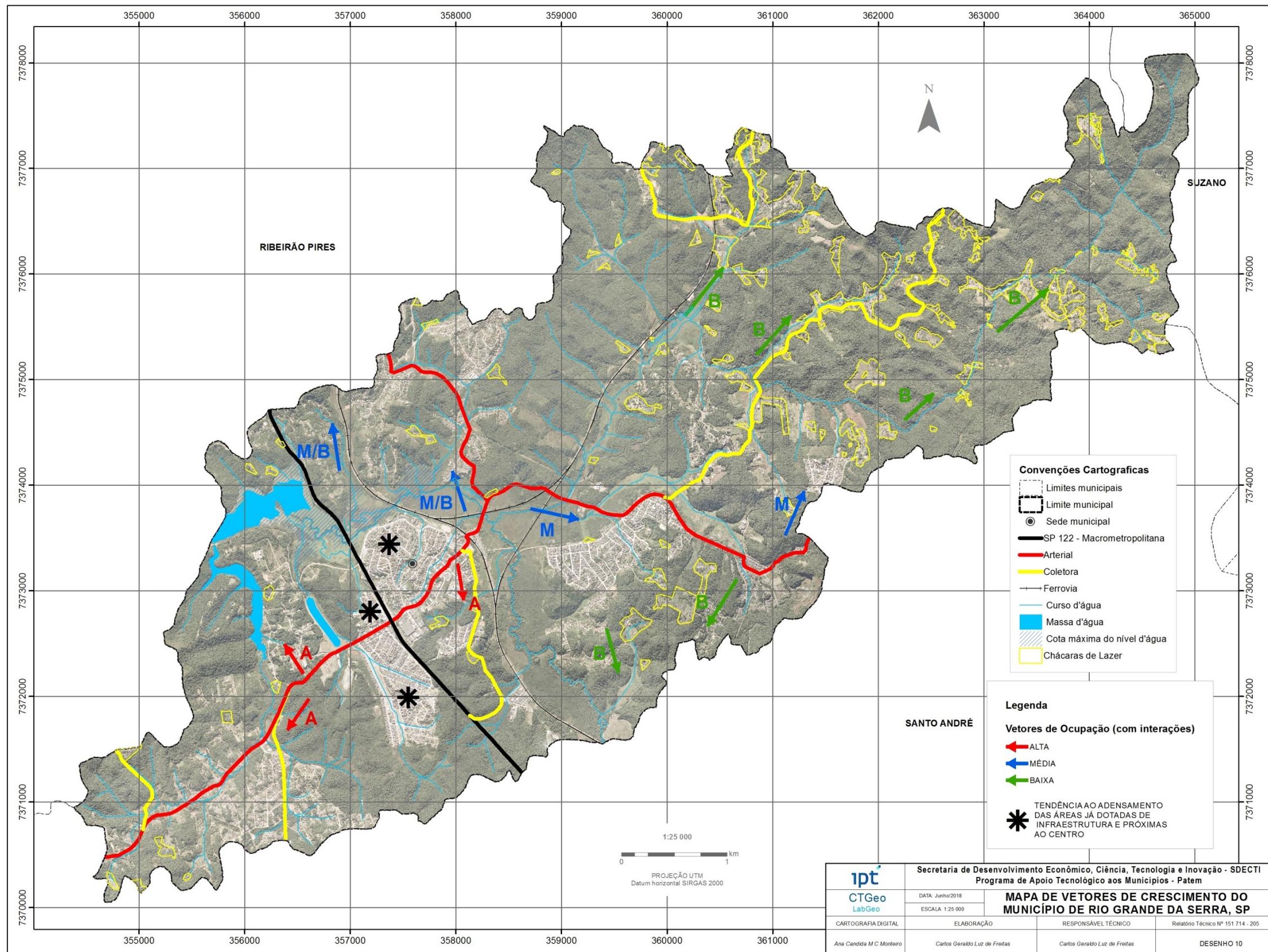


Figura 34 – Vetores de crescimento em Rio Grande da Serra.

A implementação do Macrozoneamento de Rio Grande da Serra deve interagir com a os municípios vizinhos, considerando todos como partes integrantes de uma região, pois a localização sucessiva desses municípios é estratégica. Nesse sentido, deverá obedecer a legislação federal e estadual, promovendo transformações urbanísticas para aproveitamento máximo das condições de acessibilidade e infraestrutura existente.

Na perspectiva de equacionar a maior parte dos problemas ocupacionais verificados, foram definidas duas Macrozonas, a saber: Macrozona Urbana e Macrozona de Proteção Ambiental, ambas incorporadas como área urbana do Município. Tais unidades territoriais foram subdivididas em zonas a fim de contemplar as especificidades de ocupação e dinâmica territorial, conforme mostrado no **Quadro 27**, com o zoneamento final estabelecido apresentado cartograficamente na **Figura 35** e **Anexo A** do **Volume 2** e descrição na sequência.

Quadro 27 – Proposta das áreas de intervenção (macrozonas subdivididas em zonas).

| MACROZONAS | ZONAS | CONDIÇÕES ESPECÍFICAS | DEFINIÇÃO |
|-----------------------|--|---|---|
| Urbana | Zona em Processo de Consolidação (ZPC) | ZPC estabelecida | Áreas essencialmente consolidadas (com vazios urbanos eventuais) ou já em processo significativo de adensamento. |
| | | ZPC com expansão controlada | Áreas em processo de adensamento e expansão ainda fragmentário. |
| | | ZPC dirigida | Áreas de vegetação expressiva e urbanização pouco densa, com possibilidades de interação socioeconômica adaptada às necessidades da APRM-B. |
| | Zona de Especial Interesse Social (ZEIS) | ZEIS em aglomerações precárias | Áreas com necessidade de recuperação ou remanejamento das ocupações precárias. |
| | | ZEIS em vazios urbanos ou edificações subutilizadas | Áreas em espaços urbanos disponíveis. Propriedades subaproveitadas que possibilitem sua apropriação pela população de baixa renda. |
| de Proteção Ambiental | Zona de Uso Sustentável (ZUS) | ZUS de manejo dos recursos naturais | Ocupação com uso racional de produtos naturais do local em atividades econômicas sustentáveis. |
| | Zona de Conservação Integral (ZCI) | ZCI para proteção do ecossistema | Área de salvaguarda da vegetação do Bioma Mata Atlântica e ao longo das margens da represa Billings e de drenagens naturais, de interesse da biodiversidade, essencial à prevenção do solo e dos recursos hídricos. |

