

Relatório Técnico
Nº 165 172-205

FUMAS
Volume 3
31 de janeiro de 2022

Estudo técnico ambiental para subsidiar a regularização fundiária do Núcleo
Jardim Vitória (Balsan), no município de Jundiaí, SP

CLIENTE

Fundação Municipal de Ação Social - FUMAS

UNIDADE RESPONSÁVEL

Unidade de Negócios em Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente - CIMA
Seção de Investigações, Riscos e Gerenciamento Ambiental – SIRGA
Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas -
SPRSF

RESUMO

Este Relatório apresenta os resultados referentes à execução do estudo técnico ambiental para subsidiar a regularização fundiária do Núcleo Jardim Vitória (Balsan), localizado no município de Jundiaí, SP. Foram avaliados os riscos geológicos-geotécnicos relativos a movimentos de massa e inundação, as áreas de preservação permanente (APP), a vegetação, e as áreas degradadas presentes na área. No mapeamento de risco foram delimitados um setor de risco para escorregamento classificado como Setor de Monitoramento – SM e três setores de Risco Alto – R3. Os estudos indicaram que o Jardim Vitória (Balsan), caracterizado, em grande parte, por ocupação consolidada terá ganhos ambientais significativos com a aplicação das medidas mitigadoras advindas do processo de Reurb, haja vista a necessidade de requalificação urbana, recuperação ambiental, controle e vigilância dos terrenos ainda livres de intervenção antrópica e com remanescente de vegetação, de forma a garantir as suas funções ambientais e a sustentabilidade urbano-ambiental da área.

Palavras-chave: Mapeamento, Áreas de risco, Inundação, Área de Preservação Permanente, Jardim Vitória (Balsan), Regularização Fundiária, Jundiaí

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVO	3
3	CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O MAPEAMENTO DE RISCOS	4
3.1	Movimentos de massa	4
3.1.1	Tipos de movimentos de massa	4
3.1.2	Condicionantes e causas dos movimentos de massa	8
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	9
4.1	Métodos e procedimentos para o diagnóstico socioambiental	9
4.1.1	Indicadores sociais	11
4.1.2	Indicadores ambientais	13
4.2	Mapeamento de áreas de risco	16
4.2.1	Mapeamento das áreas de risco relativas a movimentos de massa	16
4.3	Proposição de medidas e intervenções	26
4.3.1	Intervenções para cada grau de risco relativo a movimentos de massa	26
4.3.2	Composição e Custos das intervenções	29
5	RESULTADO DOS TRABALHOS	32
5.1	Diagnóstico socioambiental e urbano	33
5.1.1	Indicadores sociais	33
5.1.2	Indicadores ambientais	44
5.2	Áreas de risco à movimentos de massa	59
5.2.1	Caracterização do meio físico	59
5.2.2	Trabalhos anteriores	62
5.2.3	Atualização do Mapeamento de Risco	64
5.2.4	Descrição dos Setores Mapeados	67
5.3	Proposição de medidas e intervenções	82
5.3.1	Medidas não-estruturais	82
5.3.2	Intervenções estruturais	84
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
7	EQUIPE TÉCNICA	98

REFERÊNCIAS.....	100
ANEXO A	104

1 INTRODUÇÃO

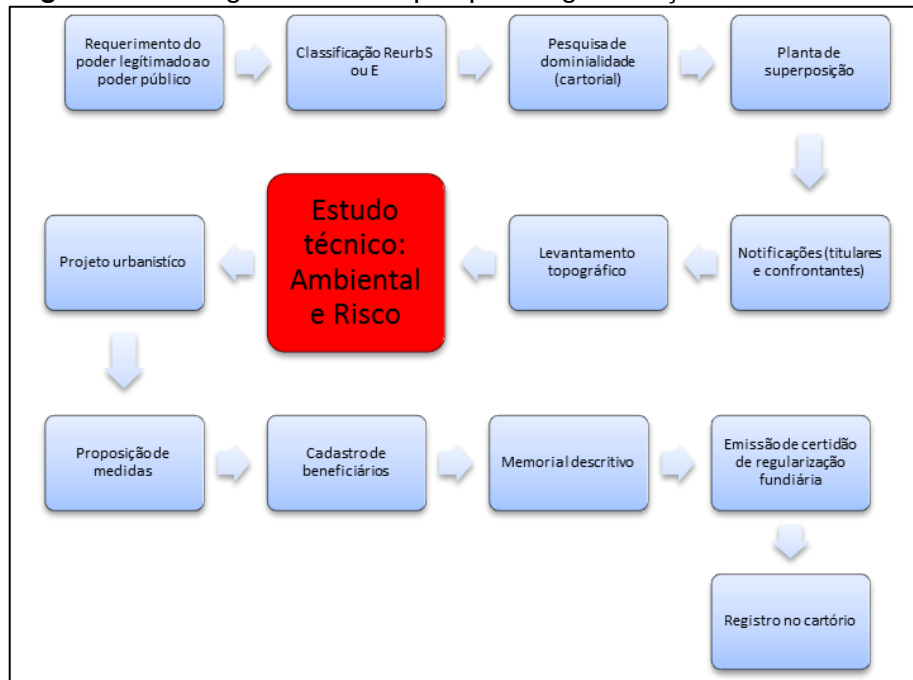
Este Relatório contém os resultados relativos às atividades desenvolvidas no âmbito do projeto Mapeamento de Áreas de Risco e Áreas de Preservação Permanente (APP) no bairro Jardim Vitória (Balsan), município de Jundiaí, SP, pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. – IPT, por meio da Seção de Investigações, Riscos e Gerenciamento Ambiental – Sirga e da Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas - SPRSF, ambas pertencentes à Área de Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente – CIMA.

A contratação do IPT para execução deste projeto faz parte dos trabalhos da Fundação Municipal de Ação Social – FUMAS, da Prefeitura Municipal de Jundiaí, visando a regularização fundiária do núcleo Jardim Vitória (Balsan). A regularização é um processo que inclui medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais, com a finalidade de integrar assentamentos irregulares ao contexto legal das cidades. Neste processo, a ocupação das áreas de risco a movimentos de massa (escorregamentos, por exemplo) e inundações, e das APPs, pode ser um parâmetro impeditivo, dependendo do que é disposto nas Leis e Resoluções Federais, Estaduais e Municipais. Desta forma, os mapeamentos de risco e das APPs são condições inerentes ao processo de regularização fundiária.

A regularização fundiária é um processo que inclui medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais com a finalidade de incorporar os núcleos urbanos informais ao ordenamento territorial urbano e à titulação de seus ocupantes, de acordo com a Lei nº (BRASIL, 2017) e Decretos nº 9.310/2018 (BRASIL, 2018a) e nº 9.597/2018 (BRASIL, 2018b).

Uma das etapas do processo de regularização fundiária é a elaboração dos Estudos Técnicos para Situações de Risco, no caso de áreas de risco de escorregamento de terra nos assentamentos; e o Estudo Técnico Ambiental, sempre que o núcleo, ou parte dele, estiver em área de preservação permanente (APP), em Unidade de conservação de uso sustentável, ou de proteção de mananciais definidas pela União, Estados ou Cidades, conforme determinado pelo Código Florestal (BRASIL, 2012a) (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma das etapas para regularização fundiária.



De acordo, com o Artigo 4, Parágrafos 4, 5 e 6 do Decreto nº 9.310/2018 (BRASIL, 2018a), o estudo técnico ambiental será obrigatório somente para as parcelas dos núcleos urbanos informais situados nas áreas de preservação permanente, nas unidades de conservação de usos sustentável ou nas áreas de proteção de mananciais e poderá ser feito em fases ou etapas e a parte do núcleo urbano informal não afetada pelo estudo poderá ter seu projeto de regularização fundiária aprovado e levado a registro separadamente.

A Reurb compreende duas modalidades, sendo elas Reurb de Interesse Social (Reurb-S) e Reurb de Interesse Específico (Reurb-E):

- I. Reurb de Interesse Social (Reurb-S) – regularização fundiária aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados predominantemente por população de baixa renda, assim declarados em ato do Poder Executivo municipal; e
- II. Reurb de Interesse Específico (Reurb-E) – regularização fundiária aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados por população não qualificada na modalidade Reurb-S.

O objetivo da regulação fundiária urbana de interesse social é a garantia de um dos direitos fundamentais do cidadão para uma vida digna, qual seja: o direito à moradia.

Acrescentam-se, ainda, às condições urbanas as oportunidades econômicas, educacionais e culturais que a cidade oferece (NUNES; FIGUEIREDO JUNIOR, 2018).

Dentro deste contexto, este estudo fornece subsídios a esse processo, com a identificação das áreas de risco e a delimitação das áreas de preservação permanente, auxiliando a fase de regularização fundiária e a titulação das propriedades pela população residente.

A ART do projeto encontra-se no **Anexo A**.

2 OBJETIVO

O objetivo principal deste trabalho são os mapeamentos de áreas de risco e das áreas de preservação permanente (APP), contemplando as seguintes atividades:

- a) Caracterização ambiental da área a ser regularizada;
- b) Caracterização do solo, vegetação e recursos hídricos;
- c) Caracterização socioeconômica;
- d) Especificação dos sistemas de saneamento;
- e) Mapeamento e diagnóstico das áreas de risco sujeitas aos processos de deslizamentos e inundação;
- f) Indicação de intervenções estruturais para os setores classificados com risco alto e muito alto relativos aos processos de escorregamentos e inundação;
- g) Estimativa de recursos necessários, de acordo com a tipologia de intervenções estruturais propostas;
- h) Delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP);
- i) Identificação da presença de áreas contaminadas;
- j) Indicação de impactos ambientais na área; e
- k) Avaliação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental, considerados o uso adequado dos recursos hídricos, a não ocupação das áreas de risco e a proteção das unidades de conservação.

3 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O MAPEAMENTO DE RISCOS

A seguir são apresentados os processos naturais que podem vir a gerar situações adversas, seus condicionantes naturais e antrópicos, e suas causas.

3.1 Movimentos de massa

O termo genérico movimentos de massa engloba uma variedade de tipos de movimentos de instabilização de massas de solos, rochas ou detritos, gerados pela ação da gravidade, em terrenos inclinados, tendo como fator deflagrador principal a infiltração de água, principalmente das chuvas.

Esses processos podem ser induzidos, ou seja, gerados pelas atividades do homem que modificam as condições naturais do relevo por meio de cortes para construção de moradias, aterros, lançamento concentrado de águas sobre as encostas, estradas e outras obras. Por isso, a ocorrência desses movimentos de massa resulta da ocupação inadequada, sendo mais comum em zonas com ocupações precárias de baixa renda.

Os movimentos de massa têm possibilidade de previsão, ou seja, pode-se conhecer previamente onde e em que condições vão ocorrer, e qual será a sua magnitude, desde que se conheçam, em detalhe, o meio físico e antrópico, e os condicionantes do processo. Para cada tipo existem medidas não estruturais e estruturais (alternativas de intervenção) específicas.

3.1.1 Tipos de movimentos de massa

Apresentam-se, no **Quadro 1**, os tipos de movimentos de massa / processos segundo a classificação baseada e modificada a partir de Augusto Filho (1992).

Quadro 1 - Tipos de escorregamento/processo.

PROCESSOS	CARACTERÍSTICAS DO MOVIMENTO/MATERIAL/GEOMETRIA
RASTEJO (CREEP)	- Vários planos de deslocamento (internos) - Velocidades muito baixas a baixas (cm/ano) e decrescentes com a profundidade - Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes - Solo, depósitos, rocha alterada/fraturada - Geometria indefinida
ESCORREGAMENTOS (SLIDES)	- Poucos planos de deslocamento (externos) - Velocidades médias (m/h) a altas (m/s) - Pequenos a grandes volumes de material - Geometria e materiais variáveis - PLANARES / TRANSLACIONAIS: solos poucos espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza - CIRCULARES / ROTACIONAIS: solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas - EM CUNHA: solos e rochas com dois planos de fraqueza
QUEDAS (FALLS)	- Com ou sem planos de deslocamento - Movimento tipo queda livre ou em plano inclinado - Velocidades muito altas (vários m/s) - Material rochoso - Pequenos a médios volumes - Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc. - DESPLACAMENTO - ROLAMENTO DE MATAÇÃO - TOMBAMENTO
CORRIDAS (FLOWS)	- Muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa em movimentação) - Movimento semelhante ao de um líquido viscoso - Desenvolvimento ao longo das drenagens - Velocidades médias a altas - Mobilização de solo, rocha, detritos e água - Grandes volumes de material - Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas

Fonte: modificado de Augusto Filho (1992).

Existem diversas classificações nacionais e internacionais relacionadas a movimentos de massa. Aqui será adotada a classificação proposta por Augusto Filho (1992), apresentada no **Quadro 1**, onde os movimentos de massa relacionados a encostas são agrupados em quatro grandes classes de processos: Rastejos, Escorregamentos, Quedas e Corridas. Os trabalhos de campo executados na área indicaram que o tipo de movimento de massa passível de ocorrência é o escorregamento, descrito em detalhes a seguir.

3.1.1.1 Escorregamentos

Os escorregamentos são processos marcantes na evolução das encostas,

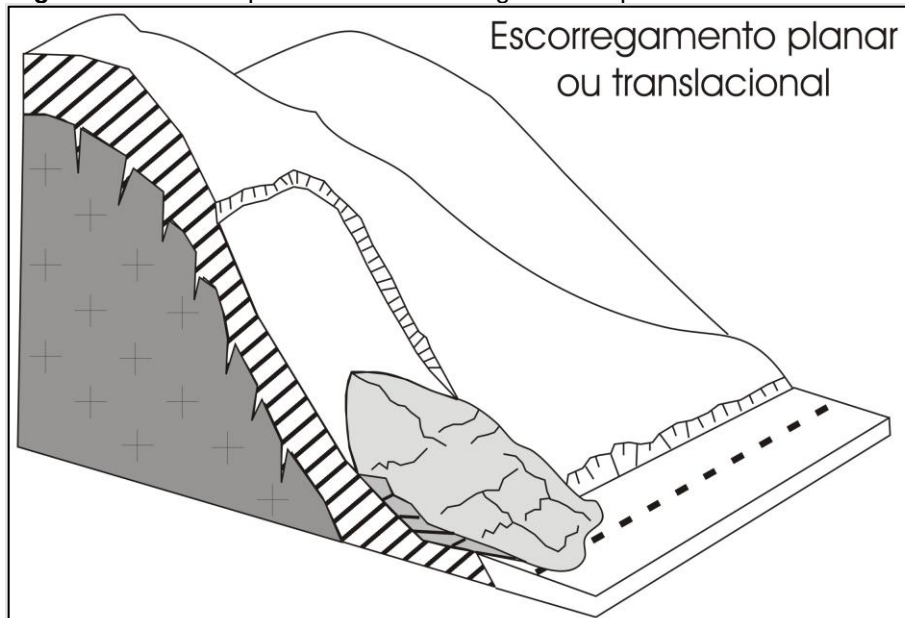
caracterizando-se por movimentos rápidos (m/h a m/s), com limites laterais e profundidade bem definidos (superfície de ruptura). Os volumes instabilizados podem ser facilmente identificados, ou pelo menos inferidos. Podem envolver solo, saprolito, rocha e depósitos. São subdivididos em função do mecanismo de ruptura, geometria e material que mobilizam.

O principal agente deflagrador destes processos é a água das chuvas. Os índices pluviométricos críticos variam de acordo com a região, sendo menores para os escorregamentos induzidos e maiores para os generalizados.

Existem vários tipos de escorregamentos: planares ou translacionais; circulares ou rotacionais; e em cunha. A geometria destes movimentos varia em função da existência ou não de estruturas ou planos de fraqueza nos materiais movimentados, que condicionam a formação das superfícies de ruptura.

Os escorregamentos planares ou translacionais em solo são processos muito frequentes na dinâmica das encostas serranas brasileiras, ocorrendo predominantemente em solos pouco desenvolvidos das vertentes com altas declividades (**Figuras 2 e 3**). Sua geometria caracteriza-se por uma pequena espessura e forma retangular estreita (comprimentos bem superiores às larguras). Este tipo de escorregamento também pode ocorrer associado a solos saprolíticos, saprolitos e rocha, condicionados por um plano de fraqueza desfavorável à estabilidade, relacionado a estruturas geológicas diversas (foliação, xistosidade, fraturas, falhas, etc.).

Figura 2 – Perfil esquemático de escorregamentos planares.



Fonte: Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (2007)

Figura 3 – Escorregamentos planares induzidos pela ocupação.



Fonte: Sirden-Área de Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente-IPT

3.1.2 Condicionantes e causas dos movimentos de massa

Os movimentos de massa ocorrem sob a influência de condicionantes naturais, antrópicos ou ambos. As causas destes processos devem ser entendidas, a fim de se evitar e controlar movimentos de massa similares.

3.1.2.1 Condicionantes naturais dos movimentos de massa

Os condicionantes naturais podem ser separados em dois grupos, o dos agentes predisponentes e o dos agentes efetivos.

Os agentes predisponentes são o conjunto das características intrínsecas do meio físico natural, podendo ser diferenciados em complexo geológico-geomorfológico (comportamento das rochas, perfil e espessura do solo em função da maior ou menor resistência da rocha ao intemperismo) e complexo hidrológico-climático (relacionado ao intemperismo físico-químico e químico). A gravidade e a vegetação natural também podem estar inclusas nesta categoria.

Os agentes efetivos são elementos diretamente responsáveis pelo desencadeamento dos processos, sendo estes diferenciados em preparatórios (pluviosidade, erosão pela água e vento, congelamento e degelo, variação de temperatura e umidade, dissolução química, ação de fontes e mananciais, oscilação do nível de lagos e marés e do lençol freático, ação de animais e humana, inclusive desflorestamento) e imediatos (chuva intensa, vibrações, fusão do gelo e neves, erosão, terremotos, ondas, vento, ação do homem, etc.).

Outros condicionantes naturais de grande importância são as características intrínsecas dos maciços naturais (rochosos e terrosos), a cobertura vegetal, a ação das águas pluviais (saturação e/ou elevação do lençol freático, geração de pressões neutras e forças de percolação, distribuição da chuva no tempo), além dos processos de alteração da rocha e de erosão do material alterado.