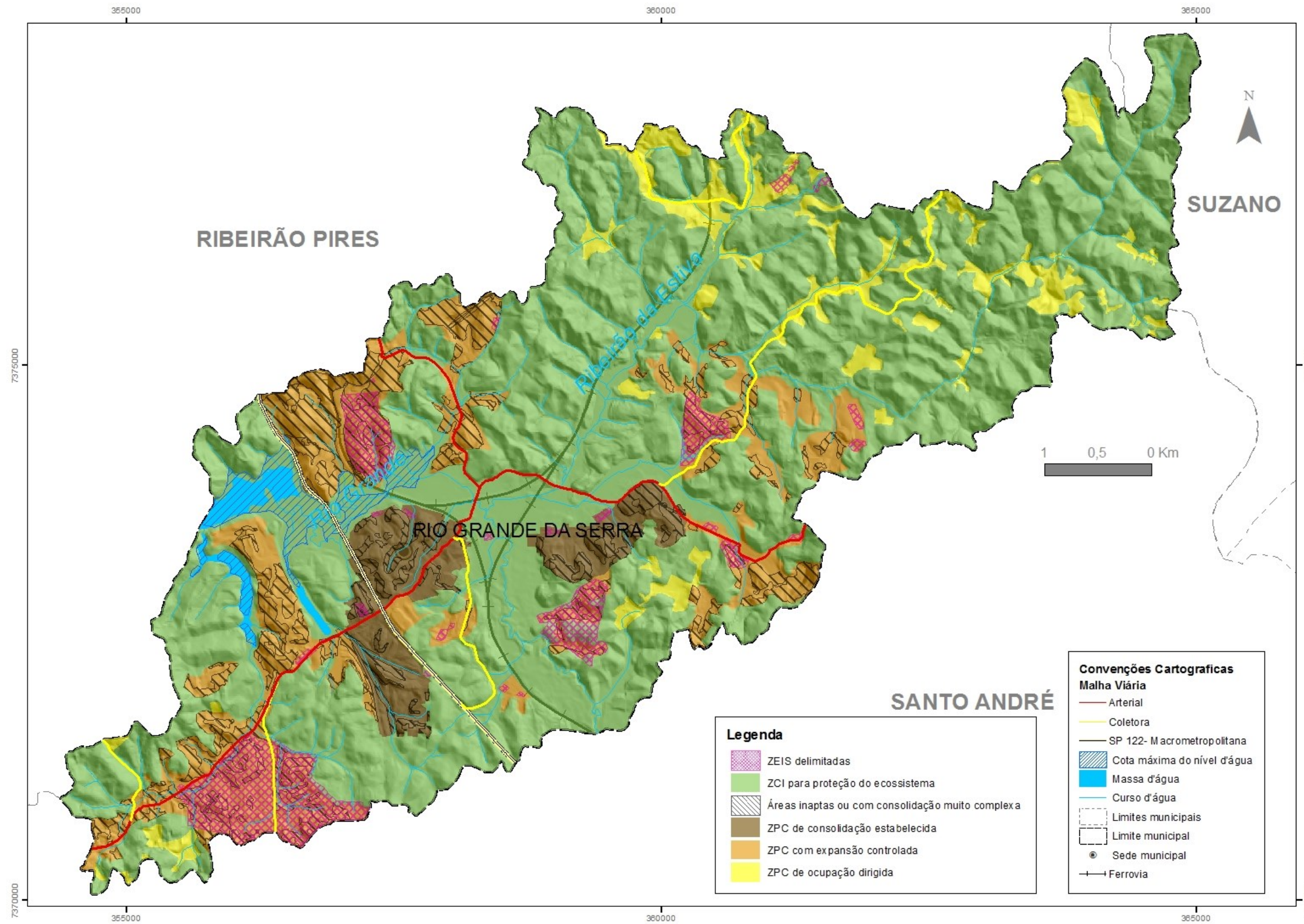


Figura 35 – Ilustração do macrozoneamento idealizado, apresentado no Anexo A do Volume 2.

1) A **Macrozona Urbana** caracteriza-se por núcleos de ocupação de uso misto, servidos total ou parcialmente de infraestrutura de água e esgoto, de equipamentos comunitários e de vazios urbanos. Inclui desde o centro urbano (com maior incidência de estabelecimentos de serviços e comércio), até localizações de baixa densidade habitacional.

Envolve duas zonas distintas de formas de apropriação da terra: Zona em Processo de Consolidação (ZPC) e Zonas de Especial Interesse Social (ZEIS). Ambas constituem setores também subdivididos de acordo com premissas diferenciadas de ocupação, apresentando características próprias e, portanto, diretrizes e normas peculiares para cada padrão de uso do solo. Para quaisquer situações, as vias de acesso dos zoneamentos deverão estar articuladas com as estradas adjacentes oficiais, existentes ou projetadas, ampliando a oferta de transporte coletivo.

- I. Zona em Processo de Consolidação (ZPC)** – contempla os locais com condições variadas para abrigar os usos e as atividades urbanas, de acordo com as características geoambientais distintas dos espaços delimitados e as disposições estabelecidas em seu zoneamento.

As ocupações na ZPC atentarão para as seguintes medidas e ações:

- a. Demandar sistematicamente verificações da regularização fundiária e urbanística de assentamentos e loteamentos, certificando-se de sua regularização;
- b. Estipular por meio de estudos e legislação específica, a se realizar detalhadamente após a aprovação do PDM, o equacionamento apropriado de cada uso intrínseco que a ZPC deverá ter; e
- c. A sua delimitação não exclui a presença ou a permanência futura de atividades rurais inseridas no contexto urbano.

Nesse zoneamento objetiva-se:

- a. Melhorar e aproveitar a infraestrutura já existente;
- b. Promover o crescimento urbano ordenado;
- c. Requalificar as áreas ocupadas, incentivando a utilização de seus vazios e orientando as novas ocupações de maneira a não expandir aleatoriamente a infraestrutura urbana e os serviços;
- d. Melhorar a qualidade dos espaços públicos e do meio ambiente;
- e. Promover a regularização urbanística e fundiária de núcleos voltados ao uso habitacional, compatibilizando-a com a proteção do meio ambiente;
- f. Priorizar a ocupação de áreas com características geotécnicas gerais mais apropriadas para expansão urbana, estabelecidas pelas Cartas Geotécnicas; e
- g. Contribuir com o desenvolvimento econômico sustentável.