3.1.2.2 Condicionantes antrópicos dos movimentos de massa

A atuação humana (ação antrópica) sobre o meio físico pode induzir a deflagração de alguns processos, como os escorregamentos, que assim são chamados

de escorregamentos induzidos. Comumente são causados pela execução de cortes (taludes de corte) e aterros (depósitos de encosta) inadequados, pela concentração de águas pluviais e servidas, pela retirada da vegetação, etc. Muitas vezes, estes escorregamentos induzidos mobilizam materiais produzidos pela própria ocupação, envolvendo massas de solo de dimensões variadas, lixo e entulho.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A seguir serão descritos os métodos adotados para o desenvolvimento do trabalho. Inicialmente, realiza-se um diagnóstico socioambiental mais amplo da área de estudos. Na sequência, o núcleo a ser regularizado é avaliado, em detalhes, no que concernem, as áreas de preservação permanente, vegetação e ao risco geológico-geotécnico. A análise integrada das informações resulta na indicação das medidas necessárias para a melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental, considerados o uso adequado dos recursos hídricos, a não ocupação das áreas de risco e a proteção das áreas de relevante interesse ecológico.

4.1 Métodos e procedimentos para o diagnóstico socioambiental

A caracterização da situação socioambiental foi feita a partir de análise documental, cartográfica e de campo do núcleo a ser regularizado. As informações foram obtidas por meio de reuniões com técnicos da Fundação Municipal de Ação Social – FUMAS, do Departamento de Planejamento Urbano e Meio Ambiente, do Departamento de Águas e Esgotos, da Unidade de Gestão de Infraestrutura e Serviços Públicos da Prefeitura de Jundiaí. Foram também consultados os bancos de dados da Prefeitura de Jundiaí (<https://geo.jundiai.sp.gov.br/geojundiai/>) e da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), disponível no portal DATAGEO (<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>). Ademais, foram avaliadas as normas federais, estaduais e municipais relativas ao tema, conforme mostra o **Quadro 2**.

Quadro 2 - Legislações consultadas para a elaboração do estudo.

Esfera	Legislação	Escopo
Federal	Lei Federal nº 6.766/1979	Parcelamento do Solo Urbano
	Lei Federal nº 6.938/1981	Política Nacional do Meio Ambiente
	Lei Federal nº 9.985/2000	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
	Lei Federal nº 11.428/2006	Lei da Mata Atlântica
	Lei Federal nº 12.651/2012	Novo Código Florestal Brasileiro
	Lei Federal nº 13.465/2017	Regularização fundiária rural e urbana
	Lei Federal nº 14.285/2021	Áreas de Preservação Permanente (APP) no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas.
	Decreto Federal nº 9.310/2018	Regularização fundiária urbana
	Decreto Federal nº 9597/2018	Regularização fundiária urbana
	Resolução Conama nº 369/2006	Casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP
	Resolução Conama nº 429/2011	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das APPs
Estadual	Lei Estadual nº 4095/1984	Declara Área de Proteção Ambiental a região urbana e rural do Município de Jundiaí
	Resolução CONDEPHAAT nº 11 de 08 de março de 1983	Tombamento da Serra do Japi, Guaxinduva e Jaguacoara
	Decreto Estadual nº 43.284/1998	Regulamenta as Leis nºs 4.023, de 22/05/1984, e 4.095, de 12/06/1984, que declaram áreas de proteção ambiental as regiões urbanas e rurais dos Municípios de Cabreúva e Jundiaí, respectivamente, e dá providências correlatas
	Lei Estadual nº 9866, de 28 de novembro de 1997	Diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo
Municipal	Lei Complementar nº 2.405, de 10 de junho de 1980	Disciplina o uso do solo para proteção das coleções de água e demais recursos hídricos de interesse do Município de Jundiaí
	Lei Complementar 144, de 20 de abril de 1995	Autoriza a regularização de parcelamentos do solo
	Decreto nº 18.148, de 07 de fevereiro de 2.001	Dispõe sobre a criação de faixas de preservação ao longo de cursos d'água, lagoas, lagos e assemelhados
	Lei Complementar nº 358, de 26 de dezembro de 2002	Disciplina regularização de parcelamentos de solo clandestinos ou irregulares
	Lei Complementar nº 417, de 29 de dezembro de 2004	Cria o Sistema de Proteção das Áreas da Serra do Japi.
	Lei Complementar nº 461, de 28 de outubro de 2008	Divide todo território do município em bairros e regiões de planejamento
	Lei nº 9.321, de 11 de novembro de 2019	Revisa o Plano Diretor do Município de Jundiaí

As informações necessárias à Reurb foram sistematizadas a partir dos critérios estabelecidos na Lei Federal nº 13.465/2017 e no Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012) e alterações, conforme mostra o **Quadro 3**.

Quadro 3 – Fontes de informação para caracterização de núcleo urbano informal consolidado para Reurb-S (interesse social)

Tipo	Indicador utilizado	Fonte da informação
Social	Localização em perímetro urbano ou em zona urbana definida no plano diretor municipal	Geojundiáí
	Classificação em Zona Especial de Interesse Social-ZEIS no Plano Diretor ou outra legislação municipal	Geojundiáí
	Renda familiar mensal igual ou inferior ao valor correspondente a cinco salários mínimos	FUMAS
	Densidade demográfica superior a cinquenta habitantes por hectare	Geojundiáí/FUMAS
	Tempo da ocupação	FUMAS
	Existência de quadras e lotes predominantemente edificadas	Campo
	Uso predominantemente urbano (ocupação residencial, comercial, industrial, institucional, mista ou direcionadas à prestação de serviços)	Campo
	Existência de infraestrutura urbana	Geojundiáí/FUMAS/Campo
	Natureza das edificações	Campo
	Existência de quadras e lotes predominantemente edificadas	Campo
Ambiental	Existência de áreas legalmente protegidas (Unidades de Conservação, área de mananciais, bens tombados, faixa de domínio)	Geojundiáí/ FUMAS/ Fundação Florestal
	Existência de áreas de interesse ecológico	Geojundiáí/campo
	Existência de áreas de preservação permanente	Campo/FUMAS/IGC/ DATAGEO
	Existência de áreas contaminadas	DATAGEO/Cetesb
	Existência de faixa de domínio de ferrovia	FUMAS
	Estado de conservação da vegetação	Geojundiáí/FUMAS/Campo

4.1.1 Indicadores sociais

A análise dos indicadores sociais foi feita a partir de informações necessárias à Reurb. De acordo com as normas que regem o tema, para fins de Reurb, a gleba deve estar localizada em área urbana consolidada, atendendo aos seguintes critérios:

- ser de *baixa renda*, com uso do solo predominantemente *residencial*;
- estar localizada em área urbana declarada como *Zona Especial de Interesse Social-ZEIS* no Plano Diretor ou outra legislação municipal;
- estar inserida em *área urbana* que possua, no mínimo, três dos seguintes itens de *infraestrutura urbana implantada*: malha viária, captação de águas pluviais, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos, rede de abastecimento de água, rede de distribuição de energia; e

- apresentar *densidade demográfica* superior a cinquenta habitantes por hectare.

De acordo com a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei Federal nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021, uma área urbana consolidada é aquela que está incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor ou por lei municipal específica; que dispõe de sistema viário implantado; que está organizada em quadras e lotes predominantemente edificados; que apresente uso predominantemente urbano, caracterizado pela existência de edificações residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou direcionadas à prestação de serviços; e dispor de equipamentos de infraestrutura urbana implantados (drenagem de águas pluviais; esgotamento sanitário; abastecimento de água potável; distribuição de energia elétrica e iluminação pública; e limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos).

O Art. 1º do Decreto-Lei nº 1.876/1981, alterado pela Lei Federal nº 13.465/2017, define como baixa renda o responsável por imóvel da União que esteja devidamente inscrito no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico), ou aquele responsável que, cumulativamente, tenha *renda familiar mensal* igual ou inferior ao valor correspondente a *cinco salários mínimos*; e que não detenha posse ou propriedade de bens ou direitos em montante superior ao limite estabelecido pela Receita Federal do Brasil.

Assim, o núcleo foi avaliado em relação à sua inserção em perímetro urbano ou em zona urbana, verificando a sua classificação em Zona Especial de Interesse Social-ZEIS e a renda familiar mensal, a partir da legislação municipal incidente (Plano Diretor municipal e legislação de uso e ocupação do solo), do Plano de Habitação de Interesse Social, de informações repassadas pela FUMAS e por trabalhos de campo. O cálculo da densidade demográfica considerou a população cadastrada pela FUMAS (ano base 2015) e o perímetro do assentamento utilizando-se o software ArcGIS 10.6.

A análise e mapeamento da infraestrutura do Jardim Vitória (Balsan), incluindo as vias e acessos, a rede de coleta de esgoto e de água pluvial, a rede de abastecimento de água, o sistema de iluminação pública e residencial, a coleta de lixo e as áreas de lazer, foi realizada a partir de vistoria técnica em campo para verificação da existência e condições atuais, da fotointerpretação das imagens obtidas por meio do sobrevoo de

drone, do Levantamento Planialtimétrico e Cadastral (LEPAC) fornecido pela Fumas e, também, dos dados constantes no portal GeoJundiaí.

4.1.2 Indicadores ambientais

A identificação das áreas de preservação permanente (APP) e a sua caracterização em relação à ocupação existente foi feita a partir dos critérios de delimitação constantes do Artigo 4º da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012a), sintetizados no **Quadro 4**.

Quadro 4 - Critérios para a delimitação das APPs.

Categoria a ser protegida	Critério para Delimitação da APP	Extensão da APP
Rio e Curso d'Água	Largura do rio < 10 m	30 m
	Largura do rio de 10 a 50 m	50 m
	Largura do rio de 50 m a 200 m	100 m
	Largura do rio de 200 m a 600 m	200 m
	Largura do rio > 600 m	500 m
Lago e lagoa natural	Localização em Zona rural	100 m
	Localização em Zona rural com até 20 hectares de superfície	50 m
	Localização em zona urbana	30 m
Reservatório Artificial	Faixa definida na licença ambiental do empreendimento.	-
Nascente/ olho d'Água	Classificação como nascente ou olho d'água perene	Raio de 50 m ao redor da Nascente
Encostas	Áreas com declividade > 45° na linha de maior declive.	-
Topo de Morro	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 está 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 nos morros (feições geomorfológicas com altura mínima de 100 m e inclinação média maior que 25°).	-
Altitude	Altitude superior a 1.800 m, qualquer que seja a vegetação.	Faixa superior a 1.800 m
Outras	Restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; os manguezais, em toda a sua extensão; e as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo.	Faixa nunca inferior a 100 m em projeção horizontal

Fonte: BRASIL (2012). (-) Não se aplica

É importante salientar que a Lei Federal nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021 estabeleceu que os limites das áreas de preservação permanente marginais de qualquer curso d'água natural em área urbana serão determinados nos planos diretores e nas leis municipais de uso do solo, ouvidos os conselhos estaduais e municipais de meio

ambiente. Como o Plano Diretor de Jundiaí data de 2019, prevalecem as faixas determinadas na legislação federal.

A delimitação das APP na área de estudo foi realizada com base em funções matemáticas disponíveis em softwares de Sistema de Informação Geográfica (SIG) e em visitas de campo. Pelas características da área, apenas as APPs de curso d'água e de encosta foram analisadas.

No caso de cursos d'água, a faixa de proteção estabelecida pela legislação varia de acordo com a largura do rio, ribeirão ou córrego, conforme Art. 4º inciso I da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012). A APP de cursos d'água e nascentes são definidas como *“as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica”* e *“as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular”* (inciso IV e I do Art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012), sendo o leito regular *“a calha por onde correm regularmente as águas do curso d'água durante o ano”* (inciso XIX do Art. 2º da Lei Federal nº 12.651/2012).

A avaliação da largura média foi verificada por meio de técnicas indiretas (em escritório) e confirmada em campo. Para as APPs das nascentes e dos olhos d'água perenes, foram mapeados os pontos de origem de cada drenagem na área de estudo constante do mapeamento topográfico elaborado pelo Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC, 1969) na escala 1:10.000 e da restituição aerofotogramétrica do município, realizado em agosto de 1993 (disponíveis no GeoJundiaí). Os pontos foram checados *in loco* utilizando-se GPS e entrevistas com moradores. A faixa de proteção foi cartografada por meio da ferramenta *Buffer* do ArcGIS 10.6, sendo 30 m para os cursos d'água com até 10 m de largura e 50 m ao redor das nascentes, conforme estabelece o inciso IV do Art. 4 da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

Para verificação da ocorrência de APP de encosta, primeiramente foi elaborado um Modelo Digital de Elevação Hidrologicamente Consistente (MDEHC), a partir da função *Topo to Raster* no ArcGIS 10.6, utilizando-se como base as curvas de nível disponibilizadas pela prefeitura. Em seguida, com a função *Slope*, do mesmo software, gera-se a carta de declividade, conforme exposto em Peluzio *et al.* (2010). Todas as

áreas que apresentam inclinação maior que 45° (equivalentes a 100% de declividade) devem ser consideradas como APP de acordo com o inciso V do Art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

O mapeamento da vegetação foi elaborado a partir de informações disponibilizadas pela FUMAS (LEPAC do assentamento urbano), pela Prefeitura de Jundiaí em reuniões técnicas (vetorização aerofotogramétrica datada de 2019) e de dados existentes no Geojundiaí. Em campo, foram reconhecidas as diferentes fitofisionomias (feições de vegetação) e avaliado o estado de conservação dos maciços florestais (fragmentos florestais remanescentes ou agrupamento arbóreo heterogêneo), bem como a necessidade de recuperação de áreas degradadas.

Para identificar os locais onde são necessárias as melhorias das condições de sustentabilidade ambiental e urbana e da qualidade de vida da população, foi feita uma descrição e análise dos seguintes aspectos:

- situação dos corpos d'água (natural, canalizado, tamponado, retificado, seção aberta e fechada);
- área permeável e ocupada na APP e no seu entorno;
- existência de infraestrutura urbana, incluindo pavimentação, rede de coleta de esgoto, rede de abastecimento de água, sistema de iluminação pública e residencial, coleta de lixo, equipamentos públicos e áreas de lazer;
- fatores de degradação (descarte de lixo e entulho, lançamento de esgoto *in natura*; desmatamento, terraplenagem, incêndio, etc.);
- ocorrência de processos do meio físico (solapamento de margens, erosão, colapso de edificações, inundação/alagamento);
- presença de áreas verdes/áreas permeáveis;
- estado de conservação da vegetação; e
- diretrizes estabelecidas no Plano Diretor Municipal e no Decreto de criação da APA do Jundiaí.

4.2 Mapeamento de áreas de risco

A identificação e a delimitação dos setores de risco de escorregamento, a partir dos trabalhos de campo, foram representadas cartograficamente nas fotografias obtidas durante os sobrevoos com Veículo Aéreo Não Tripulado – VANT(Drone). Nessa base, foram digitalizados os polígonos referentes às áreas e aos setores mapeados e suas respectivas classificações quanto ao grau de risco (Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2007). As informações de delimitação das áreas e setores também foram plotadas sobre o mosaico de fotografias aéreas, e tratadas em software de Sistema de Informações Geográficas - *ArcGis (ESRI)*.

A metodologia para o mapeamento de áreas de risco a movimentos de massa está a seguir detalhada.

4.2.1 Mapeamento das áreas de risco relativas a movimentos de massa

O método adotado para o desenvolvimento dos trabalhos consistiu no levantamento e análise de dados, essencialmente dos arquivos existentes na Defesa Civil Municipal e Estadual e de dados coletados pela equipe do IPT. Coube à FUMAS disponibilizar cópias dos projetos, plantas, fotos aéreas, documentos fotográficos e estudos referentes ao tema, incluindo o histórico das intervenções, se ocorreram nos setores de riscos e o histórico das ocorrências atendidas nos setores de risco. Esses dados foram sistematizados de modo a estabelecer critérios e procedimentos para avaliação da setorização de risco nas áreas, com a finalidade de subsidiar o gerenciamento dos riscos, bem como estabelecer parâmetros técnicos e sociais, a fim de promover maior segurança da população e/ou eliminar riscos. Os trabalhos de campo para a avaliação da atual situação de risco do Jardim Vitória (Balsan) foram realizados pela equipe do IPT, com acompanhamento de representantes da FUMAS.

Os setores mais críticos aos processos de escorregamentos correspondem, na maioria dos casos, a ocupações onde a infraestrutura não está adequada para resolver os problemas relacionados aos processos do meio físico, perante as intervenções resultantes da ocupação desordenada.

Os dados obtidos foram organizados e sistematizados por meio de mapas, fichas e

documentação fotográfica. As informações foram integradas para a avaliação do mapeamento de risco, e para o estabelecimento de diretrizes visando a minimização de riscos.

No Jardim Vitória (Balsan) foram obtidas fotos oblíquas, por meio de sobrevoo de Drone, a alturas médias entre 100 m e 150 m a partir do solo, as quais foram utilizadas para a delimitação dos setores de risco identificados durante os trabalhos de campo, e para indicação de intervenções estruturais (obras de engenharia) para os setores com grau de Risco Alto (R3) e Muito Alto (R4). Além das fotos oblíquas, foram utilizadas fotos aéreas (ortofotos) com o intuito de espacializar, em uma escala maior, a distribuição das áreas no município.

Nos setores mapeados foram analisadas as situações potenciais de escorregamentos, solapamentos de margem de córrego, e inundações, sendo adotados os seguintes procedimentos:

- a. Levantamento dos materiais bibliográficos e técnicos referentes a trabalhos realizados anteriormente na região;
- b. Identificação dos problemas potenciais ou ocorridos;
- c. Obtenção de fotos oblíquas por meio de sobrevoo de Drone;
- d. Caracterização das feições e processos geológico-geomorfológicos ocorrentes na área;
- e. Vistoria, por meio de investigações geológico-geotécnicas de superfície, visando identificar os condicionantes dos processos de instabilização, evidências de instabilidade, indícios do desenvolvimento de processos destrutivos, e a gravidade do processo que afeta, ou pode afetar, os elementos sob risco para escorregamentos;
- f. Registro, em fichas de campo, das características de cada setor mapeado e dos resultados das investigações geológico-geotécnicas relativos aos processos de escorregamentos e inundações;
- g. Delimitação dos setores de risco relativos aos processos de escorregamentos, representando-os nas fotografias aéreas oblíquas obtidas por Drone, e nas ortofotos, em ambiente de Sistema de Informações Geográficas - SIG;

- h. Estimativa das consequências potenciais do processo esperado, por meio da avaliação das possíveis formas de desenvolvimento do processo destrutivo atuante (por exemplo, volumes mobilizados, trajetórias dos detritos, áreas de alcance, nível máximo da inundação, etc.), e do número de moradias ameaçadas em cada setor de risco;
- i. Avaliação e definição do grau de risco de ocorrência de processo de instabilização (escorregamento, queda de blocos solapamento de margens de córrego, etc.), e de inundação, válidos pelo período de 1 (um) ano, segundo critérios da metodologia para mapeamento de áreas de risco (Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007); e
- j. Indicação das alternativas de intervenção para os setores com grau de risco alto (R3) e Muito Alto (R4) para escorregamentos, com suas respectivas estimativas de custo.

Os aspectos tratados neste item são encontrados no livro “Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios”, de autoria do Ministério das Cidades e do IPT em 2007 (Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2007). Este livro foi utilizado como base metodológica para os trabalhos de análise de riscos na área em estudo. Ressalta-se que a metodologia de mapeamento de riscos de escorregamento e inundação constante neste livro é adotada nacionalmente pelo Governo Federal.

Na área do Jardim Vitória (Balsan) foi executado mapeamento de risco por meio de investigações geológico-geotécnicas de superfície, visando identificar os condicionantes dos processos de instabilização. Os resultados foram sistematizados em fichas de campo e de cadastro, com a caracterização dos graus de risco, seguindo o modelo proposto por Macedo *et al.* (2004a).

As fichas de campo apresentam, na forma de *check-list* (**Figura 4**), diversos condicionantes geológico-geotécnicos importantes para a caracterização dos processos de instabilização de encostas em áreas urbanas, como: tipologia (natural ou corte e aterro), geometria da encosta, tipos de materiais mobilizados (solo / rocha / lixo / detritos, etc.), tipologia de escorregamentos ocorrentes ou esperados, tipo de talude (natural ou

corte e aterro), e condição de escoamento e infiltração de águas superficiais e servidas (**Quadro 5**). Estes parâmetros estão relacionados à análise da possibilidade de ocorrência de processos de movimentos de massa na área de estudo.

Nas fichas também foram considerados aspectos específicos, tais como o padrão construtivo das habitações (madeira, alvenaria, misto), e a posição das mesmas em relação ao raio de alcance dos processos ocorrentes ou esperados. Observou-se ainda o estágio da ocupação atual, incluindo aspectos gerais sobre infraestrutura urbana implantada, tais como: condições das vias (pavimentada, terra, escadarias), sistemas de drenagem e esgoto, pontes e outras melhorias urbanas. Assim, além da caracterização dos processos de instabilidade, a ficha contempla parâmetros de análise da vulnerabilidade em relação às formas de uso e ocupação presentes nas áreas de risco. O **Quadro 6** apresenta critérios para a caracterização da ocupação das áreas. Desta forma, são identificados os processos de instabilização predominantes, delimitando e caracterizando os setores de risco.

Figura 4 – Check-list dos diversos condicionantes geológicos e geotécnicos para a caracterização dos processos de instabilização de encostas em áreas urbanas.

FICHA DE CAMPO - MAPEAMENTO DE ÁREA DE RISCO DE ESCORREGAMENTO			
LOCALIZAÇÃO			
Município: _____	Área: _____	Nº do Setor: _____	
Nome da Área: _____	Coord E (m): _____	Coord N (m): _____	
Localização: _____	Data: _____		
Equipe: _____			
UNIDADE DE ANÁLISE			
☐ Encosta ☐ Margem de Córrego			
CARACTERÍSTICAS DA ÁREA			
Tipos predominantes de construção: ☐ alvenaria ☐ madeira ☐ misto Obs: _____			
Densidade de ocupação: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4			
Condições das vias: ☐ pavimentada ☐ não pavimentada Obs: _____			
Inclinação média do setor (°): _____			
CONDICIONANTES			
☐ Encostas Naturais Obs: _____			
Altura (m): _____		Inclinação (°): _____	
Distância da moradia ao topo (m): _____		Distância da moradia à base (m): _____	
☐ Talude de Corte Obs: _____			
Altura (m): _____		Inclinação (°): _____	
Distância da moradia ao topo (m): _____		Distância da moradia à base (m): _____	
Material predominante: ☐ solo residual ☐ saprolito ☐ rocha alterada ☐ rocha sã			
☐ Estruturas desfavoráveis a estabilidade Obs: _____			
☐ Taludes de aterro Obs: _____			
Altura (m): _____		Inclinação (°): _____	
Distância da moradia ao topo (m): _____		Distância da moradia à base (m): _____	
☐ Maciço rochoso ☐ Estruturas desfavoráveis à estabilidade Outros: _____			
Altura (m): _____		Inclinação (°): _____	
Distância da moradia ao topo (m): _____		Distância da moradia à base (m): _____	
☐ Matacões Obs: _____			
☐ Depósito localizado sobre: ☐ Encosta natural ☐ Talude de corte ☐ Talude de aterro ☐ Talude marginal			
Obs: _____			
Material presente: ☐ aterro ☐ lixo ☐ entulho Obs: _____			
☐ Drenagens Naturais: ☐ retificado ☐ natural ☐ retilíneo ☐ meandrante ☐ assoreado ☐ lixo ☐ entulho			
☐ Talude Marginal Altura (m): _____		Distância da moradia ao topo (m): _____	
		Obs: _____	
EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO			
☐ trincas na moradia	☐ muros e paredes embarrigado	☐ cicatrizes de escorregamento	
☐ trincas no terreno	☐ árvores, postes, muros inclinados	Data e dimensão: _____	
☐ degraus de abatimento	☐ solapamento de margem	☐ fraturas no maciço rochoso	
ÁGUA			
☐ concentração de água de chuva em superfície		☐ fossa	
☐ lançamento de águas servidas em superfície		☐ surgência d'água Obs: _____	
☐ vazamento de tubulação		sistema de drenagem superficial: ☐ inexistente ☐ precário ☐ satisfatório	
VEGETAÇÃO NA ÁREA OU PROXIMIDADES			
☐ presença de árvores		☐ área desmatada	
☐ vegetação rasteira		☐ área de cultivo: _____	
PROCESSO DE INSTABILIZAÇÃO			
☐ escorregamento em encosta natural	☐ escorregamento em depósito encosta	☐ queda de blocos	☐ corrida
☐ escorregamento em talude de corte	☐ solapamento margem	☐ rolamento de blocos	☐ rastejo
☐ escorregamento em talude de aterro	☐ erosão	☐ deslocamento	
CONDIÇÃO DA ESTABILIDADE DOS BLOCOS E MACIÇO ROCHOSO			
☐ Condição favorável de estabilidade		☐ Condição desfavorável de estabilidade	
GRAU DE RISCO			
☐ Risco 4 - Muito Alto		☐ Risco 3 - Alto	
SETOR DE MONITORAMENTO (R1 e R2)			
☐ Setor Monitoramento Ocupado		☐ Setor Monitoramento Não Ocupado	
Número de moradias na área: _____			

Fonte: Adaptado de Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (2007).

Quadro 5 - Principais dados levantados em campo para caracterizar os setores de risco.

CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL	
• Unidade de análise: Encosta/Margem de córrego • Tipos de construção: Alvenaria/Madeira/Misto • Condição das vias • Encosta natural • Talude de corte/Aterro • Presença de maciço rochoso • Altura da encosta, ou talude, ou maciço rochoso • Inclinação da encosta, ou talude, ou maciço rochoso • Distância da moradia com relação ao topo/base da encosta, talude, maciço rochoso • Estruturas em solo/rocha desfavoráveis • Presença de blocos de rocha/matacões • Presença de Depósitos de encosta: aterro/lixo/entulho	
EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO	ÁGUA
• Trincas na moradia • Trincas no terreno • Degraus de abatimento • Muros e paredes “embarrigados” • Árvores, postes e muros inclinados • Solapamento de margem • Cicatrizes de escorregamentos • Fraturas no maciço rochoso	• Concentração de água de chuva em superfície • Lançamento de água servida em superfície • Vazamento de tubulação • Fossa • Surgências d’água • Sistema de drenagem superficial: inexistente/precário/satisfatório
VEGETAÇÃO NA ÁREA OU PROXIMIDADES	MARGENS DE CÓRREGO
• Presença de árvores • Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc) • Área desmatada • Área de cultivo	• Tipo de canal (retificado/natural), (retilíneo/meandrante), (assoreado/lixo/entulho) • Altura do talude marginal • Distância da moradia com relação ao topo do talude marginal

Fonte: Adaptado de Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (2007).

Quadro 6 - Critérios para caracterização da ocupação.

CATEGORIA / DENSIDADE DE OCUPAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
(1) Área consolidada	Áreas densamente ocupadas, com infraestrutura básica.
(2) Área parcialmente consolidada	Áreas em processo de ocupação, adjacentes a áreas de ocupação consolidada. Densidade da ocupação variando de 30% a 90%. Razoável infraestrutura básica.
(3) Área parcelada	Áreas de expansão, periféricas e distantes de núcleo urbanizado. Baixa densidade de ocupação (até 30%). Desprovidas de infraestrutura básica
(4) Área mista	Nesses casos, caracterizar a área quanto à densidade de ocupação e quanto a implantação de infraestrutura básica

Fonte: Adaptado de Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (2007).

4.2.1.1 Classificação de riscos nos setores mapeados relativos a movimentos de massa

Os setores de risco foram delimitados, em campo, sobre as fotografias oblíquas de baixa altitude obtidas nos voos de Drone, e classificados segundo os seus graus de risco.

Os critérios de julgamento da probabilidade de ocorrência dos processos de instabilização relativos a escorregamentos, bem como os parâmetros analisados para o desenvolvimento dos trabalhos, são apresentados no **Quadro 7**, a partir de Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT (2007). Esta classificação foi modificada pelo IPT com a inclusão de SM – Setor de Monitoramento, conforme explicação em Item a seguir.

Quadro 7- Critérios utilizados para determinação dos graus de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização do tipo escorregamentos em encostas ocupadas e solapamento de margens de córregos.

GRAU DE RISCO		DESCRIÇÃO
SM Setor Monitora mento	R1 Baixo	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de BAIXA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos 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 1 ano.
	R2 Médio	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de MÉDIA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos 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 1 ano.
R3 Alto		Os condicionantes geológico-geotécnicos e o nível de intervenção no setor são de ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos 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 1 ano.
R4 Muito Alto		Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de MUITO ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos 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 1 ano.

Fonte: Modificado de Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT (2007).

Este quadro mostra que os graus de risco são classificados em 4 níveis, sendo, Risco Baixo (R1), Risco Médio (R2) (ambos reunidos em SM – Setor de Monitoramento), Risco Alto (R3) e Risco Muito Alto (R4), os quais apresentam descrições que mencionam tanto a possibilidade ou potencialidade de desenvolvimento do processo de movimento de massa (especificamente, neste caso, os escorregamentos), como a vulnerabilidade do meio.

As definições mais usuais da palavra Risco mencionam a relação, não obrigatoriamente de forma matemática, entre a possibilidade ou probabilidade de ocorrência de um processo, e os prejuízos ou danos daí advindos, causados aos elementos que estão sob a influência dos processos, o que normalmente se entende como a ocupação humana. Simplificadamente, o Risco pode ser definido como:

$$R \sim P \times C$$

Onde:

R = risco;

P = probabilidade ou possibilidade de ocorrência do processo; e

C = consequência (danos, prejuízos), também entendida como a vulnerabilidade dos elementos sob risco.

Para um melhor entendimento da relação entre os graus de risco, conforme o **Quadro 7** e a definição de risco mencionada acima apresenta-se, a título de exemplo, a análise do Grau de Risco Muito Alto. Segundo o **Quadro 7**, o Grau de Risco Muito Alto (R4) está descrito como:

*“Os **condicionantes geológico-geotécnicos** predisponentes e o **nível de intervenção** no setor são de MUITO ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos 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 1 ano”* (Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007)

Nesta definição os **condicionantes geológicos-geotécnicos** indicam a probabilidade ou possibilidade de ocorrência do processo. Já o **nível de intervenção** e a

menção de **eventos destrutivos** causados remetem para as consequências do processo, que estão relacionadas à vulnerabilidade.

A definição utiliza ainda, como referência para a classificação do grau de risco, as evidências de instabilidade que são os sinais que indicam que o movimento de massa apresenta desenvolvimento do processo. Estes sinais, como já mencionado anteriormente, são representados por fendas de tração na superfície dos terrenos, pelo aumento de fendas pré-existentes, pelo embarrigamento de estruturas de contenção, pela inclinação de estruturas rígidas como postes, árvores, etc., degraus de abatimento, e trincas no terreno e nas moradias. Em geral, a evolução da instabilização das encostas acaba por gerar feições que permitem analisar a possibilidade de ruptura. No entanto, deve-se ter em mente que em muitos casos, trincas e fissuras em paredes de moradias são advindas de problemas construtivos e não são consequências de movimentos de massa que podem estar afetando a construção.

4.2.1.2 Setores de monitoramento relativos a movimentos de massa

Como especificado no item anterior, os setores mapeados como sendo de graus de risco Baixo (R1) e Médio (R2) recebem indicações de medidas estruturais e não estruturais semelhantes. Para facilitar o entendimento e uso dos mapeamentos, neste trabalho os setores assim classificados foram agrupados nos denominados Setores de Monitoramento (SM), estando ocupados ou não por moradias. Tal ação visa identificar a necessidade de se trabalhar o planejamento da expansão urbana diante do contexto que afeta gravemente as cidades brasileiras, as quais vêm apresentando durante décadas formas indevidas de utilização dos espaços urbanos. É um meio de se trabalhar a ausência de processos de planejamento, visando atender a interesses coletivos de forma ampla, buscando conjuntamente a proteção ambiental e o direito do cidadão a sua cidade mais sustentável.

4.2.1.2.1 Setores de Monitoramento Ocupados relativos a movimentos de massa

Os setores indicados como Setores de Monitoramento Ocupados se referem a locais onde os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de

intervenção antrópica são de média a baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de instabilização, ou seja, risco Baixo (R1) e Médio (R2).

Nos setores ocupados não é esperada a presença de evidências de movimentação como trincas nas moradias ou nos terrenos, ou degraus de abatimento, visto que essas evidências indicam a movimentação do terreno, a qual se observa quando já existe a instalação de um processo de movimento. A inclinação de objetos na encosta pode ser observada, mas de forma sutil. Ressalta-se que é perfeitamente possível que tais evidências não sejam observadas, principalmente em setores com elevado grau de consolidação. Áreas muito consolidadas, seja de forma ordenada ou não, tendem a apresentar baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de instabilização, por não mais apresentarem trechos com solo exposto ou superfícies de encosta sem ocupação.

Adicionalmente, deve-se levar em conta o nível de intervenção da ocupação como, por exemplo, a qualidade da moradia (relativa à resistência da construção ao impacto da massa movimentada), distância da moradia à base ou ao topo do talude considerado (relativo a uma faixa de segurança entre a moradia e o talude). Em setores ocupados, se tais condições descritas forem mantidas, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.

Neste caso, pode ser necessária a implementação de medidas estruturais bastante simples, como já indicado. Entretanto, medidas não estruturais devem ser tomadas, visto que a ocupação antrópica é muito dinâmica, principalmente em assentamentos urbanos precários. Isso pode levar a alterações nas condições do setor, podendo vir a gerar setores de risco alto (R3) ou até muito alto (R4). O procedimento padrão executado nestes casos é o monitoramento por meio de ações de defesa civil e de fiscalização do uso e ocupação do solo. Tal ação é corroborada pelo Ministério das Cidades, órgão criador do PMRR (Plano Municipal de Redução de Riscos), de tal forma que nos programas para implementação de medidas estruturais para redução dos riscos, apenas os setores mapeados com risco Alto (R3) e Muito Alto (R4) são contemplados.

Ressalta-se que obras relativas à urbanização da área não são aqui consideradas como medidas estruturais para solucionar processos de instabilização, podendo ser executadas a qualquer momento, em qualquer setor, visando a melhor qualidade de vida dos

moradores e um melhor planejamento social e habitacional para o município.

4.2.1.2.2 Setores de Monitoramento Não Ocupados relativos a movimentos de massa

O crescimento e a expansão urbana podem trazer, em seu próprio processo constitutivo, perigos e riscos que se expressam pela falta de ajuste entre a necessidade por terreno para habitação, e a forma como estes terrenos são apropriados quando, devido à pressão socioeconômica, a própria população o faz sem os necessários cuidados técnicos e o devido acompanhamento do poder público.

Nestes casos, esta situação pode se agravar quando o local objeto da ocupação apresenta características naturais que o predispõe à ocorrência de processos de instabilização. Quando essa apropriação se dá sem seguir os parâmetros urbanísticos, ambientais e técnicos adequados, pode gerar diversas situações indesejadas, dentre elas, as áreas de risco. Por este motivo, os Setores de Monitoramento também podem incluir áreas ainda não ocupadas, que se encontram nos limiares de setores mapeados com risco Alto (R3) e Muito Alto (R4), e que apresentam características geológico-geotécnicas predisponentes para o desenvolvimento de processos de instabilização, ou seja, possuem alta ou muito alta suscetibilidade para processos de movimentos de massa, mas ainda não estão ocupados.

4.3 Proposição de medidas e intervenções

A análise integrada dos indicadores socioambientais e urbanos, juntamente com o mapeamento das áreas de risco subsidiou a proposição de intervenções para melhorias e recuperação de áreas degradadas no núcleo urbano informal. A seguir são apresentadas as intervenções que podem ser propostas para minimização dos diferentes graus de risco e a composição dos custos para cada tipologia de intervenção.

4.3.1 Intervenções para cada grau de risco relativo a movimentos de massa

Como os graus de risco indicam a conjugação ou relação entre a possibilidade ou potencialidade de desenvolvimento do processo de movimento de massa, com a vulnerabilidade do meio antrópico (mencionado no nível de intervenção no setor e a

ocorrência de eventos destrutivos), para cada um dos setores mapeados com seus determinados graus de risco, deverão ser propostas intervenções estruturais e não estruturais condizentes com cada grau de risco mapeado e situação ambiental identificada.