Com essas premissas, têm-se três características particulares distintas dessa Zona:

- ✓ *ZPC consolidação estabelecida* – áreas de ocupação em geral consolidada (com vazios urbanos eventuais) ou já em processo significativo de adensamento e com expansão em locais contíguos ao consolidado. São dotadas total ou parcialmente de infraestrutura, incluindo saneamento, equipamentos comunitários e serviços urbanos. Necessário confirmar sua ocupação em conformidade com normas legais e cartas geotécnicas, com identificação e análise de risco a movimentos gravitacionais de massa e processos hidráulicos, em estudos atualizados anualmente.
- ✓ *ZPC de expansão controlada* – áreas cuja avaliação dos vetores de crescimento da cidade forneceu indícios de condições viáveis de adensamento e expansão parciais. A indução de assentamentos futuros deve ser conforme diretrizes da CGAU e que assegurem os requisitos ambientais de não comprometimento da qualidade das águas, em concordância com a APRM-B.
- ✓ *ZPC de ocupação dirigida* – áreas com ocupação já instalada, basicamente, por chácaras de lazer e condomínios isolados, providas de cobertura vegetal de interesse pela sua biodiversidade e fundamentada em ordenamentos de contribuição na proteção devida pela APRM-B.

Envolve, assim, organizações *sui generis* de apropriação da terra, que constituem formas de ocupação de acordo com suas características geoambientais próprias e, portanto, diretrizes e normas peculiares para cada padrão de uso e do solo adequado.

A manutenção de baixa densidade habitacional condiciona que se estabeleçam, em legislação urbanística específica, limites de tamanho em construção de um condomínio horizontal, e que o lote do terreno não poderá ser subdividido para venda ou utilização.

Há perspectivas de interação socioeconômica local adequada valendo-se de possibilidades de exploração de recursos da natureza, tais como extrativismo vegetal reduzido, exploração de águas minerais, agropecuária familiar gerando pequenas agroindústrias, e serviços turísticos.

Compõem, portanto, ocupação com uso racional de produtos potencialmente renováveis, desenvolvendo atividades econômicas compatíveis com a proteção ambiental, agregando valor ao produto, incluindo a infraestrutura para o ecoturismo.

O extrativismo baseado na tecnologia e no manejo resulta em aumento de produtividade e de renda, ao mesmo tempo em que garante a regeneração e proteção da natureza. São atividades consideradas essenciais pela manutenção

da sociobiodiversidade, provendo serviços ambientais e gerando oportunidades de negócios.

- II. Zonas de Especial Interesse Social (ZEIS)** – correspondem aos espaços destinados a concentrações habitacionais convenientes para população de baixa renda, tanto em situações existentes precárias quanto destinadas a conjuntos habitacionais futuros.

Requerem verificações de situações de irregularidades instaladas existentes ou por ocasião de sua implantação, considerando, dentre outros aspectos:

A infraestrutura básica é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação, sendo que, na questão de energia elétrica e esgotamento sanitário, o mínimo exigido se reduz a soluções domiciliares (Lei nº 6.766);

- a. Dimensões referenciais de áreas em ZEIS deverão ser estabelecidas por lei municipal, após a aprovação do PDM;

Para empreendimentos localizados na Região Metropolitana de São Paulo existe o Programa de Recuperação de Interesse Social – PRIS. Constitui um conjunto de medidas e intervenções voltadas para a recuperação ambiental e regularização fundiária de aglomerados urbanos irregulares, ocupados por população de baixa renda e localizados em APRM-B. Os PRIS devem ser previamente identificados pelo poder público municipal, como áreas de ZEIS nos termos do previsto no art. 2º da Lei 10.257/01 e na alínea b, inciso VII art. 47 da Lei Federal nº 11.977/2009; e

Os PRIS devem ser previamente identificados pelo poder público municipal, como áreas de ZEIS nos termos do previsto no art. 2º da Lei 10.257/01 e na alínea b, inciso VII art. 47 da Lei Federal nº 11.977/2009. São elaborados e implantados sob responsabilidade dos órgãos e entidades do Poder Público das três esferas de Governo.

A ZEIS, na macrozona urbana do Município de Rio Grande da Serra, foi subdividida em:

- ✓ *ZEIS em aglomerações precárias* – áreas com recuperação ou remanejamento de ocupações precárias, com resultados obtidos levem em conta que o mínimo exigido na infraestrutura básica de energia elétrica e esgotamento sanitário se reduz a soluções domiciliares.
- ✓ *ZEIS previstas em vazios urbanos e edificações subutilizadas* – áreas que devem contar sempre com a implantação de infraestrutura (sistema viário, equipamentos sociais, áreas verdes e comércios e serviços locais) e saneamento básico, entre outras melhorias urbanas apropriadas. Caso necessário, proporcionar ainda a promoção de atividades econômicas, em territórios com pouca oferta de empregos em proporção à moradia. Envolve

terrenos vazios e edificações subutilizadas, em construções que assegurem a permanência da população de baixa renda, com as devidas complementações básicas para condições de habitabilidade.

2) A **Macrozona de Proteção Ambiental** corresponde às áreas cujo objetivo primordial é o atendimento de proteção da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings, garantindo a interação do meio ambiente com o desenvolvimento municipal e regional, porém salvaguardando no presente e no futuro um cenário atual de avanço da degradação. Verificações de situações de irregularidades instaladas são fundamentais. Corresponder apenas a uma Zona:

III. Zona de Conservação Integral (ZCI) – área de salvaguarda da vegetação do Bioma Mata Atlântica e ao longo das margens da represa Billings e de drenagens naturais, de interesse da biodiversidade, essencial à prevenção do solo e dos recursos hídricos.

Com essas premissas relacionadas ao suporte mútuo dos segmentos do meio ambiente (físico, biótico e antrópico), harmonizam-se as seguintes características particulares da ZCI:

- a. Constitui uma condição de inter-relação do ecossistema, permitindo o deslocamento disseminação de fauna e flora, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas;
- b. Consiste nas melhores situações de proteção do solo e da água do município de Rio Grande da Serra em seu equilíbrio com a APRM-B; e
- c. Permite visitação sem a exploração econômica direta no local, para pesquisas científicas, desenvolvimento de atividades caminhadas por trilhas na mata, com perspectivas visuais de sua diversidade ecológica em um processo educativo de contato com a natureza e interpretação ambiental, evoluindo para um espaço contrabalançado em sua biogeocenose de arranjo complexo.