Assim, para o Setor de Monitoramento (Grau de Risco Baixo - R1), como os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos, e não há indícios de desenvolvimento desses processos, essa condição se torna a menos crítica, já que não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano. A fixação do período de 1 ano se dá em função da passagem da estação chuvosa, onde ocorre a maior incidência de água sobre o setor, considerando-se que a água é o principal agente deflagrador dos processos. Em termos de intervenções estruturais, podem ser necessários apenas pequenos trabalhos de limpeza e algumas adequações em acessos, as quais não afetam a estabilidade dos taludes e tem caráter de urbanização. Como medidas não estruturais, além daquelas de caráter mais amplo envolvendo todas as áreas de risco, deve ser realizado o monitoramento do setor em termos de novas ocupações que podem afetar negativamente a estabilidade dos taludes, com a execução de cortes e aterros, por exemplo. Esse monitoramento deve ser realizado rotineiramente por meio da fiscalização da ocupação, e com maior frequência no período das chuvas.

Para o Setor de Monitoramento (Grau de Risco Médio - R2), como os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos, e pode-se observar a presença de algumas evidências de instabilidade de caráter incipiente, torna-se reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano. Em termos de intervenções estruturais podem ser necessários pequenos trabalhos de limpeza e algumas adequações em acessos, as quais não afetam a estabilidade dos taludes e tem caráter de urbanização. Para evitar o agravamento de situações de instabilidade de taludes, a drenagem das águas pluviais e servidas para fora do setor deve ser executada, caso seja necessária. Como medidas não estruturais, além daquelas de caráter mais

amplo envolvendo todas as áreas de risco, deve ser realizado o monitoramento do setor em termos, principalmente, de novas ocupações que podem afetar negativamente a estabilidade dos taludes, com a execução de cortes e aterros, por exemplo. Esse monitoramento deve ser realizado rotineiramente por meio da fiscalização da ocupação, e com maior frequência no período das chuvas.

Para o Grau de Risco Alto (R3), como os condicionantes geológico-geotécnicos e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos, e observa-se a presença de significativas evidências de instabilidade, torna-se perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano. Em termos de intervenções estruturais, para evitar o agravamento de situações de instabilidade de taludes, a drenagem das águas pluviais e servidas para fora do setor deve ser executada. Obras de contenção e de estabilização de taludes (como muros, retaludamentos, acertos de geometria, revegetação) podem ser necessárias. A indicação de remoção definitiva de residências não é uma medida que necessariamente deve ocorrer neste caso, já que as outras medidas estruturais devem diminuir os riscos presentes para níveis aceitáveis, como o caso de grau de risco médio (R2), ou mesmo baixo (R1). Como medidas não estruturais, além daquelas de caráter mais amplo envolvendo todas as áreas de risco, neste caso o monitoramento do setor deve ser realizado em termos principalmente de novas ocupações que podem afetar negativamente a estabilidade dos taludes, com a execução de cortes e aterros, por exemplo. Esse monitoramento deve ser realizado rotineiramente por meio da fiscalização da ocupação, e com maior frequência no período das chuvas.

Para o Grau de Risco Muito Alto (R4), como os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos, e as evidências de instabilidade são expressivas e estão presentes em grande número e/ou magnitude, essa condição torna-se a mais crítica. Se mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano. Em termos de intervenções estruturais, para evitar o agravamento de situações de instabilidade de

taludes, a drenagem das águas pluviais e servidas para fora do setor deve ser executada. Obras de contenção e de estabilização de taludes (como muros, retaludamentos, acertos de geometria, revegetação) podem ser necessárias. A indicação de remoção definitiva de residências pode se aplicar nestes casos de condições mais críticas, para os quais outro tipo de intervenção pode não ser aconselhável, quando constatada a impossibilidade de monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento e iminente ocorrência. No entanto, essa indicação deve sempre ser pautada pela análise da relação custo X benefício, na qual as questões sociais da comunidade devem estar incluídas e ser avaliadas com cuidado. Assim, a decisão de remoção de moradias é uma decisão que o gestor público deve receber por parte da equipe técnica, a qual obrigatoriamente deve conter profissional devidamente habilitado para executar a mais completa avaliação da situação do ponto de vista técnico. No entanto, é importante salientar que a remoção definitiva de residências não é uma medida que necessariamente deve ocorrer neste caso, já que as outras medidas estruturais podem diminuir os riscos presentes para níveis aceitáveis, como o caso de grau de risco médio (R2) ou mesmo baixo (R1). Como medidas não estruturais, além daquelas de caráter mais amplo envolvendo todas as áreas de risco, neste caso o monitoramento do setor deve ser realizado em termos principalmente de novas ocupações que podem afetar negativamente a estabilidade dos taludes, com a execução de cortes e aterros, por exemplo. Esse monitoramento deve ser realizado rotineiramente por meio da fiscalização da ocupação, e com maior frequência no período das chuvas.

4.3.2 Composição e Custos das intervenções

A seleção dos tipos de intervenções estruturais mais apropriados à solução e/ou minimização das atuais situações de risco, de acordo com o mapeamento realizado, tem como objetivo orientar a execução de um conjunto de obras e intervenções, a ser desenvolvido a curto e médio prazo.

Os custos unitários das medidas apresentadas foram compostos por valores “aproximados” estimativos e servem para se ter uma ordem de grandeza do montante que será necessário para a implementação das intervenções estruturais. Esses valores correspondem aos praticados nas tabelas do Sinapi, Sinduscon, Construção São Paulo –

Pini, Der-SP e Prefeitura do Município de São Paulo (sem **BDI** e desonerados) e referem-se à execução de serviços em locais onde os “acessos” para a execução das obras possam ser considerados de baixo a médio grau de dificuldade. Por conta destas condições de acessibilidade provavelmente em alguns casos os valores, quando da elaboração das licitações possam ser acrescidos de montantes relacionados à maiores graus de dificuldades executivas.

Os critérios adotados para a elaboração das estimativas de custos das intervenções estruturais propostas para as áreas de riscos estão apresentados no **Quadro 9**. Cabe destacar que nos cálculos de custo foram considerados: 10% do montante previsto destinados para a execução dos projetos executivos; e 20% do montante previsto destinados para levantamentos topográficos de detalhes e investigações geotécnicas (sondagens, ensaios laboratoriais etc.).

Quadro 9 – Composição da tipologia da intervenção e valores unitários.

Tipologia da intervenção	Item	Unidade	Valor unitário
10% do montante previsto destinados para a execução dos projetos executivos			
20% do montante previsto destinados para levantamentos topográficos de detalhes e investigações geotécnicas (sondagens, ensaios laboratoriais etc)			
Limpeza			
Remoção de lixo e entulho	1	R\$ 430,00 / hora / equipe (equipe formada por 10 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) x 8 horas / dia	R\$ 3.440,00 / dia
Remoção de vegetação imprópria	2	R\$ 430,00 / hora / equipe (equipe formada por 10 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) x 8 horas / dia	R\$ 3.440,00 / dia
Remoção de material rompido (solo)	3	50% do serviço executado manualmente = R\$ 190,00 / m ³ e 50% do serviço executado por máquinas = R\$ 80,00 / m ³	R\$ 270,00 / m ³
Desmontes			
Desmonte de estruturas e/ou moradias em ruínas	4	R\$ 70,00 / m ² = 1 moradia de 50 m ² = R\$ 3.500,00 / moradia + limpeza do terreno, estimado em 1 dia de trabalho, ao custo do item 1 = R\$ 3.440,00 / dia	R\$ 6.940,00 / moradia
Desmonte de estruturas e/ou moradias para relocação	5	R\$ 70,00 / m ² = 1 moradia de 50 m ² = R\$ 3.500,00 / moradia + limpeza do terreno, estimado em 1 dia de trabalho, ao custo do item 1 = R\$ 3.440,00 / dia	R\$ 6.940,00 / moradia
Plantio			
Plantio de vegetação	6	tela biodegradável com sementes (R\$ 19,00 / m ²) + arvóres (R\$ 65,00 / unidade) + arbustos (R\$ 23,00/unidade) + Manutenção 1 ano (R\$ 3,00 / m ²)	R\$ 110,00 / m ²

Continua...

Continuação.

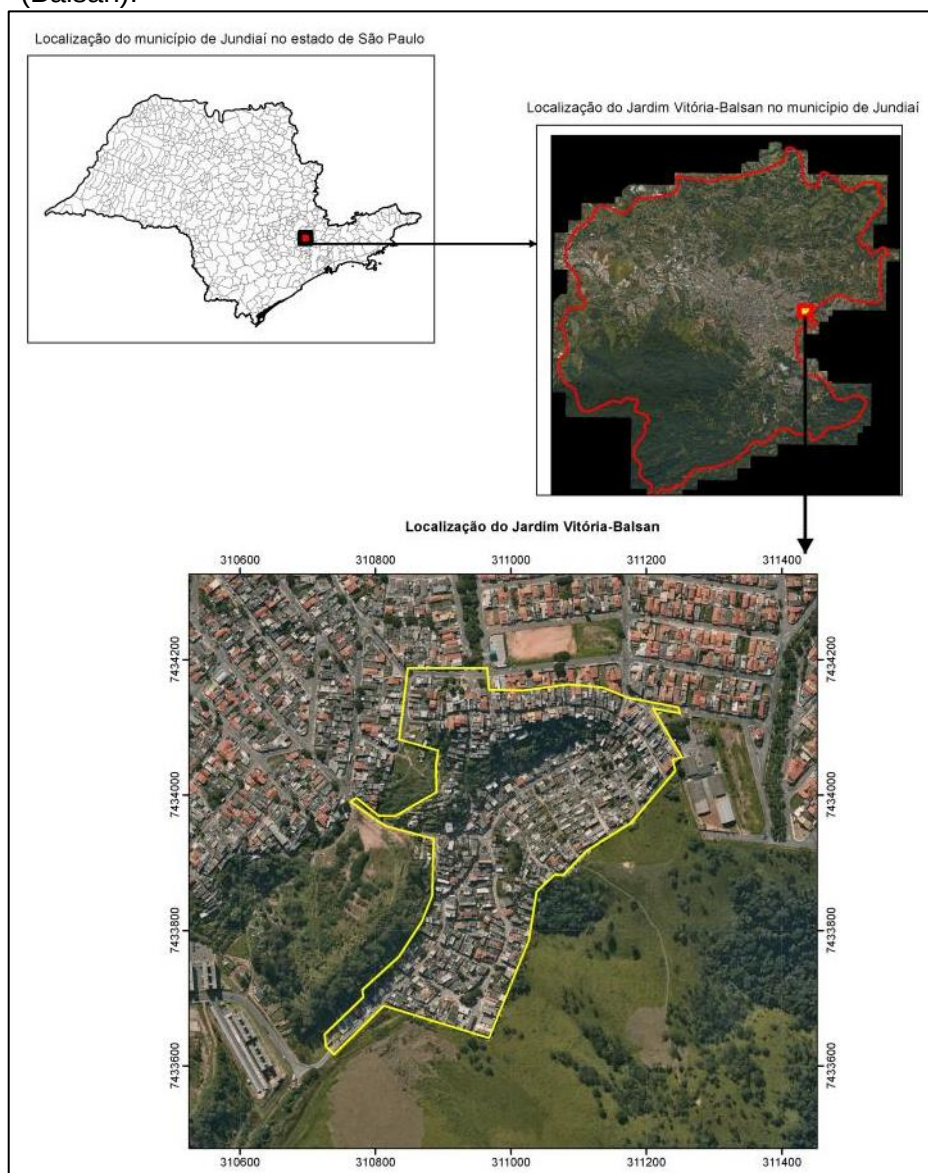
Tipologia da intervenção	Item	Unidade	Valor unitário
Proteção do talude			
Execução de revestimentos com argamassas, telas metálicas e concreto jateado	7	Concreto jateado (calda de cimento + pedrisco) com espessura de 0,10 m = R\$ 90,00 / m ² Tela em aço CA 60A = R\$ 90,00 / m ²	R\$ 180,00 / m ²
Sistema de Drenagem			
Canaleta de drenagem (Obs. 1)	8	Canaleta de drenagem com diâmetro de 0,60 m = R\$ 130,00 / m Caixa de passagem de 1,60 x 1,60 x 1,60 m = R\$ 4.300,00 / unidade Escada d'água com largura média de 1,0 m = R\$ 430,00 / m Tubo de concreto D 1,00m = R\$ 810,00 / m DHP – R\$ 300,00 / m	
Alterações de geometria			
Retaludamento		50% manual = R\$ 190,00 / m ³ e 50% mecânica = R\$ 80,00 / m ³	R\$ 264,13 / m ³
Estrutura de contenção			
Muros de contenção	9	Bocos de concreto estruturais com vigas e pilares a cada "pano" de alvenaria de blocos de 1,00 x 1,00 m	R\$ 900,00 / m ²
Reforços em taludes (estaqueamentos/atirantamentos)	10	Solo grampeado ou malhas metálicas do tipo "geobrugg ou maccaferri"	R\$ 1.800,00 / m ²
Reforços em taludes (estaqueamentos/atirantamentos)	11	Cortinas atirantadas	R\$ 3.500,00
Acessos			
Guias e sarjetas	12	1 guia e sarjeta de 1 m x 0,30 m de largura x 0,10 m de espessura = R\$ 55,00 (guia) + R\$ 20,00 / m (sarjeta) = R\$ 70,00 / m	R\$ 70,00 / m
Rede de esgoto			
Rede de esgoto	13	tubo 0,30 de diâmetro (assentado)	R\$ 55,00 / m
Reparos			
Equipamentos públicos	14	Escadarias / acessos / passeios / pavimentos	R\$ 860,00 / m ²
Construção			
Moradia (50m ²)	15	R\$ 1.700,00 / m ²	R\$ 85.000,00

- (1) Observação: para os casos em que sejam necessários a construção/prolongamento/reexecução de canais de drenagem em linhas de drenagem preferenciais, foram considerados seções médias de 2 x 1 m (largura x altura) compostas por gabiões, sendo 3 caixas de 1 x 1 x 1 m na base e 2 caixas laterais de 1 x 1 x 1 m (1 caixa em cada borda do canal), formando um conjunto de 5 caixas de 1 x 1 x 1 m = R\$ 550,00 x 5 = R\$ 2.750,00 / m de canal – onde houver um (*) nas tabelas do item canaleta, trata-se de "canal".

5 RESULTADO DOS TRABALHOS

Nesse item são apresentados os resultados obtidos na caracterização ambiental e urbana do Jardim Vitória (Balsan) (**Figura 5**). É importante destacar que parte desse núcleo urbano informal pertencia à Várzea Paulista, tendo sido recentemente incorporado ao município de Jundiaí por decisão judicial. Por esse motivo, algumas informações constantes do GeoJundiaí não estão disponíveis para toda a área. A área do Balsan que pertencia ao município de Várzea Paulista foi incorporado ao município de Jundiaí.

Figura 5 – Localização e Delimitação do núcleo Jardim Vitória (Balsan).

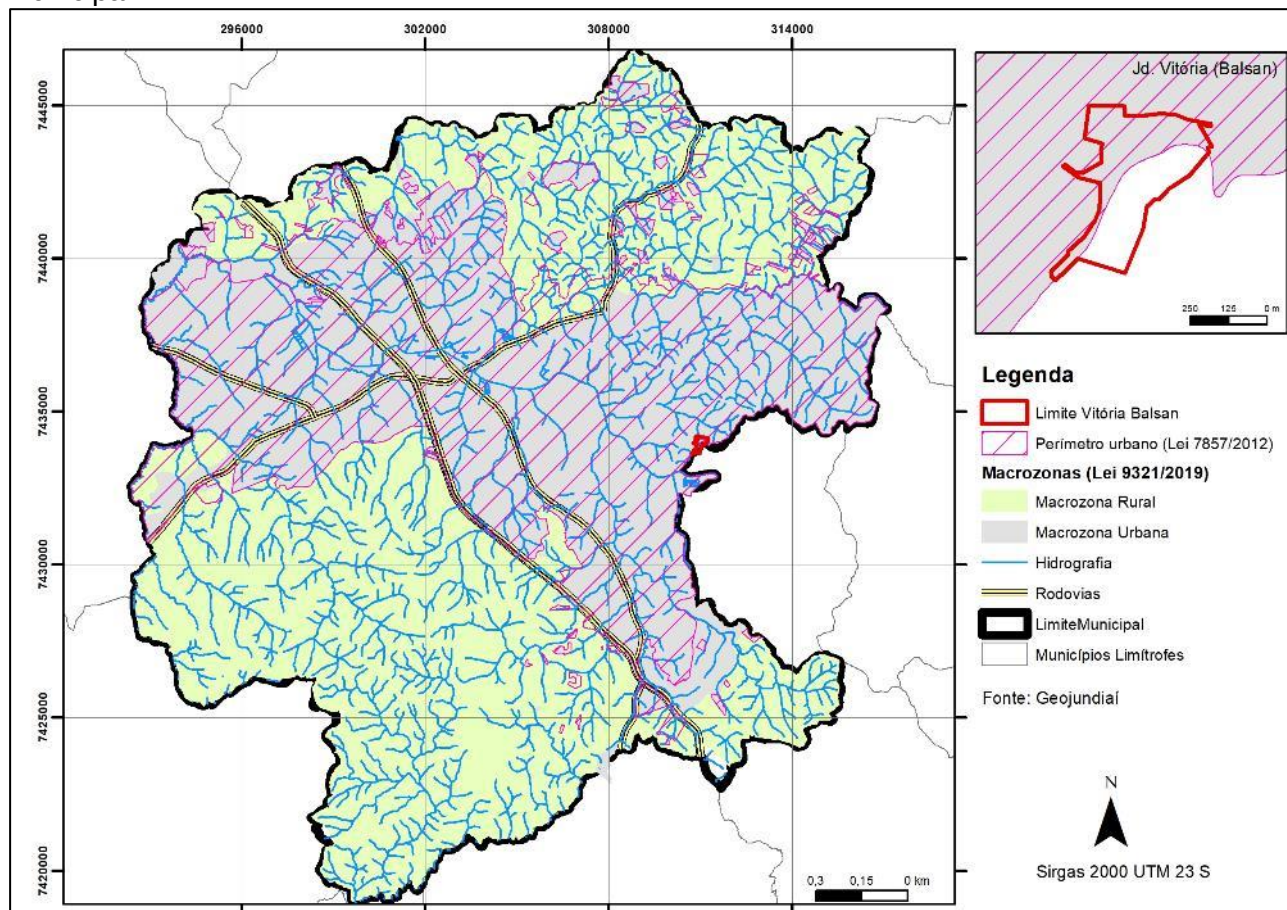


5.1 Diagnóstico socioambiental e urbano

5.1.1 Indicadores sociais

O núcleo Jardim Vitória (Balsan) se localiza no Bairro Tamoio, na zona leste do município de Jundiaí, na divisa com o município de Várzea Paulista. Está inserido no perímetro urbano definido pela Lei municipal nº 7.857/2012 e na Macrozona urbana estabelecida pela Lei municipal nº 9.321/2019 (**Figura 6**), que compreende a porção urbanizada do território.

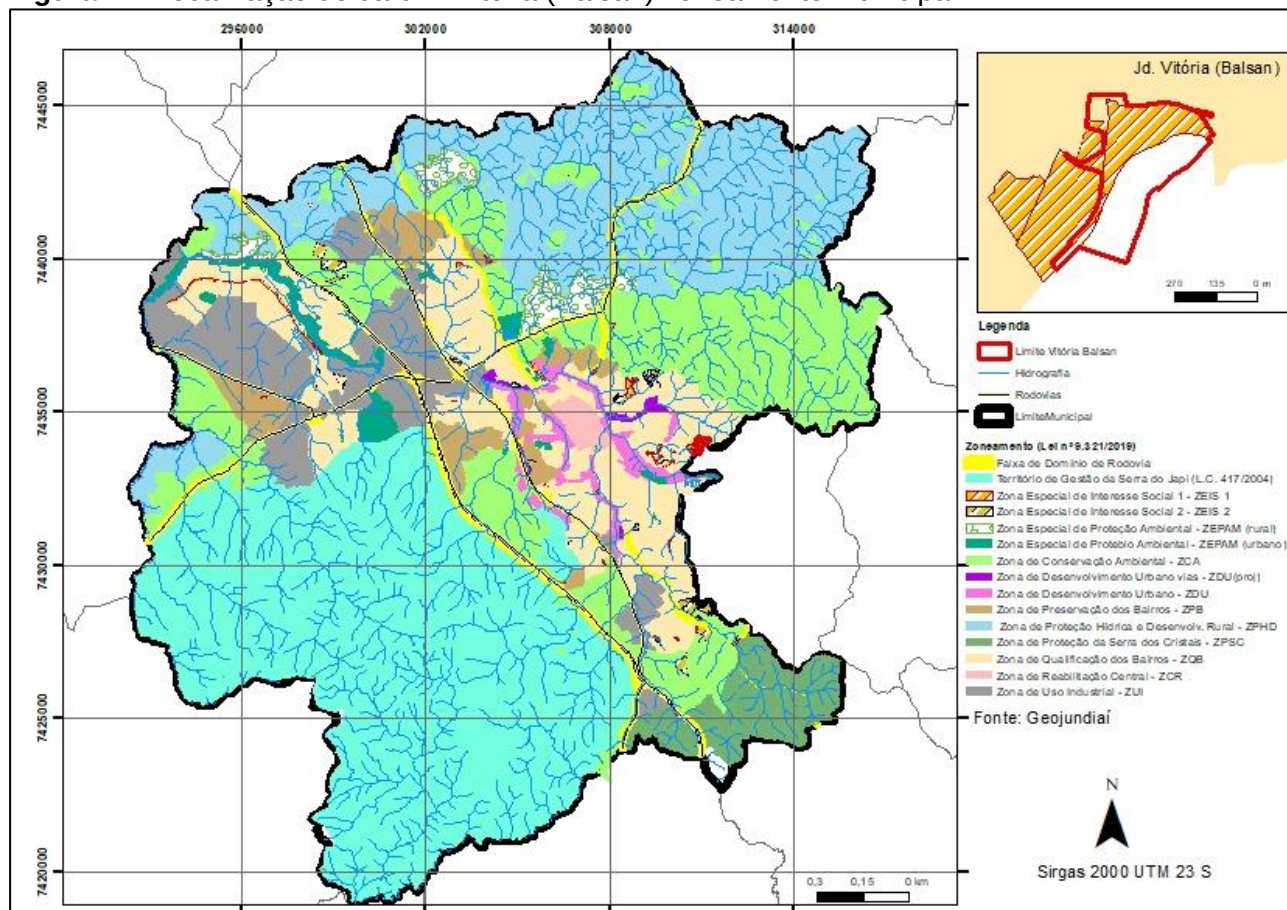
Figura 6 – Localização do Jardim Vitória (Balsan) macrozoneamento e perímetro urbano municipal.



Em relação ao Zoneamento municipal (Lei nº 9.321/2019), grande parte do núcleo está enquadrado como Zona Especial de Interesse Social 1 (ZEIS 1) e há um pequeno trecho classificado como Zona de Qualificação dos Bairros (ZQB), conforme ilustra a **Figura 7**. As ZEIS-1 compreendem as áreas ocupadas de forma irregular ou clandestina, que ainda deverão passar pelo processo de regularização fundiária e urbanização e que

são ocupadas predominantemente por famílias cuja renda mensal seja de, no máximo, 3 (três) salários mínimos. Por outro lado, a ZQB abrange os bairros mais antigos, com alta taxa de urbanização e uso misto, onde deve ser promovida a melhoria das condições urbanísticas e ambientais, a manutenção da população moradora, inclusive mediante promoção da urbanização e regularização fundiária de assentamentos habitacionais irregulares existentes, com oferta de serviços, equipamentos, infraestruturas urbanas, bem como a proteção e a preservação dos fragmentos florestais de Cerrado e da Mata Atlântica.

Figura 7 – Localização do Jardim Vitória (Balsan) zoneamento municipal.



De acordo com o levantamento cadastral realizado em 2015 pela FUMAS, a ocupação data de 1980 e existem 594 lotes cadastrados na área, com 2.316 residentes. Considerando que o assentamento urbano possui uma área de 16,62 ha, verifica-se que a densidade populacional do núcleo é 139,35 hab/ha. Existem quadras e lotes

predominantemente edificados e ocupação residencial, caracterizando o uso urbano, como mostra a **Figura 8**.

Figura 8 – Vista parcial do núcleo urbano, com lotes predominantemente edificados e ocupação residencial.



No que concerne à infraestrutura, verifica-se que a porção do Jardim Vitória (Balsan) dentro dos limites do município de Jundiaí possui abastecimento de água (**Figura 9**), coleta de esgoto (**Figura 10**), placas de identificação de residências (**Figura 11**), vias pavimentadas (**Figura 12**), energia elétrica (**Figura 13**), iluminação pública (**Figura 14**), sistema de coleta de águas pluviais (**Figura 15**), sistema de coleta de lixo e lixeiras para descartes (**Figuras 16 e 17**) e áreas de lazer para crianças (**Figuras 18 e 19**).

Figura 9 – Hidrômetros instalado pelo DAE



Figura 10 – Rede de coleta de esgoto.



Figura 11 – Placa de identificação.



Figura 12 – Rua asfaltada.



Figura 13 – Medidor de energia elétrica da CPFL.



Figura 14 – Iluminação pública nas vias.



Figura 15– Boca de lobo.



Figura 16 – Lixeiras para descarte do lixo doméstico.



Figura 17 – Lixeiras para descarte de lixo doméstico localizada na porção superior da área.



Figura 18 – Área de lazer - Playground.



Figura 19 – Área de lazer - Playground.



A porção do núcleo que pertencia a Várzea Paulista passou para a responsabilidade do município de Jundiaí e, desse modo, o sistema de saneamento está em implantação pelo Departamento de Águas e Esgotos (DAE) por determinação judicial, conforme mostra as **Figuras 20 e 21**.

A **Figura 22** apresenta a localização dos postes de energia, bueiros e bocas de lobo, vias não pavimentadas, escadas de acesso e escada d'água.

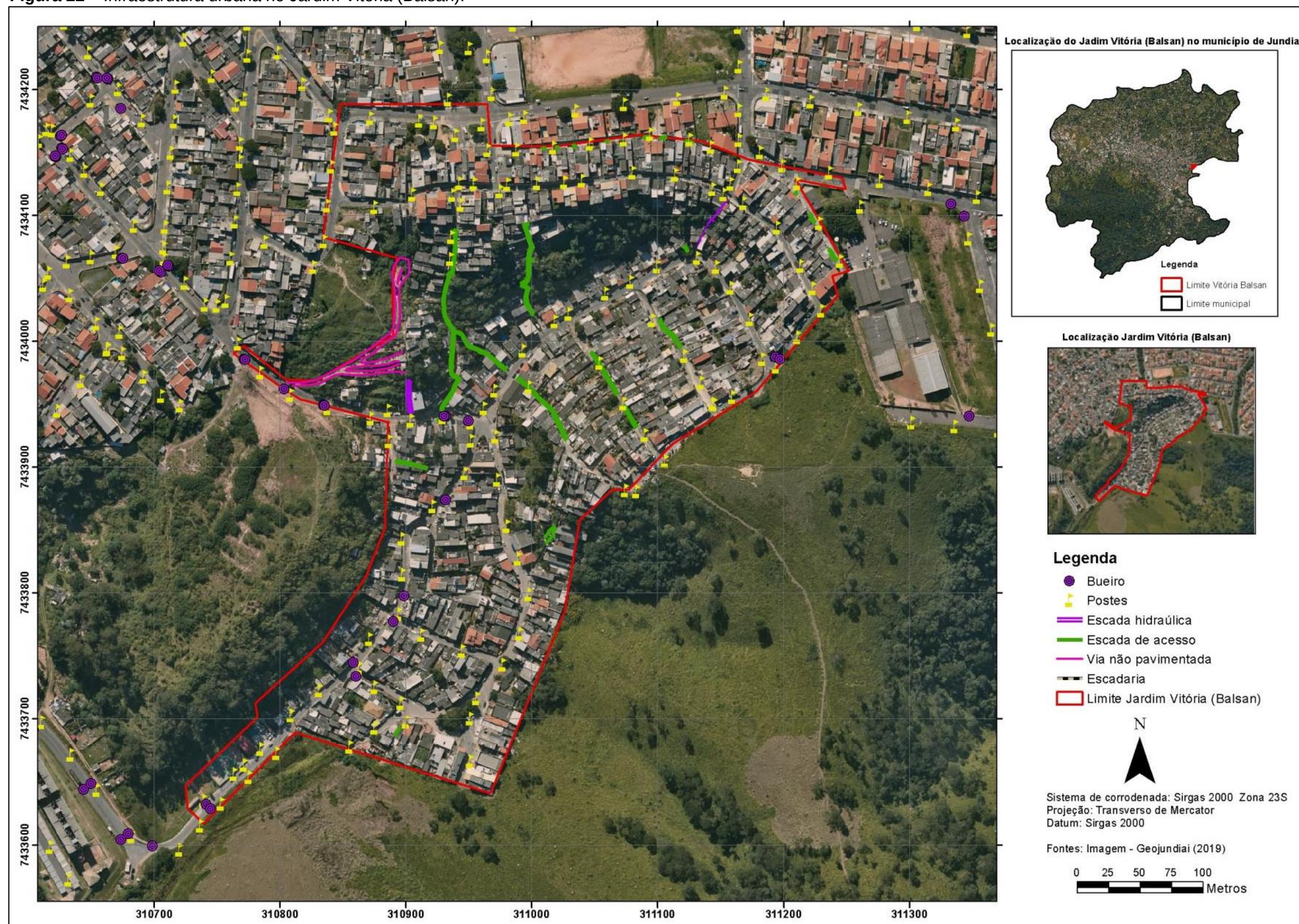
Figura 20 – Instalação de medidores de água no trecho do assentamento incorporado ao município de Jundiaí.



Figura 21 – Ampliação da rede de esgoto pelo DAE no trecho do assentamento incorporado ao município de Jundiaí (seta vermelha).



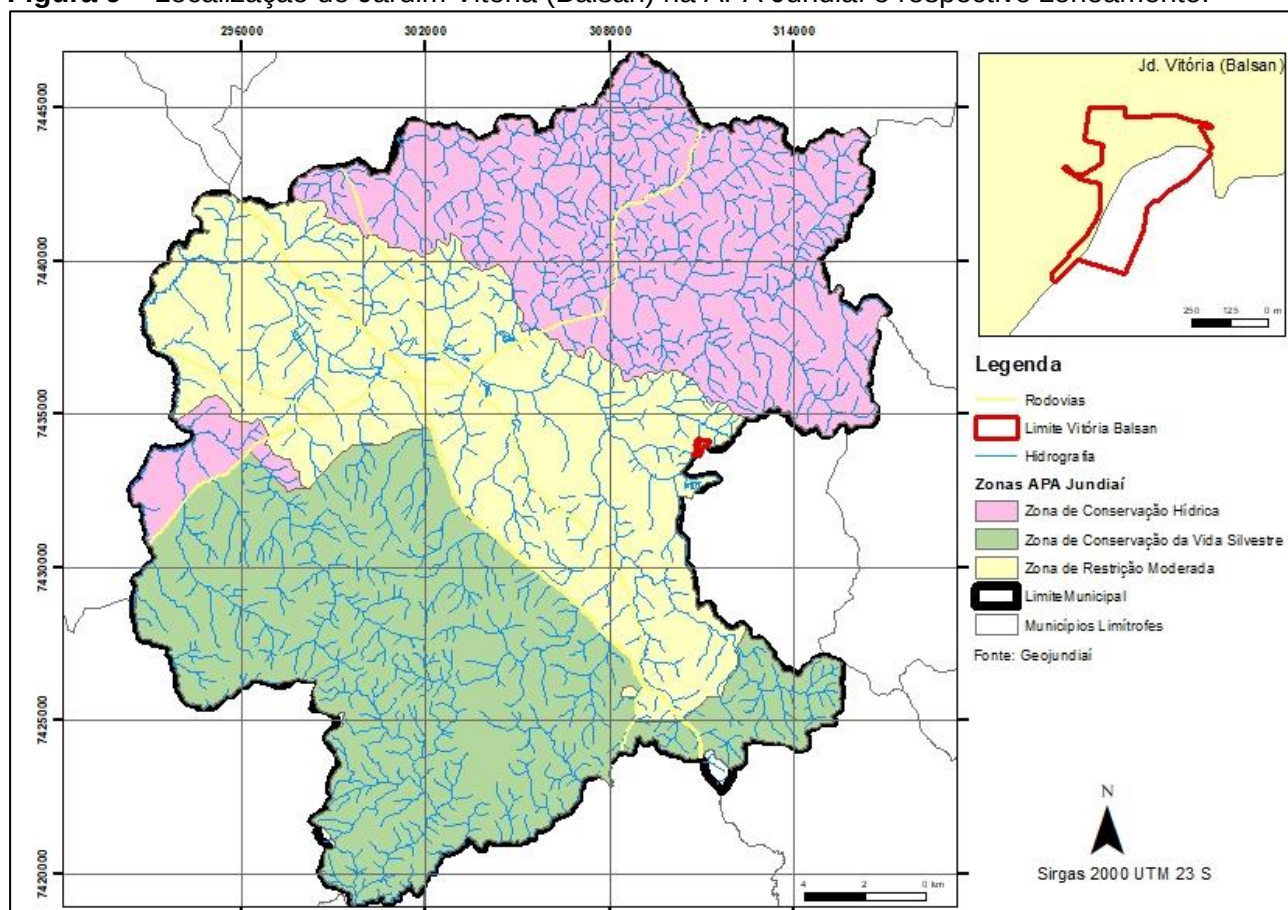
Figura 22 – Infraestrutura urbana no Jardim Vitória (Balsan).



5.1.2 Indicadores ambientais

Em relação às áreas legalmente protegidas, a gleba está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) Jundiaí, definida pela Lei nº 4.095/1984, predominantemente na Zona de Restrição Moderada (ZRM), com pequeno trecho na Zona de Conservação Hídrica (ZCH), conforme Decreto estadual nº 43.284/1998. De acordo com o Artigo 26 desse Decreto, a ZRM é destinada à proteção dos remanescentes de mata nativa e das várzeas não impermeabilizadas. Já a ZCH visa à proteção e conservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos superficiais utilizados para o abastecimento público (**Figura 23**).

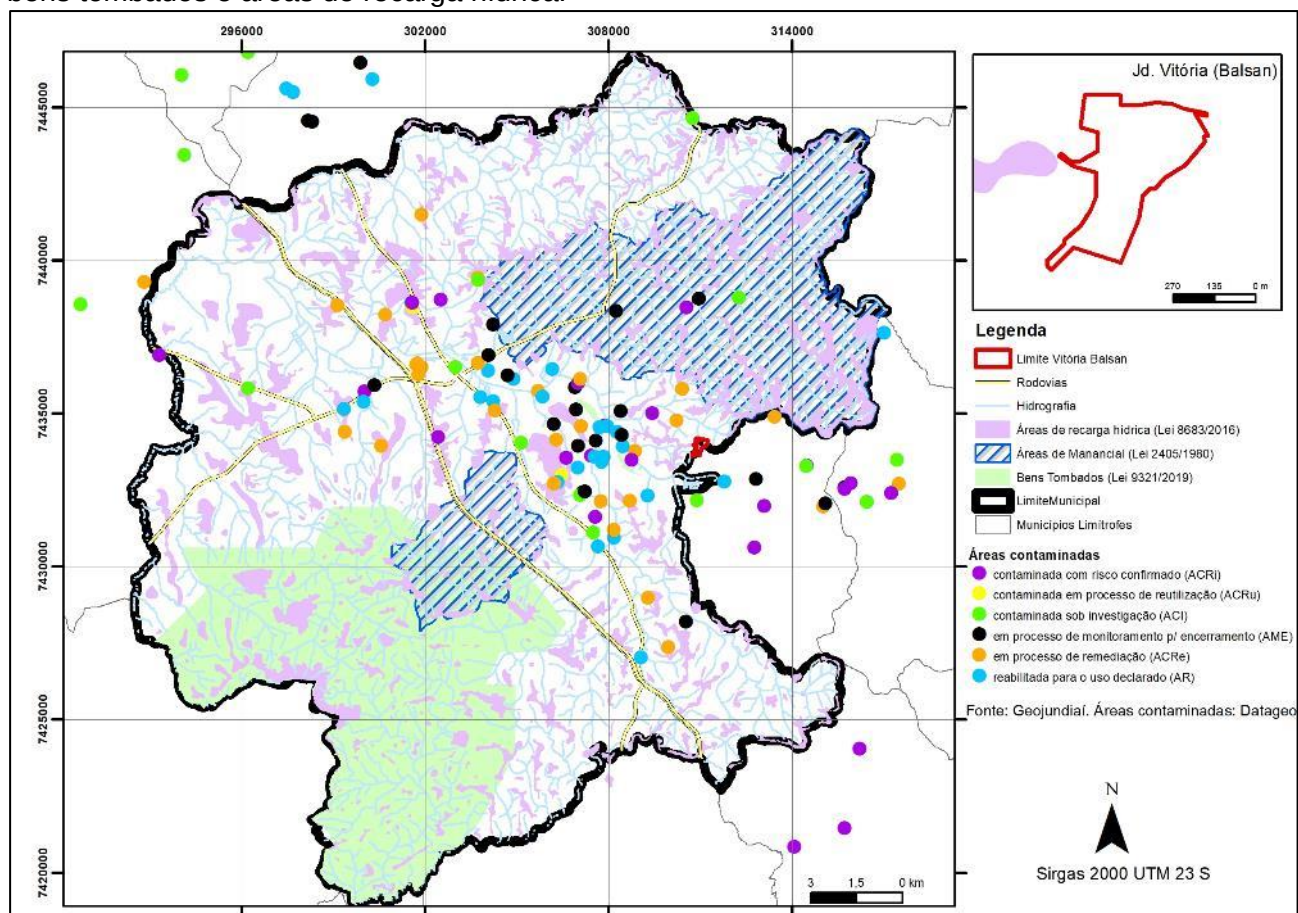
Figura 9 – Localização do Jardim Vitória (Balsan) na APA Jundiaí e respectivo zoneamento.