6 LEGISLAÇÃO

Corresponde à finalização dos trabalhos, concluindo a Etapa 3 dos procedimentos metodológicos deste projeto (**Figura 36**).

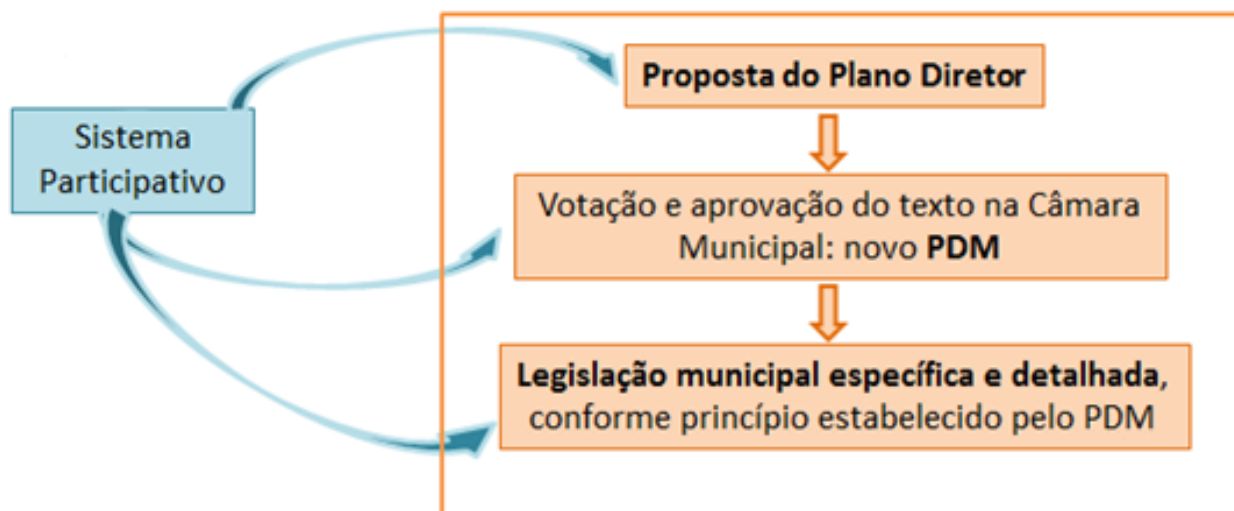


Figura 36 – Procedimentos Metodológicos da Etapa 3.

Neste **Volume 1** são assinaladas, a seguir, indicações gerais para a matéria específica da legislação urbanística que, conforme estabelecido pelo Estatuto da Cidade, deverão ser consubstanciadas na forma de documento legal com parâmetros variáveis e mais detalhados, necessariamente tendo por base o Plano Diretor, após sua aprovação.

Nesta condição, sua concretização em texto de Lei resultará da escolha de alternativas para demarcação intrínseca de medidas e padrões para o uso e ocupação do solo, de acordo com opções do Executivo municipal e deverá ter em conta, essencialmente, a capacidade da infraestrutura instalada, as condições de conservação ambiental e os recursos financeiros existentes.

Por outro lado, a proposta do texto de revisão do PDM vigente (Lei Municipal nº 1.635, de 05 de outubro de 2006), instituindo novas diretrizes de concepção urbana, é apresentada no **Volume 2** deste Relatório. Poderá ser modificado, igualmente, antes de ser apresentado à Câmara Municipal, de acordo com a posição política do grupo gestor municipal e em ajuste envolvendo o Sistema Participativo.

6.1 Justificativa de Tratamento Exclusivo

Em seus diversos títulos do documento legal do PDM, contemplam-se as linhas estruturais de planejamento requeridas para o desenvolvimento do Município de Rio Grande da Serra nos próximos dez anos. Quaisquer alterações legais nele contidas exige mudança do Plano com a reconstrução dos procedimentos estabelecidos no Estatuto da Cidade, o que mostra a prerrogativa fundamental de elaboração de normas

mais detalhadas desvinculadas, no âmbito de legislação do uso e ocupação do solo, baseada no PDM aprovado pela Câmara Municipal.

6.2 Indicações de Aspectos Condizentes para Leis Específicas

No processo de sistematização das sugestões para a legislação específica, foram consideradas e incorporadas as seguintes recomendações gerais:

I. Normas detalhadas para orientação do uso e ocupação solo e os parâmetros ambientais que garantirão os padrões de qualidade e quantidade da água para monitoramento dos níveis de efetividade alcançados pelas metas e ações requeridas no âmbito da APRM-B.

Nesse sentido, devem-se:

- a. Fixar em regulamento complementar de Lei específica o acompanhamento dos parâmetros referentes aos indicadores ambientais de qualidade da água, do saneamento básico e da ocupação adequada das Macrozonas Urbanas e de Proteção Ambiental, conforme as condições inerentes de cada Zona constituída.
- b. Adotar um conjunto de indicadores de um sistema de avaliação e monitoramento das condições municipais relacionadas à APRM-B, tal como o método de análise de indicadores denominado FPEIR (Força-Motriz → Pressão → Estado → Impacto → Resposta), o qual é dirigido para a análise e ações corretivas de problemas ambientais, inclusive para avaliação dos recursos hídricos:
 - ✓ nessa condição, com a aprovação de Deliberação CRH nº 146/2012, o conjunto de indicadores FPEIR utilizado na elaboração dos Relatórios de Situação passou a ser denominado Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, constituindo uma base de dados para apoio às atividades de gestão da evolução dos processos que interferem na qualidade dos recursos hídricos; e
 - ✓ no mesmo sentido, as diretrizes nacionais para o saneamento básico são estabelecidas nos termos da Lei federal nº 11.445, de 5/1/2007, que estabelece o índice de cobertura dos serviços a ser atingido.

II. Requisitos normativos mais detalhados em Lei específica, baseados nas recomendações gerais de planejamento contidas na Carta Geotécnica de Aptidão Urbana, referentes às condições diferenciadas das unidades de terreno, para:

- ✓ Áreas da ZPC com expansão controlada e de ocupação dirigida;
- a. ZEIS em aglomerações precárias, previstas em vazios urbanos e em edificações subutilizadas;

- b. Monitoramento e correção de problemas ou processos geoambientais na Macrozona de Proteção Ambiental; e
- c. Em todas essas situações (**a**, **b** e **c**) deve-se detalhar a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e a condição de não-ocupação nos perímetros das áreas protegidas nas APPs (Leis Federais nºs 11.428 e 12.651 respectivamente) e, contemplando as obrigações da APRM-B, ampliar as faixas de proteção para os terraços aluvionares.

III. Elaboração em legislação urbanística de um Plano de Gestão de Riscos, organizando um processo social e político a ser desenvolvido envolvendo a Defesa Civil, a população e demais níveis de governo municipais, com avaliação e realimentação. Deverão ser discriminadas ações de:

- a. *Identificação dos riscos*, determinando os processos existentes do meio físico, incluindo em processos hidrológicos, e estimando o grau de probabilidade de ocorrência;
- b. *Análise e cartografia dos riscos*, realizada por meio de investigação de campo, com os dados obtidos, organizados e sistematizados por meio de mapas, fichas, fotografias aéreas e outras documentações fotográficas;
- c. *Medidas de prevenção e mitigação de acidentes*, constituindo ações, planos e projetos para recuperação das áreas, com medidas estruturais e não estruturais de prevenção e mitigação de acidentes, ou seja, evitando ou reduzindo os problemas encontrados;
- d. *Planejamento para situações de emergência*, fundamental para a gestão dos riscos, que não se limita à ação de resgate de vítimas, constituindo uma tarefa complexa, em que os recursos financeiros são escassos, as áreas de risco numerosas e os níveis de risco, assim como os custos de sua intervenção, diferenciados; e
- e. *Informações públicas e treinamento*, consistindo em medidas referentes a informações públicas, preparação e treinamento da população local, para reagir aos eventos previstos, com monitoramento dos processos de instabilização e instituição de ações para eventuais deslocamentos dos moradores. Deve ser implantada pela equipe municipal juntamente com a Defesa Civil.

IV. Parcelamento do Solo Urbano mediante loteamento ou desmembramento. Ter por base as determinações da Lei Federal nº 6.766, no disciplinamento do parcelamento, do uso e ocupação do solo, devendo-se explicitar na legislação específica os seguintes aspectos:

- a. Os projetos de loteamento e desmembramento devem ser aprovados vinculados ao atendimento dos requisitos constantes da carta geotécnica de aptidão à urbanização;
- b. Que o lote seja provido de infraestrutura básica cujas dimensões atendam aos índices urbanísticos definidos para a zona em que se situe;
- c. Fica vedada, a aprovação de projeto de loteamento e desmembramento em áreas de risco definidas como não edificáveis;
- d. Medidas preventivas são impostas e necessárias para permitir o parcelamento do solo nas seguintes situações:
 - ✓ em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações: devem ser tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;
 - ✓ em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública: devem ser previamente saneados;
 - ✓ em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento): salvo se atendidas exigências específicas resultantes das diretrizes da Carta Geotécnica e de Riscos;
 - ✓ em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;
 - ✓ em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis: até a sua devida correção;
- e. Infraestrutura básica requerida nos parcelamentos, na qual a legislação específica exigirá os equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação;
- f. As dimensões referenciais das áreas em loteamentos destinadas aos sistemas de circulação e praças, a implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como a espaços livres de uso público, com valores proporcionais à densidade de ocupação prevista;
- g. A ocupação e aproveitamento máximos dos lotes serão determinados pelos seus dimensionamentos, levando em conta:
 - ✓ coeficiente de aproveitamento, pelo qual se define o grau de aproveitamento do terreno, ou seja, se estabelece o total de construção que pode ocorrer na superfície edificável do terreno;
 - ✓ índice de ocupação, pelo qual são estabelecidos os limites de ocupação do terreno, isto é, a relação entre a área ocupada pela projeção horizontal da construção e a área do lote;
 - ✓ índice de permeabilidade, pelo qual se define a parcela mínima de solo permeável do lote, destinada à infiltração de água, com função principal de realimentação do lençol freático;

- ✓ recuos ou afastamentos, que designam as distâncias medidas entre o limite externo da projeção horizontal da edificação e a divisa do lote, classificados em: recuo frontal, medido em relação ao alinhamento ou, quando se tratar de lote lindeiro a mais de um logradouro público, a todos os alinhamentos; recuo lateral, medido perpendicularmente em relação à divisa lateral do lote; recuo de fundo, medido em relação à divisa de fundo do lote;
- h. Parâmetros de parcelamento, uso e ocupação dos lotes, conforme as finalidades principais:
- ✓ dimensões máximas de lotes e quadras: para adequar a inserção de empreendimentos de médio e grande porte em relação ao entorno, melhorar a oferta de áreas públicas e evitar a descontinuidade do sistema viário;
 - ✓ classificação dos usos: definir categorias, subcategorias e grupos de atividades para estabelecer os usos e atividades permitidos em cada zona, bem como suas condições de instalação;
 - ✓ parâmetros de incomodidade: estabelecer limites quanto à interferência de atividades não residenciais em relação ao uso residencial;
 - ✓ condições de instalação dos usos: estabelecer referências e condicionantes conforme usos e atividades não residenciais para a adequação das edificações, inclusive a largura da via;
 - ✓ gabarito de altura máxima, recuos e taxa de ocupação: para controlar a volumetria das edificações no lote e na quadra e evitar interferências negativas na paisagem urbana;
 - ✓ taxa de permeabilidade mínima: promover a qualificação ambiental, em especial a melhoria da retenção e infiltração da água nos lotes;
- i. Potencialidade da exploração mineral no Município demanda uma legislação específica para garantir sustentabilidade nas atividades de exploração da água mineral;
- j. Existência desse instrumento legal fortalece a fiscalização e o monitoramento municipal da atividade mineral de modo a:
- ✓ acompanhar o desenvolvimento harmonioso da mineração em seu território;
 - ✓ coibir a clandestinidade, a informalidade e as más práticas de mineração;
 - ✓ fortalecer rotinas de fiscalização municipal, inclusive das redes de monitoramento ambiental;
 - ✓ induzir a reabilitação das áreas desativadas de mineração para uso futuro, com benefícios sociais, ambientais e econômicos de interesse do município;
- k. No setor turístico, o ecoturismo tem atividade ainda incipiente, sendo possível incrementar seu desenvolvimento, estabelecendo-se estrutura e infraestrutura

adequadas, que suscitariam novos atrativos naturais, agroturísticos, culturais ou de patrimônio histórico, de acordo com adaptações diferentes aplicadas no zoneamento das Macrozonas Urbana e de Proteção Ambiental, ressaltando-se:

- ✓ a porção N-NE do Município proporciona aos munícipes e visitantes, embora de forma precária, caminhadas pela mata, trilhas, cachoeira, rapel, entre outros esportes radicais;
- ✓ junto às margens da represa Billings, têm-se possibilidades de passeios e recreações, com os cuidados inerentes às proximidades do manancial;
- ✓ constatada a falta de infraestrutura que viabilize a realização da atividade turística, indica-se a necessidade de aplicação do plano diretor de turismo, aprovado e revisado a cada três anos.