Não foram identificadas nos limites da gleba: áreas contaminadas de acordo com dados da Cetesb de 2020 disponíveis no DATAGEO; nem áreas de recarga hídrica mapeadas pela Prefeitura e disponibilizadas no Geojundiaí (**Figura 24**). Cabe ressaltar

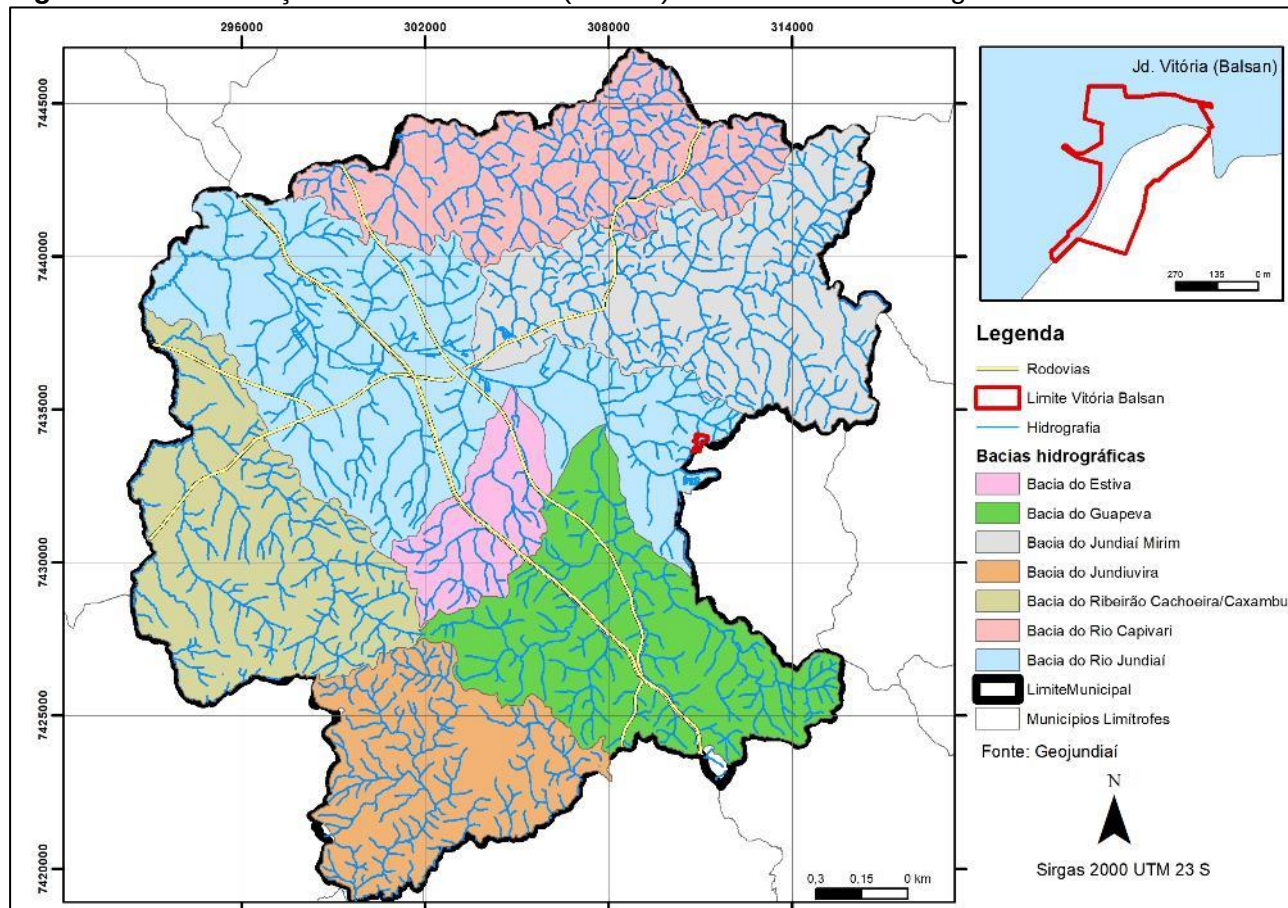
que o sistema de proteção da Serra do Japi, estabelecido pelas Leis Municipais nº 471/2004 e nº 9321/2019 e a Área tombada das serras do Japi, Guaxinduva e Jaguacoara (Resolução CONDEPHAAT nº 11 de, 08 de março de 1983) estão fora dos limites do núcleo urbano informal.

Figura 24 – Distância do Jardim Vitória (Balsan) às bacias de mananciais, áreas contaminadas, bens tombados e áreas de recarga hídrica.



Em relação à rede hidrográfica, o município de Jundiaí está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Piracicaba/Capivari/Jundiaí (UGRHI 05) e está dividido em sete bacias hidrográficas, a saber: Jundiaí, Jundiaí Mirim, Estiva, Capivari, Jundiuvira, Ribeirão Caxambu e Guapeva. A gleba está localizada na bacia do Rio Jundiaí, que nasce da confluência do Rio Jundiazinho com o Ribeirão das Taipas e atravessa todo o território municipal (**Figura 25**).

Figura 25 – Localização do Jardim Vitória (Balsan) nas sub-bacias hidrográficas.



A **Figura 26** mostra a rede hidrográfica delimitada a partir das cartas topográficas do IGC (1969); da restituição aerofotogramétrica do município, realizado em agosto de 1993 (disponíveis no Geojundiaí); de informações repassadas pelo DAE – Departamento de Águas e Esgoto de Jundiaí e dados coletados *in loco*. Estão demarcadas as APPs de 30 m a partir desses cursos d'água, mas não está indicada a APP de 50 m do ponto inicial da drenagem devido à impossibilidade de identificar o local preciso da surgência, dado o grau de ocupação da área. Pontos onde foram observadas evidências de afloramento tanto pelos técnicos do DAE em inspeção dentro do trecho tubulado do córrego, quanto por meio de relato dos moradores e inspeção *in loco*, estão indicados na Figura. As faixas de APP estão demarcadas para destacar as áreas que deveriam estar sem ocupação antrópica visando a manutenção das suas funções ambientais. Cabe ressaltar que não ocorre APP de encosta (declividade > 45°).

Figura 26 – APPs de curso d'água no Jardim Vitória (Balsan).

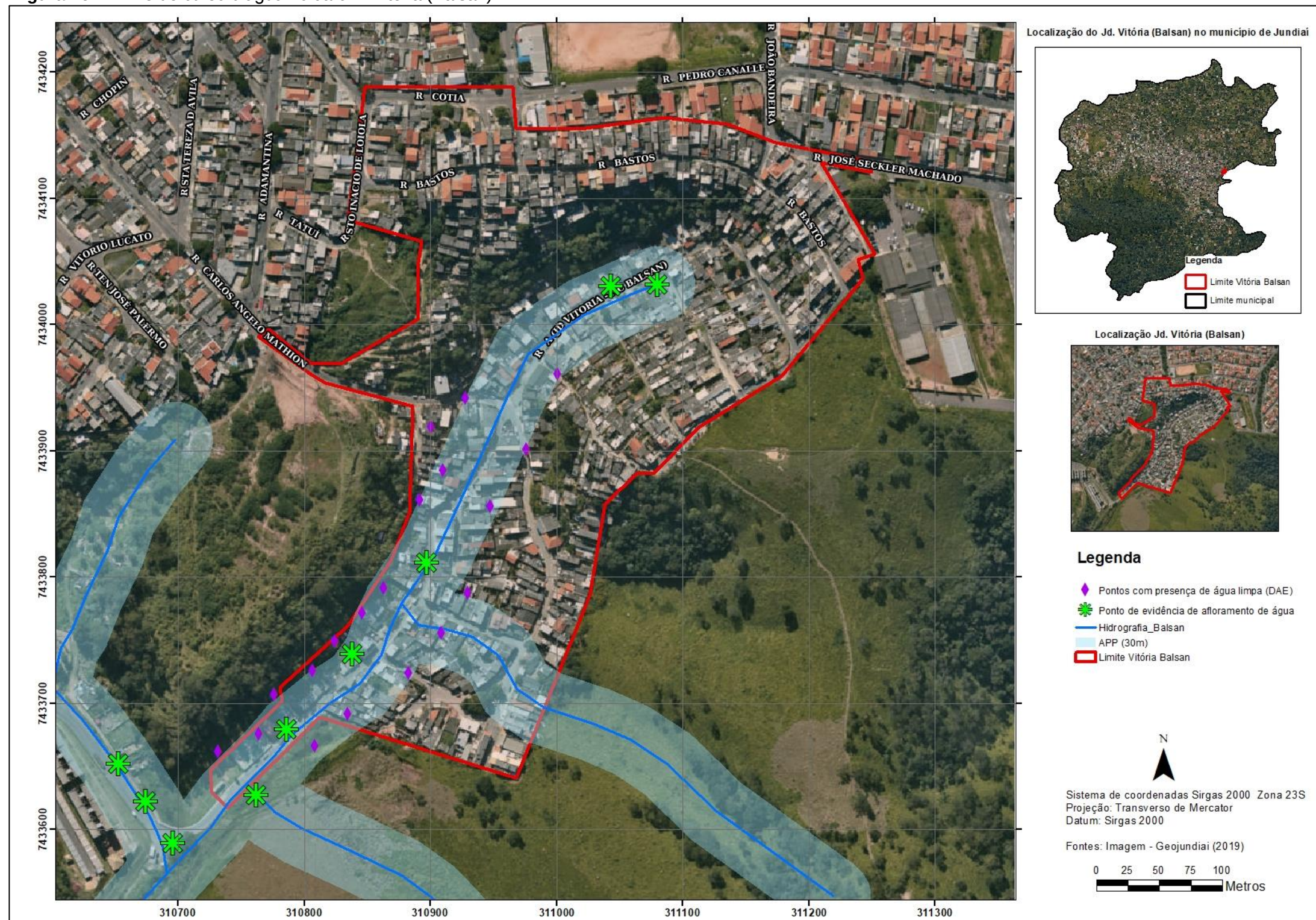
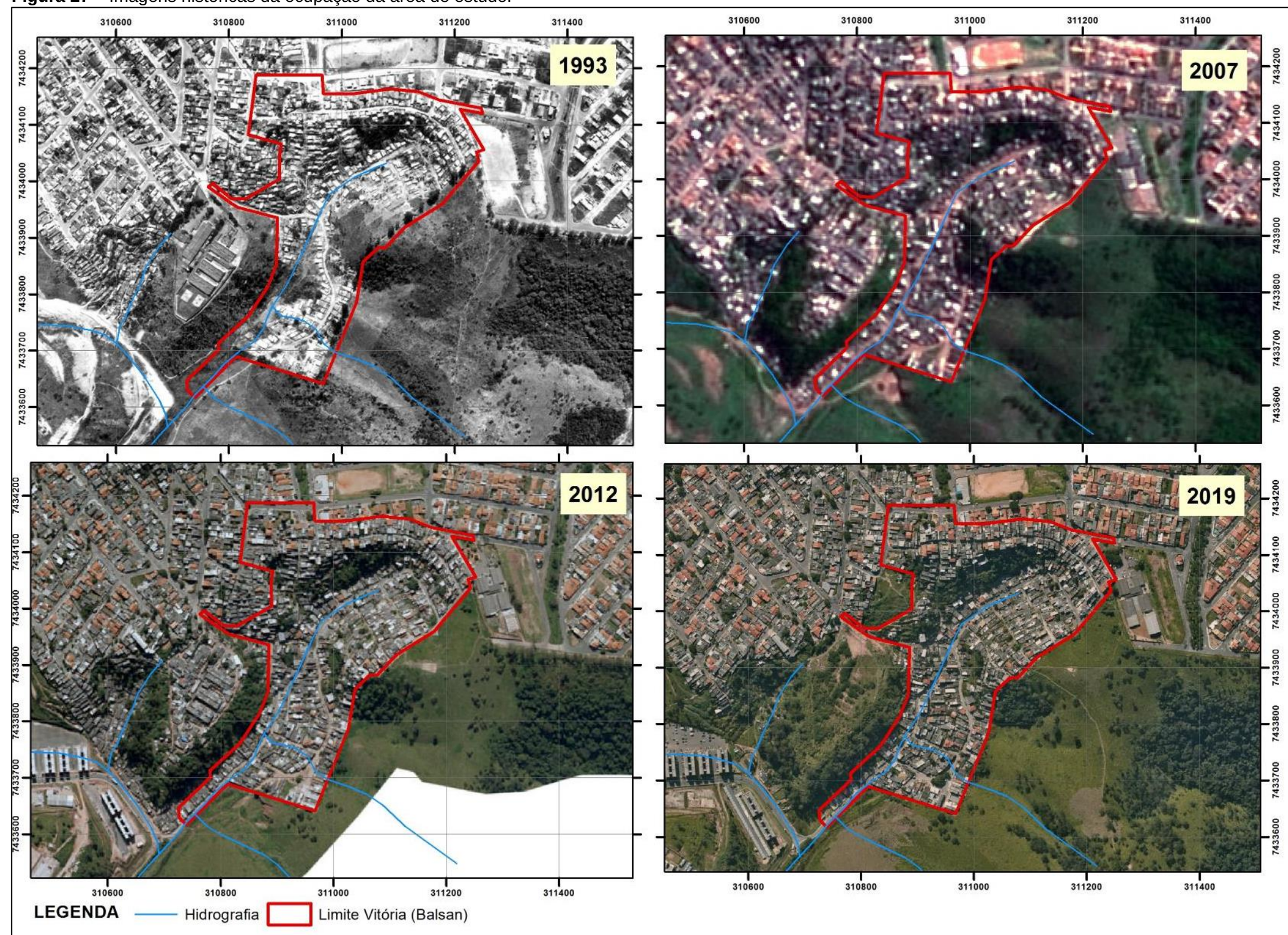


Figura 27 – Imagens históricas da ocupação da área de estudo.



As imagens históricas indicam que grande parte da gleba já estava ocupada residências desde a década de 1990, inclusive nas APPs de curso d'água e nascente, corroborando as informações repassadas pela FUMAS e informada pelos moradores.

O córrego Elequeiroz está canalizado em seção fechada dentro do núcleo (**Figura 28**). A sua faixa de APP foi delimitada, pois foi observada ocorrência de água aflorante nas bocas de lobo (**Figura 29**), rede de drenagem de águas pluviais (**Figura 30**) e nas áreas úmidas associadas planície de inundação do córrego e zona de subafloramento do lençol freático, tanto dentro (**Figuras 31**) quanto no terreno no limite sul do Jardim Vitória (Balsan) (**Figura 32**). Não foi possível identificar o ponto de afloramento da nascente, mas relatos dos moradores indicaram vários pontos que apresentavam fluxo de água antes do tamponamento do córrego.

Figura 28 – Trecho do curso d'água em seção fechada



Figura 29 – Evidências de água aflorante em boca de lobo.



Figura 30 – Evidências de água aflorante na rede de drenagem de águas pluviais.



Figura 31 – Evidências de água aflorante dentro da área de estudo.



Figura 32 – Evidências de água aflorante em área adjacente ao perímetro do núcleo urbano (sul).



De acordo com a base cartográfica do IGC ocorre, ainda, um afluente intermitente do córrego Elequeiroz, que também está alterado por ocupações na porção dentro do núcleo (**Figura 33**), sem fluxo aparente no momento da visita.

Figura 33 – Trecho onde ocorre o afluente intermitente do córrego Elequeiroz pela base cartográfica do IGC.



Especificamente sobre a vegetação, o município de Jundiaí situa-se no domínio do bioma da Mata Atlântica, estando este composto por um mosaico de fitofisionomias bastante diversificadas, que incluem florestas de planície e de altitude, matas costeiras e de interior, ilhas oceânicas e ecossistemas associados como restingas, manguezais e campos de altitude.