V. Mobilidade urbana constitui outro item importante em legislação do uso e ocupação do solo, buscando a melhoria da qualidade de circulação e de vivência nas cidades. A abordagem desta questão deve avaliar, dentre outros aspectos:

- a. Elaboração do Plano de Mobilidade Urbana, levando em conta que a Lei estabelece a sua obrigatoriedade nos municípios com mais de 20 mil habitantes, caso contrário não receberão recursos federais destinados a essa atividade;
- b. O Plano de Mobilidade Urbana deve contemplar, em uma visão interdisciplinar e integrada, em situações como:

VI. Os serviços de transporte público coletivo;

- ✓ a circulação viária;
- ✓ as infraestruturas do sistema de mobilidade urbana;
- ✓ a acessibilidade para pessoas com deficiência e restrição de mobilidade;
- ✓ a integração dos modos de transporte público e destes com os privados e os não motorizados;
- ✓ a operação e o disciplinamento do transporte de carga na infraestrutura viária;
- ✓ os polos geradores de viagens;
- ✓ as áreas de estacionamentos públicos e privados, gratuitos ou onerosos;
- ✓ as áreas e horários de acesso e circulação restrita ou controlada;
- ✓ os mecanismos e instrumentos de financiamento do transporte público coletivo e da infraestrutura de mobilidade urbana; e
- ✓ a sistemática de avaliação, revisão e atualização periódica do Plano de Mobilidade Urbana em prazo não superior a dez anos.

V. Patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico possui relevante papel para a implementação da política de desenvolvimento cultural e turístico municipal. Para sua manutenção e conservação indica-se que:

- a. Poderão ser instituídas normas complementares relativas às diferentes condições do parcelamento do solo municipal para adequá-lo ao Plano Diretor de Turismo do Município (2018-2020);
- b. Buscar maiores orientações detalhadas na Lei Complementar nº 1.261 de 29 de abril de 2015, que estabelece condições e requisitos para a classificação de Estâncias e de Municípios de Interesse Turístico.

VI. Incremento industrial reflete em melhoria das condições socioeconômicas do Município. Considerando as exigências da APRM-B, indica-se que a legislação específica regulamente:

- a. Dar acesso somente para indústrias de menor potencial poluidor;
- b. Buscar espacialização indústria sem adensamento, evitando a concentração de resíduos e efluentes;
- c. Distribuir em terrenos com boa capacidade de assimilação de efluentes, regulamentando o sistema de drenagem construída e a quantificação na demarcação das distâncias das drenagens naturais; e
- d. Estabelecer por Lei Municipal a exigência de estudos hidrológicos periódicos e em conformidade com o tipo de indústria.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As propostas de planejamento apresentadas para o Plano Diretor Municipal (PDM) de Rio Grande da Serra levaram em consideração aspectos ambientais, socioeconômicos e políticos peculiares e relevantes. Os resultados foram objeto de análise integrada entre o grupo gestor e grupo de representantes de setores sociais do Município, cuja interação ocorreu por meio do sistema participativo.

As diretrizes consideraram normas ambientais, de acordo com o estabelecido por legislação pertinente, os processos geoambientais desenvolvidos nas cartografias geotécnicas, as ações condizentes com planos e programas de competência da União, do Estado e do Município, consubstanciados no zoneamento territorial previsto no PDM em revisão.

Recomenda-se a aplicação de quatro medidas básicas iniciais:

- I. Instituir comissões/conselhos temáticos, com representantes de diferentes segmentos da comunidade, para formular e acompanhar a execução de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano compatíveis com o PDM;
- II. Formar órgãos colegiados locais para definir articulações políticas intermunicipais que permitam definir quais medidas devem ser tomadas para sua viabilização;
- III. Observar a sequência dinâmica do Plano Diretor, inserindo o seu monitoramento, desde a implantação das determinações iniciais aprovadas, até a

análise posterior de seu desempenho. Para tanto, deverão ser criadas condições legais e participativas que permitam realimentar continuamente as diretrizes do planejamento, com atualizações e ajustes sistemáticos, conforme exigência do Art. 42, Inc. III, do Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001); e

IV. Adaptar as leis específicas relacionadas ao uso e ocupação do solo com as diretrizes estabelecidas no Plano Diretor, conforme estabelecido por Lei.

Finalmente, é importante destacar que o processo de elaboração da proposta de Plano Diretor pautou-se em premissas do Estatuto da Cidade, materializando um meio e uma oportunidade de construção e reconstrução participativa de espaços urbanos e rurais de todo o Município, respeitando a identidade e a diversidade cultural de Rio Grande da Serra, com novos dispositivos básicos para contribuir no enfrentamento de seus grandes desafios. Trata-se, portanto, de um processo dinâmico, permanente, evolutivo e interativo, o qual deve ser conduzido pela Prefeitura buscando a concretização das ações estratégicas propostas.

São Paulo, 22 de junho de 2018.

CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOAMBIENTAIS
Laboratório de Recursos Hídricos
e Avaliação Geoambiental

CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOAMBIENTAIS
Laboratório de Recursos Hídricos
e Avaliação Geoambiental

Eng^a Mestre Sofia Júlia Alves Macedo Campos
Chefe
CREA SP 05060946440 – RE 8450

Geól^o Dr. Carlos Geraldo Luz de Freitas
Gerente do Projeto
CREASP Nº 0600820343 – RE-2353

CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOAMBIENTAIS

Bióloga Dra. Cláudia Echevengúá Teixeira
Diretora
CRBio 009240-0 - RE 08577

EQUIPE TÉCNICA

CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOAMBIENTAIS – CTGeo

Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoambiental – Labgeo

Carlos Geraldo Luz de Freitas – Geólogo, Dr. – Gerente de Projeto
Maria Cristina Jacinto de Almeida – Geógrafa, Mestre
Ana Cândida M. Cavani Monteiro – Matemática, Mestre
Carlos T. de Carvalho Gamba – Geógrafo, Dr.
Fernando Fernandez – Engenheiro Geólogo
Thaiz Lima de Oliveira – Estagiária de Geologia
Paloma Vitória Hernandez Pereira – Estagiária de Geografia
Mauri Fujinami Hirata – Geólogo
Sofia Julia A. Macedo Campos – Engenheira Civil, Mestre
Nivaldo Paulon – Tecnólogo Civil, Especialista
Elisabeth Donega Diestelkamp – Estagiária de Engenharia Ambiental
Luiz Gustavo Faccini – Geógrafo, Mestre
Ana Maria de A. Dantas Marins – Técnica Especializada
Jomil Costa Abreu Sales – Biólogo, Mestre
Priscilla Moreira Argentin – Geógrafa, Especialista
Omar Yazbek Bitar – Geólogo, Dr.
Sérgio Gouveia de Azevedo – Geólogo, Mestre
Antonio Gimenez Filho – Geólogo, Mestre
Fausto Luis Stefani – Geólogo, Mestre
Antonio J. Catib Baladore – Técnico Especializado
Priscila Ikematsu – Engenheira Ambiental
José Luiz Albuquerque Filho – Geólogo, Dr.