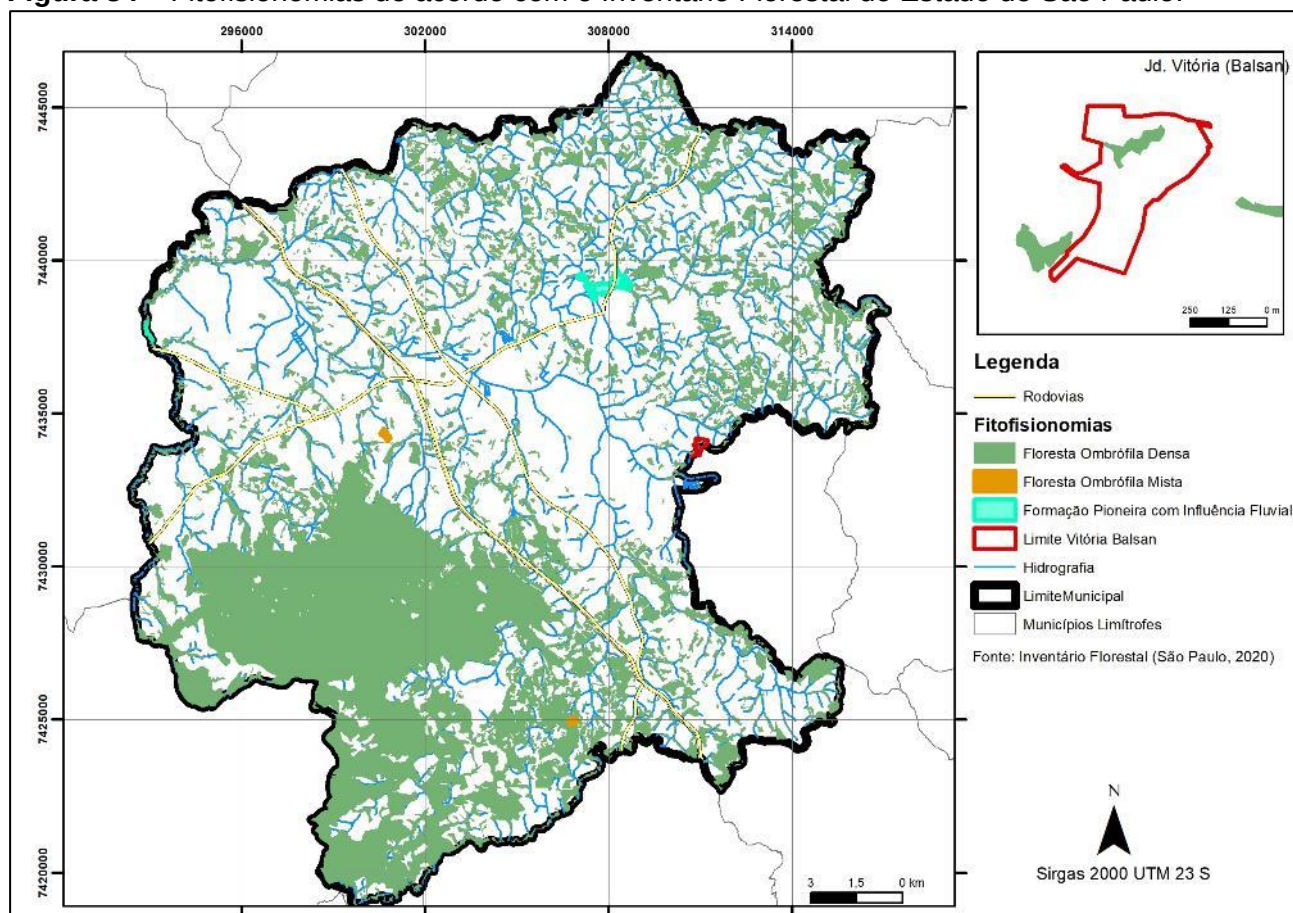
Nesse mosaico de fitofisionomias, predomina, no município, a Floresta Ombrófila Densa. Esse tipo de formação vegetal está caracterizado por plantas lenhosas de médio a alto porte, além de lianas e epífitas em abundância, que a diferenciam das outras classes de formações florestais (IBGE, 2012). Também são encontrados no município fragmentos de Floresta Ombrófila Mista (mata de araucária) e de Formação Pioneira com Influência Fluvial (INSTITUTO FLORESTAL, 2020), também conhecida por campos de inundação; além de brejos e várzeas, que correspondem às comunidades vegetais que se desenvolvem principalmente sobre planícies aluviais ou margens de lagoas (vegetação de várzea). Fundamental para a manutenção e equilíbrio ecológico, essa formação oferece proteção para as águas e o solo, atuando na proteção contra a erosão e reduzindo o assoreamento de rios, lagos e represas e impedindo o aporte de poluentes para o meio

aquático, além de serem formadoras de corredores, contribuindo para a conservação da biodiversidade.

A variedade de ecossistemas existentes na Mata Atlântica é responsável pela alta biodiversidade presente nesse bioma, abrigando mais de 60 % de todas as espécies terrestres do planeta, além de possuir um maior número de espécies endêmicas. Por outro lado, a Mata Atlântica é um dos biomas mais devastados e ameaçados, restando apenas 12,5 % de sua extensão original (considerando áreas acima de 3 ha) e um número significativo de espécies ameaçadas de extinção. A Mata Atlântica é considerada pela *Conservation International* (CI) um dos 34 *hotspots* da biodiversidade mundiais, por apresentar biodiversidade abundante, alta taxa de endemismo e alto grau de ameaça, sendo assim é uma das áreas prioritárias para conservação.

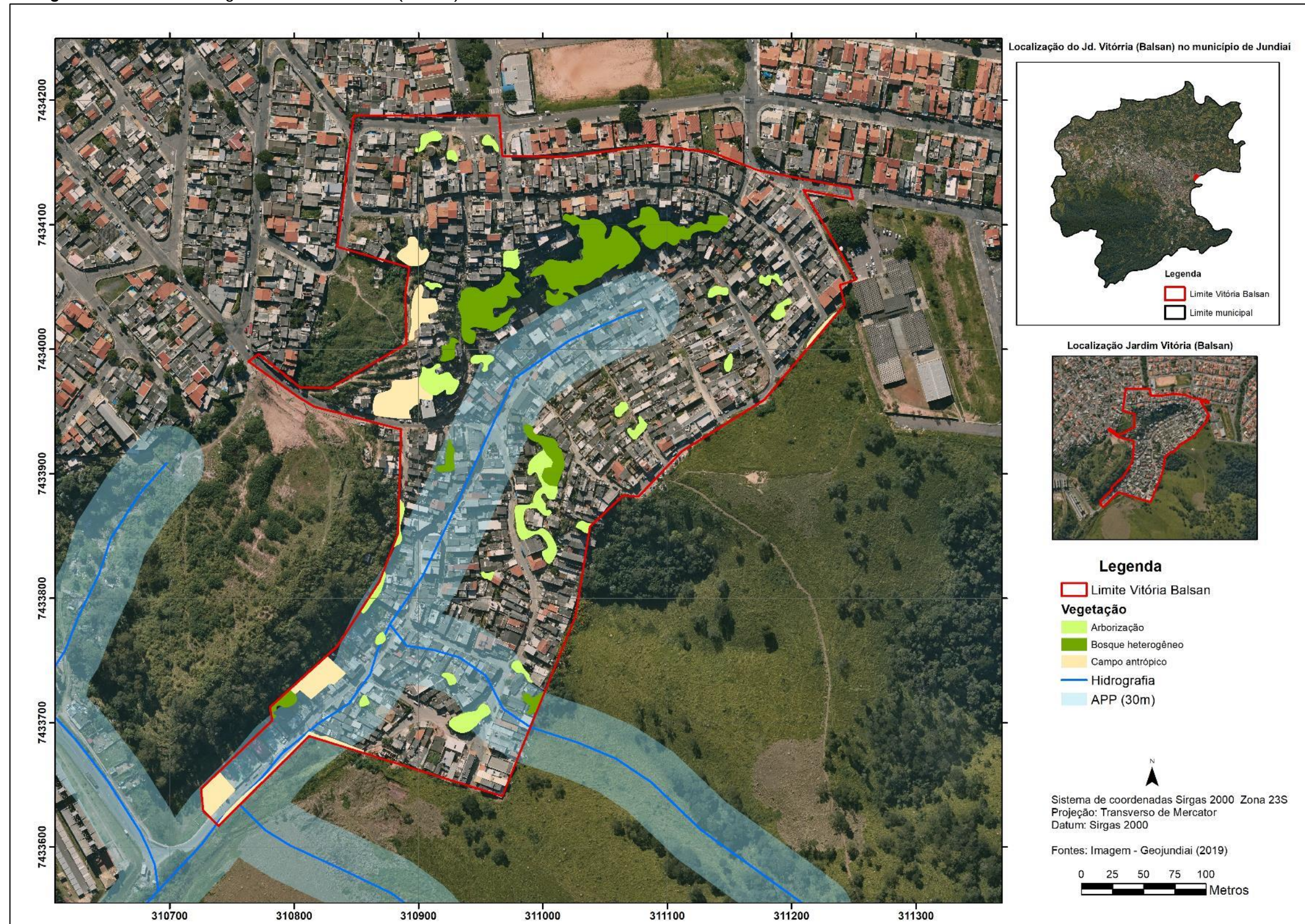
Em Jundiaí, com exceção do contínuo florestal da Serra do Japi e adjacências, a paisagem apresenta predomínio de pequenos fragmentos remanescentes de vegetação natural, poucos conectados e associados a uma paisagem predominantemente antropizada. No entanto, apesar de bastante reduzidos, esses fragmentos apresentam grande importância para a conservação da biodiversidade, além de promover a proteção das áreas de mananciais. Sendo assim, estes pequenos fragmentos de vegetação nativa existentes no município são extremamente importantes, pois atuam como *stepping stones* (trampolins ecológicos), possibilitando o fluxo gênico e a manutenção da conectividade em paisagens altamente fragmentadas. É possível observar, na **Figura 34**, que o Jardim Vitória (Balsan) está localizado em área com poucos fragmentos remanescentes, ressaltando a importância do planejamento da arborização e recuperação de áreas verdes para potencializar a conectividade desta paisagem, já tão fragmentada.

Figura 34 – Fitofisionomias de acordo com o Inventário Florestal do Estado de São Paulo.



No Jardim Vitória (Balsan) foram observadas e mapeadas três classes de cobertura vegetal (**Figura 35**), qualificadas de acordo com suas características, feição estrutural e composição botânica (fitofisionomias): arborização, bosque heterogêneo e campo antrópico.

Figura 35 – Cobertura vegetal no Jardim Vitória (Balsan).



A classe **arborização**: representa tanto árvores isoladas provenientes de plantios e de regeneração natural (**Figura 36**), bem como agrupamentos de árvores, com fisionomia aberta, onde não se estabelece uma estrutura florestal (**Figura 37**). Consiste na arborização de passeios em vias públicas, de áreas livres públicas e de áreas internas de lotes e glebas, públicas ou privadas.

Figura 36 – Exemplo de árvores isoladas na classe “arborização”.



Figura 37 – Exemplo de agrupamento de árvores na classe “arborização”.



O bosque heterogêneo (**Figura 38**) se refere à vegetação de tipologia heterogênea com predomínio de espécies arbóreas nativas ou exóticas. Abrange áreas com arborização implantada, bosques de áreas residenciais e institucionais, como áreas de lazer, bem como pomares e áreas de silvicultura abandonadas. Também podem incluir matas muito degradadas com ocorrência significativa de espécies exóticas, como a leucena (*Leucaena leucocephala*) e bananeiras.

Figura 38 – Exemplo de classe “bosque heterogêneo”.

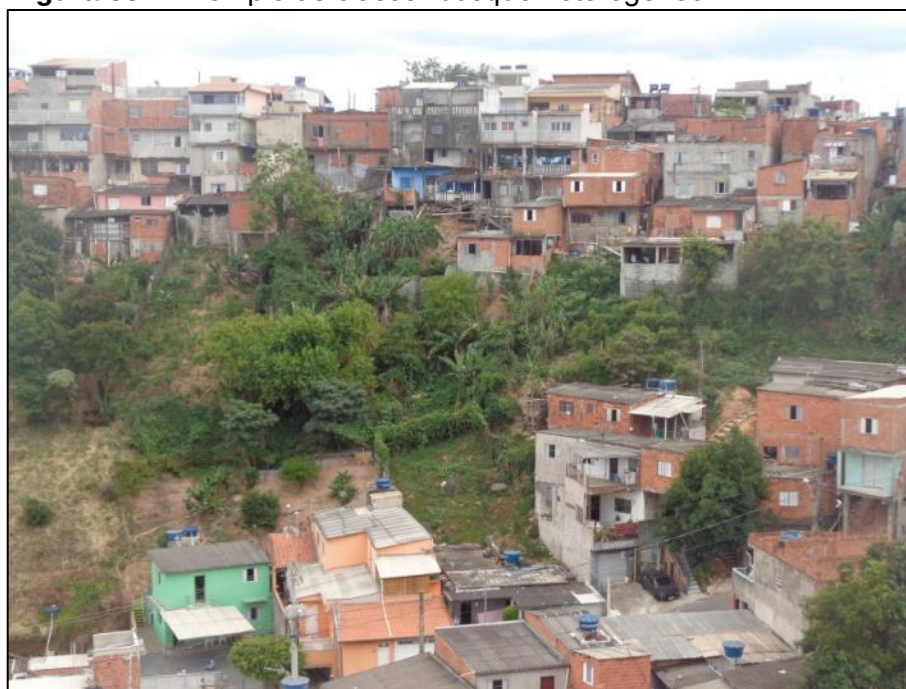


Figura 39– Exemplo de classe “bosque heterogêneo”.



Finalmente, a classe **Campo antrópico** consiste em áreas caracterizadas por vegetação de gramíneas, muitas vezes exóticas, constituindo uma cobertura, quase contínua (**Figura 40**). Espaçadamente podem ocorrer pequenos subarbustos, arbustos ou mesmo árvores isoladas.

Figura 40 – Exemplo de classe “campo antrópico”.



As áreas das classes de cobertura vegetal mapeadas na área do Jardim Vitória (Balsan) e as suas respectivas porcentagens estão indicadas na **Tabela 1**.

Tabela 1 – Representatividade das classes de cobertura vegetal mapeadas na área do Jardim Vitória (Balsan).

Classes	Área		Porcentagem em relação à área do núcleo (%)
	(ha)	(%)	
Arborização	0,4	28,2	2,4
Campo antrópico / pastagem	0,7	46,0	4,0
Bosque heterogêneo	0,4	25,7	2,2
Total	1,4	100,0	16,6

Nas situações de ocupação de campo antrópico em APP e seu entorno, pode ser elaborado e executado um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com foco na restauração ecológica e recomposição florística da área, o que possibilita e potencializa a provisão das funções ambientais associadas às planície de inundação do curso d'água.

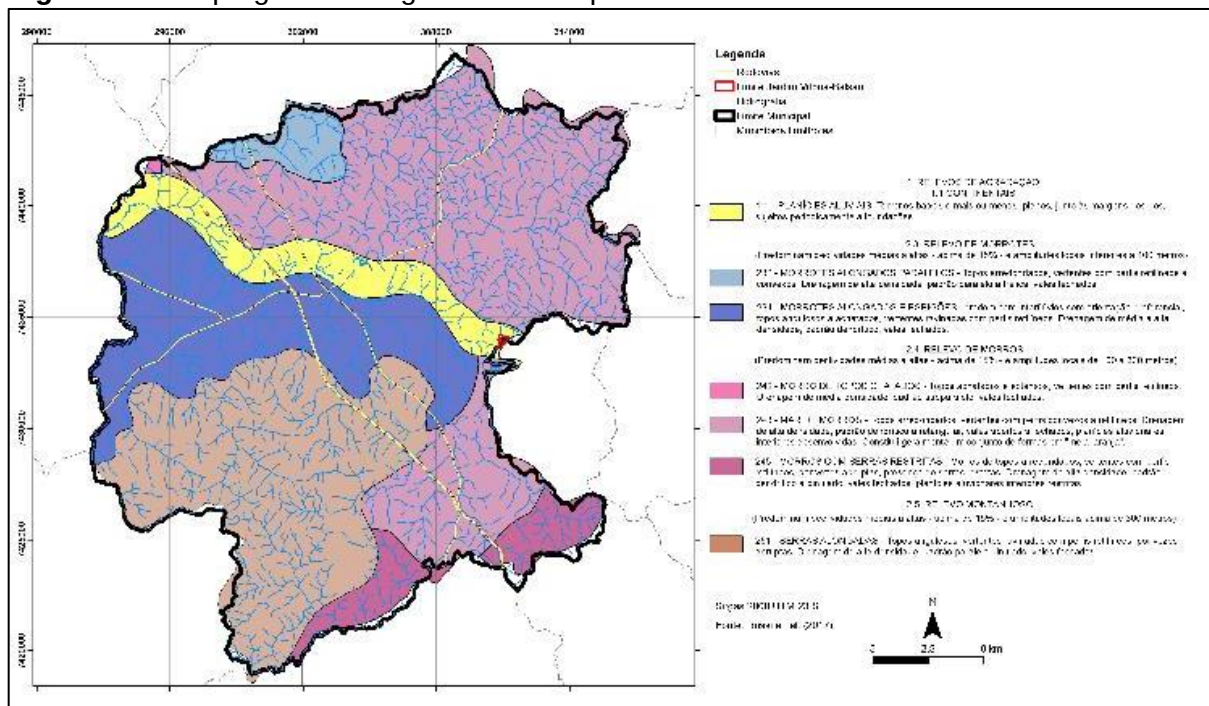
5.2 Áreas de risco à movimentos de massa

5.2.1 Caracterização do meio físico

Para o melhor entendimento do mapeamento de risco, faz-se, inicialmente, uma contextualização regional do município de Jundiaí em termos dos seus aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos.

O município de Jundiaí localiza-se no Planalto Atlântico e ocupa terrenos cujo substrato é composto predominantemente por rochas cristalinas de idade pré-cambriana e cambro-ordoviácianas, cortadas por intrusivas básicas e alcalinas mesozóico-terciárias, e pelas coberturas das bacias sedimentares de São Paulo e Taubaté. Mais precisamente o município situa-se na Zona do Planalto de Jundiaí (IPT, 1981). O Planalto de Jundiaí corresponde a uma extensa área de morros drenada pelas bacias dos rios Jundiaí e Atibaia. Os topos de morros no interior do planalto apresentam-se nivelados em torno de 820 m a 870 m (IPT, 1981). Segundo IPT (1981) o Jardim Vitória (Balsan) está inserido no relevo de agradação continental, constituída pela planície aluvial do rio Jundiaí, correspondendo aos terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente a inundações. E também em relevo de morros, onde predominam declividades médias a altas - acima de 15% e amplitudes locais de 100m a 300m (**Figura 41**).

Figura 41 – Mapa geomorfológico do município de Jundiáí.