Seção de Investigações, Riscos e Desastres Naturais – Sirden

Luis Celso Coutinho da Silva – Técnico Especializado

Apoio Administrativo

Rosângela Aparecida Carelli Correia – Secretária

BIBLIOGRAFIA

ABET - AGÊNCIA BRASILEIRA DE ENGENHARIA TURÍSTICA. **Plano Diretor de Turismo 2018-2020 - Município de Rio Grande da Serra - SP**. São Paulo: ABET Projetos Turísticos/ Prefeitura Municipal de Rio Grande da Serra/ Consórcio Intermunicipal Grande ABC, 2017. v. III.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). 1999. **Elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração**. NBR 13030. Rio de Janeiro: ABNT, 5p.

BAUER, A.M. **Reclamation planning of pits and quarries**. Landscape Architecture Technical Information Series (LATIS). Washington, USA: The American Society of Landscape Architects; 2000.

BITAR, O. Y. (Coord.). **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações - 1:25.000**: Nota Técnica Explicativa. São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo; Brasília: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2014. (Publicação IPT, 3.016).

BITAR, O. Y.; FREITAS, C. G. L. de; FERREIRA, A. L. **Classificação de declividade para fins de normalização geotécnica em planejamento urbano**: estudos em áreas de domínio Pré-Cambriano na região sudeste. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 46. Santos. **Anais...** São Paulo: SBG, 2012.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. Estatuto da Cidade: Guia para implementação pelos municípios e cidadãos. 2. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2002. 273 p. (Série fontes de referência. Legislação; nº 46).

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 dez. 1979.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 jul. 2000.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Estatuto da Cidade**. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 jul. 2001.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 dez. 2006.

BRASIL. Plano Nacional de Mineração 2030-Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Brasília: Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral-SGM, 2010.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012 Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 jan. 2012a.

BRASIL. Lei 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 abr. 2012b.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 maio 2012c.

BRASIL. Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 out. 2012d.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução CONAMA nº 388, de 23 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre a convalidação das Resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art. 4º § 1º da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 fev. 2007.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 dez. 2006.

CABRAL JUNIOR, M.; OBATA, O.R.; SINTONI, A. **Diretrizes para a gestão municipal**. In: TANNO, L. C.; SINTONI, A. Mineração & Município; bases para o

planejamento e gestão dos recursos minerais. São Paulo: IPT, 2003, 177 p. (Publicação IPT: 2850)

CAO, X. **Regulating Mine Land Reclamation in Developing Countries: The Case of China**. Land Use Policy 2007; 24: 472-483.

CAPOBIANCO, J. P. R.; WHATELY, M. **Billings 2000 - Ameaças e perspectivas para o maior reservatório de água da Região Metropolitana de São Paulo**: Relatório do Diagnóstico Socioambiental Participativo da Bacia Hidrográfica da Billings no Período 1989-99. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2002.

CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S. de; OGURA, A. T. (Org.). **Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios**. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, 2007. 176p.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

CHIEREGATI, L. A. et al. **Projeto Integração Geológica da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 1991. (Relatório de Integração Geológica).

COBRAPE - COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS. **Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental – PDPA da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings**. Relatório final. São Paulo, 2010.

COBRAPE – COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS. **Elaboração e Revisão dos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRMs) da Região Metropolitana de São Paulo: PDPA Billings - Rio Grande da Serra**. Projeto PDPA's RMSP. São Paulo: Cobrape, 2018.

COBRAPE - COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS. **Elaboração dos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://pdpa.cobrape.com.br>>. Acesso em: dez. 2017.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO GRANDE ABC. Prefeitura Municipal de São Paulo. Prefeitura Municipal de Guarulhos. **Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de São Paulo: contributo à elaboração do Projeto de Lei**. São Paulo: Consórcio Intermunicipal do Grande ABC/ Prefeitura Municipal de São Paulo/ Prefeitura Municipal de Guarulhos, 2016. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/06/PDUI-PMSP-ABC-GRU-contributo-ao-Caderno-Preliminar-de-Propostas.pdf>>. Acesso em: jun. 2018.

COURA, B. C. **Regularização fundiária**. Mato Grosso: 2017. Disponível em: <<http://www.defensoriapublica.mt.gov.br/>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

COUTINHO, J. M. V. **Carta Geológica da Região Metropolitana da Grande São Paulo**. Escala 1:100.000. São Paulo: Emplasa, 1980. Mapa.

DINIZ, N.C, FREITAS, C.G.L. (coord.) **Cartografia geotécnica**. In: COUTINHO, R.Q. (coord.geral e org.) *Parâmetros para a cartografia geotécnica e diretrizes para medidas de intervenção de áreas sujeitas a desastres naturais*. Brasília, Ministério das Cidades/ GEGEP/UFPE. 2013.Cap.7, 39p.

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. **Cadastro Mineiro**. Disponível em: <<https://sistemas.dnpm.gov.br/SCM/Extra/site/admin/dadosProcesso.aspx>>. Acesso em 14/12/2017a.

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. **SIGMINE, Sistema de Informações Geográficas da Mineração**. Disponível em: <<http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>>. Acesso em 14/12/2017b.

EMPLASA - EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO. **Projeto Mapeia São Paulo**. São Paulo: Emplasa, 2011. (Dados digitais).

ESRI - Environmental Systems Research Institute. **ArcGIS Desktop**. versão10.5.1; Redlands, CA, 2013.

FABHAT – FUNDAÇÃO AGÊNCIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos - Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - UGRHI-06 - Ano Base 2016**. São Paulo: 2017. CBH-AT.

FLORENZANO, T. G. Cartografia. In: FLORENZANO, T. G. (Org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologia atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FORNASARI FILHO, N. (Coord.) et al. **Alterações no meio físico decorrentes de obras de engenharia**. São Paulo: IPT, 1992. (Publicação IPT, 1.972).

FREITAS, C. G. L. de. **Cartografia geotécnica de planejamento e gestão territorial: proposta teórica e metodológica**. 2000. 238 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

FREITAS, C. G. L. de (Coord.) et al. **Planos diretores municipais: integração regional estratégica - roteiro metodológico**. Porto Alegre: IPT, 2007. (Coleção Habitare, 7).

FREITAS, C.G.L. de M; ALMEIDA, M.C.J. de, 1997. **Controle preventivo da degradação do ambiente urbano**. Cuiabá: UFMT. Depto. de Geologia Geral. 40p. (Apostila do Curso de Especialização – Meio físico em estudos em impacto ambiental).

FREITAS, C. G. L.; CAMPANHA, V. A.; TERRELL, D. Requisitos essenciais para o planejamento municipal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL, 9., 2015, Cuiabá. **Anais...** São Paulo: ABGE, 2015.

FREITAS, C. G. I. de; IKEMATSU, P.; AZEVEDO, S. G. de. Plano Diretor: a importância da abordagem geoambiental na condução do destino das cidades. In: Publicação eletrônica Jeane Aparecida Rombi de Godoy Rosin; Celso Maran de Oliveira (orgs.): Estatuto da Cidade: avanços e desafios. Tupã: 2017. Edit. ANAP. 218 p. il.; 14.8x21cm.

FUSP - FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - Sumário Executivo**. São Paulo: CBH-AT, Fehidro, 2009.

GUGLIELMI, P. C. **Planejamento e Planos Diretores**. São Paulo: YCON - Formação Continuada, 2017. (Curso de revisão do Plano diretor Participativo).

HUZUI, A. E.; CALIN, I.; PATRU-STUPARIU, I. Spatial pattern analyses of landscape using multi-temporal data sources. **Procedia Environmental Sciences**, v. 14, p. 98-110, 2012.

KUPLICH, T. M.; MOREIRA, A.; FONTANA, D. C. Série temporal de índice de vegetação sobre diferentes tipologias vegetais no Rio Grande do Sul. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.17, n.10, p.1116–1123, 2013.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. EMPLASA - Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo. **Carta de aptidão física ao assentamento urbano, escala 1:50.000 - guia de utilização**. São Paulo: IPT/ Emplasa, 1990.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: Município de Rio Grande da Serra - SP**. São Paulo: IPT/ CPRM, 2015a. Mapa. Escala 1:25.000. (Revisão 3, mar. 2015).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Gestão de Áreas de Risco na Região do grande ABC – Município de Rio Grande da Serra**. São Paulo: IPT, 2013. (Relatório Técnico 134.747-205 – V1 e 2).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Guia cartas geotécnicas** – orientações básicas aos municípios. São Paulo: IPT, 2015b. (IPT Publicação, 3022). Disponível em: http://www.ipt.br/centros_tecnologicos/CTGeo/la.boratorios_e_sessoes/43-laboratorio_de_recursos_hidricos_e_avaliacao_geoambiental__labgeo.htm. Acesso em: 12 set. 2016.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:500.000. São Paulo: IPT, 1981a. 2 v. (Publicação, 1.184; Monografias, 6).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:1.000.000. São Paulo: IPT, 1981b. 2 v. (Publicação, 1.183; Monografias, 5).

MACEDO, P. de C. R. **O novo panorama da regularização fundiária urbana de acordo com a Medida Provisória nº 759, se 22 dezembro de 2016**. São Paulo: Colégio Notarial do Brasil Seção São Paulo - CNB SP, 2017. Disponível em: <<http://www.cnbsp.org.br/index>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

JANSEN I. J., MELSTED S. W. **Land shaping and soil construction**. In: HOSSNER, L.R. (ed.) Reclamation of Surface-Mined Lands. Florida: CRC Press, Inc.; 1988. p.125-136.

KUTER, Nazan. **Reclamation of Degraded Landscapes due to Opencast Mining**. In M. Özyavuz (Ed.), Advances in Landscape Architecture (pp. 923-958). Croatia:2013, InTech.

MANHAS, C.; SARAIVA, L.; BAPTISTA, Y. **Cidade para quem?** Brasília: 2017. Instituto de Estudos Socioeconômicos (Inesc) e educadores no projeto MobCidades.

MARQUES, G. **Conheça o novo plano de regularização fundiária**. São Paulo: 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2017/07/>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

MPESP - MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Regularização fundiária urbana** - guia. São Paulo: 2017. Centro de Apoio Operacional (CAO) de Meio Ambiente e Urbanismo dos Promotores de Justiça de São Paulo.

PERROTTA, M. M. et al. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:750.000. São Paulo: Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2005. (Programa Geologia do Brasil).

PORTUGAL, L. da S. (Org.) et al. **Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano**. São Paulo: Elsevier, 2017.

RAFIEE, R.; MAHINY, A. S.; KHORASANI, N. Assessment of changes in urban green spaces of Mashad city using satellite data. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, v.11, p. 431-438, 2009.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 6, p. 17-29, 1992.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 09 dez. 1997.

SEADE – FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Informações dos Municípios Paulistas**. São Paulo: Seade, 2018. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/>>. Acesso em: jan. 2018.

SENGUPTA, M. **Environmental Impacts of Mining Monitoring, Restoration, and Control**. USA: Lewis Publishers; 1993.

SMA – SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE **Atlas das unidades de conservação ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA, 2000.

SILVA, W. S. da.; FORNASARI FILHO, N. **Unidades de conservação ambiental e áreas correlatas no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1992. (Publicação IPT, 1.978).

TSHIVHANDEKANO, N.A. **Documenting reclamation and closure of Ermelo coal mines (Mpumalanga Province)**: Implications for developing a national strategy for mine reclamation in South Africa. MSc. thesis. Master of Arts (Environment and Society), Department of Geography, Geoinformatics & Meteorology, Faculty of Humanities, University of Pretoria South Africa; 2004.

UFABC – Universidade Federal do ABC. **Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização**. Santo André: 2015. Anexos 6 e 7 (síntese).

WHATELY, M.; SANTORO, P. F.; TAGNIN, R. A. **Contribuições para elaboração das leis específicas**: o exemplo da Billings. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.