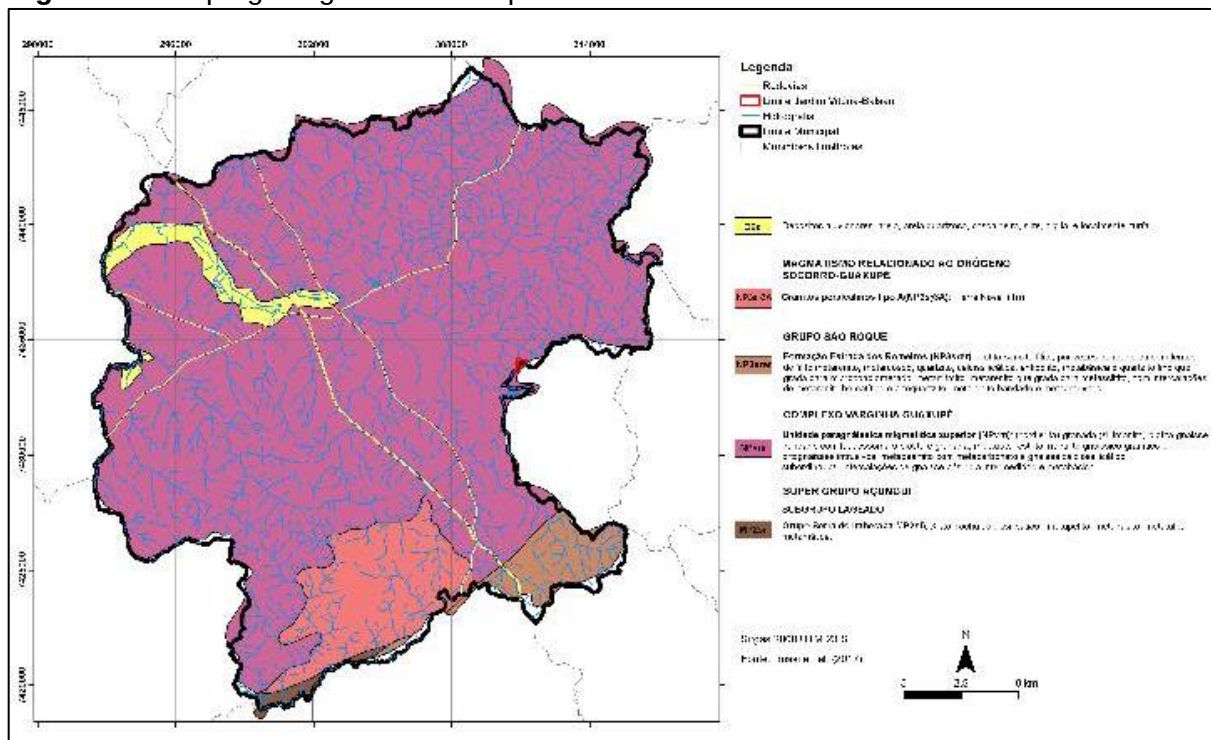


Fonte: IPT (1981)

Na área do Jardim Vitória (Balsan), segundo Perrota *et al.* (2006) ocorre a unidade geológica do Complexo Varginha-Guaxupé (**Figura 42**). A unidade paragnáissica migmatítica superior, do Complexo Varginha-Guaxupé, abrange todo a área do Jardim Vitória (Balsan), e consiste principalmente de metassedimentos migmatíticos com anatexia decrescente em direção ao topo. Trata-se de (cordierita)-granada-(sillimanita)-biotita gnaiss bandado com leucossomas a biotita e granada, que gradam, para o topo, a mica xisto com leucossoma a muscovita restrito. Reconhece-se ainda, sobrejacente à unidade metapelítico-aluminosa basal, sequência metapsamítica com metacarbonato e gnaiss calcissilicático subordinados. Ocorrem intercalações de gnaiss básico-intermediário e metabásica. Nebulito gnáissico-granítico e ortognaisses intrusivos, pré a sin-anatexia, ocorrem com frequência. Os metassedimentos possuem uma foliação regional, de segunda geração, superimposta a uma foliação, ou bandamento gnáissico pretérito. Nos neossomas a foliação regional é primária e contemporânea ao metamorfismo principal na Nappe Socorro-Guaxupé (CAMPOS NETO 1991 apud

PERROTA et. Al, 2006).

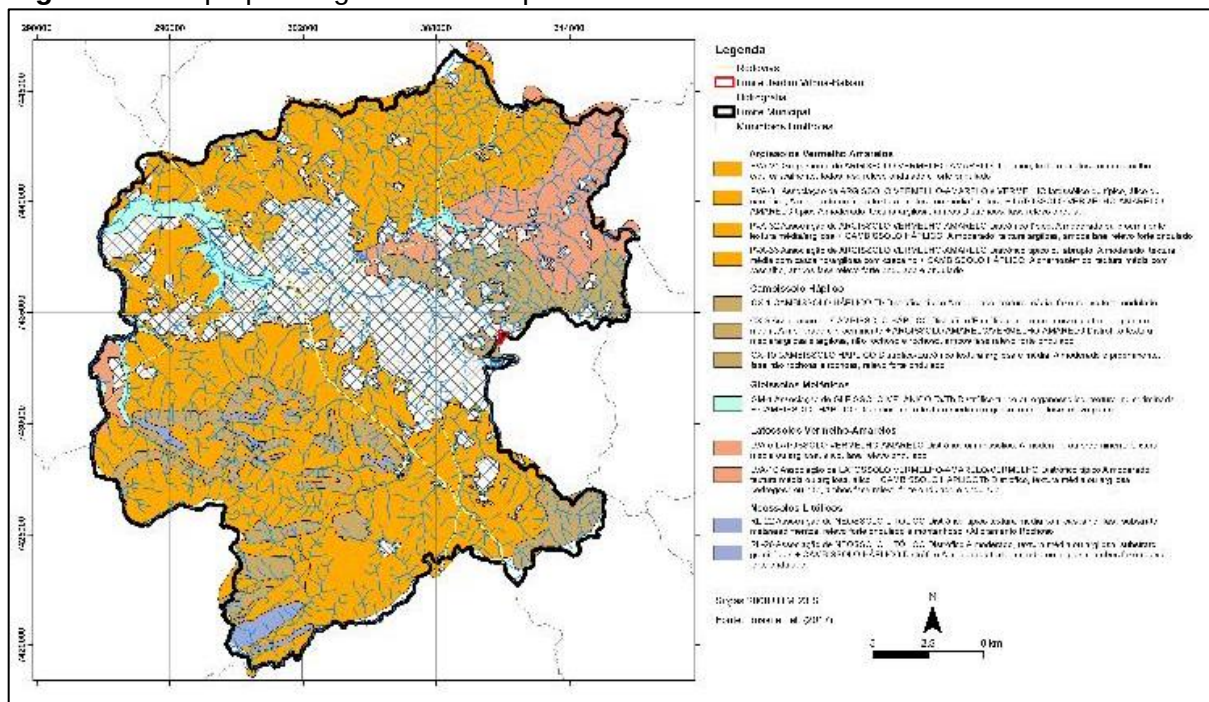
Figura 42 - Mapa geológico do município de Jundiaí.



Fonte: PERROTA et. al. (2006)

No que se refere aos tipos de solos que ocorrem na área, segundo Rossi (2017), predominam os depósitos antrópicos e aterros, inseridos em área urbanizada e também os cambissolo háplico Distrófico/Eutrófico textura argilosa e média, A moderado e proeminente, fase não rochosa e rochosa, relevo forte ondulado (**Figura 43**).

Figura 43– Mapa pedológico do município de Jundiáí.



Fonte: ROSSI (2017)

5.2.2 Trabalhos anteriores

Em 2006, o IPT elaborou o Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR) para o município de Jundiáí. Nesse levantamento foram delimitados 15 setores de risco, sendo 3 de Muito Alto (R4), 4 de Alto (R3), 6 de Médio (R2) e 3 de Baixo (R1) (**Quadro 10 e Figura 44**)

O IPT realizou mapeamento em 2006 de Várzea Paulista onde foram delimitados dois setores de risco, sendo um de Muito Alto (R4) e o outro de Alto (R3) para o Balsan (**Quadro 11**).

Quadro 10 – Resultado do mapeamento do Jardim Vitória (Balsan) realizado em 2006.

Jardim Vitória (Balsan) (JUN-08 e 09))	Encosta/Marge m de córrego	Processos adversos	Grau de Risco	Nº de moradias do Setor
JUN-08				
Setor 2	Encosta	-----	Baixo – R1	54
Setor 8	Encosta	Escorregamento em talude de corte e talude de aterro	Médio – R2	61
Setor 10	Encosta	Escorregamento em talude de corte e talude de aterro	Médio – R2	36
JUN-09				
Setor 1	Encosta	Escorregamento em talude de corte, talude de aterro, depósito de encosta e erosão	Alto – R3	01
Setor 2	Encosta	Escorregamento em talude de corte, talude de aterro e depósito de encosta	Muito Alto – R4	06
Setor 3	Encosta	Escorregamento em talude de corte	Médio – R2	160
Setor 4	Encosta	Escorregamento em talude de corte e talude de aterro	Médio – R2	37
Setor 5	Encosta	Escorregamento em talude de corte, talude de aterro, depósito de encosta e erosão	Alto – R3	42
Setor 6	Encosta	Escorregamento em talude de corte, talude de aterro e depósito de encosta	Muito Alto – R4	03
Setor 7	Encosta	Escorregamento em encosta natural, talude de aterro e depósito de encosta	Muito Alto – R4	04
Setor 8	Encosta	-----	Baixo – R1	43
Setor 9	Encosta	Escorregamento em encosta natural, talude de corte e depósito de encosta	Alto – R3	25
Setor 10	Encosta	-----	Médio – R2	102
Setor 11	Encosta	Escorregamento em talude de corte, talude de aterro, depósito de encosta e erosão	Alto – R3	45
Setor 12	Encosta	Escorregamento em talude de corte, talude de aterro e erosão	Médio – R2	18

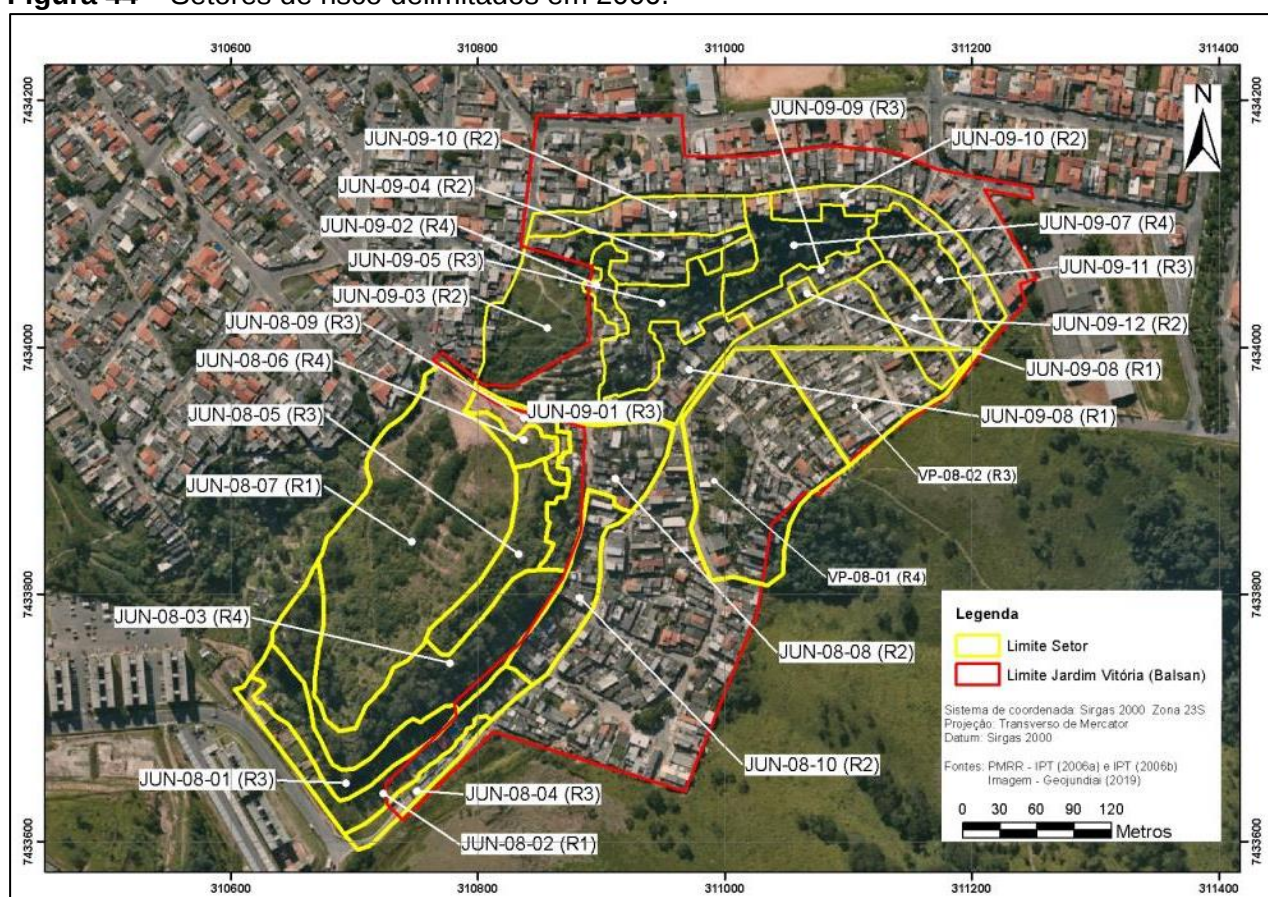
Fonte: IPT (2006a)

Quadro 11 – Resultado do mapeamento do Balsan realizado em 2006.

Jardim Vitória (Balsan)(VP-08) (	Encosta/Margem de córrego	Processos adversos	Grau de Risco	Nº de moradias do Setor
Setor 01	Encosta	Escorregamento em encosta natural e talude de corte,	R4	50
Setor 02	Encosta	Escorregamento em talude de corte e de aterro	R3	50

Fonte: IPT (2006a)

Figura 44 – Setores de risco delimitados em 2006.



Fonte: IPT (2006a e b)

5.2.3 Atualização do Mapeamento de Risco

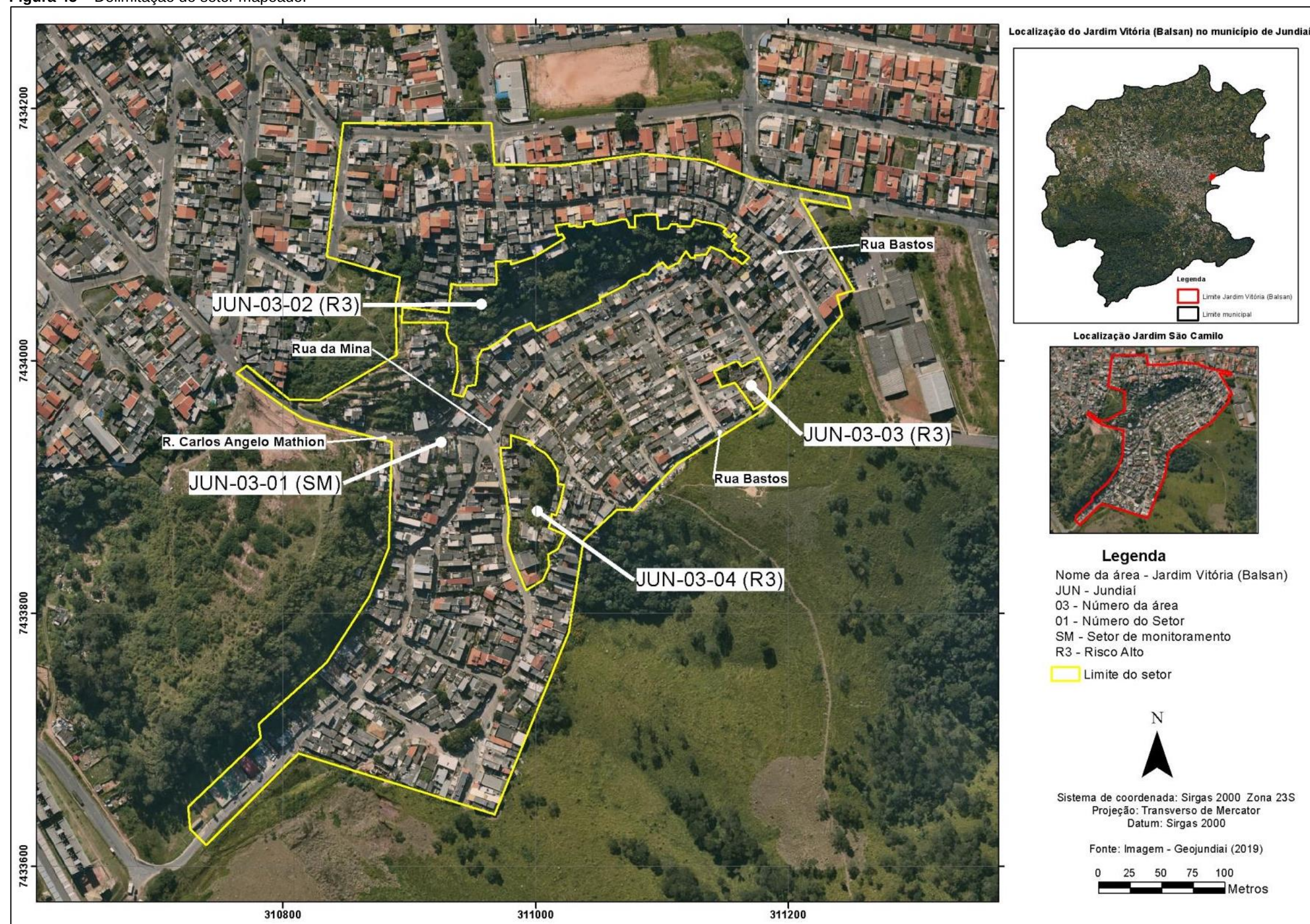
A seguir são apresentados os resultados obtidos na atualização do mapeamento de risco de escorregamento no Jardim Vitória (Balsan) (**Quadro 12**), a descrição dos setores identificados, e seus respectivos graus de risco.

Quadro 12 – Setores mapeados por área de risco, o grau de risco e número de moradias / edifícios.

ÁREA	SETOR	GRAU DE RISCO	Número de moradias / edifícios por setor
Jardim Vitória (Balsan)	JUN-03-01	SM - Setor de Monitoramento	1170
	JUN-03-02	R3 - Alto	32
	JUN-03-03	R3 - Alto	03
	JUN-03-04	R3 - Alto	21

Conforme apresentado no **Quadro 12**, foram mapeados quatro setores, sendo o um classificado como Setor de Monitoramento (SM) e três como setor de Risco Alto (R3). A **Figura 45** apresenta a delimitação dos setores de risco em foto vertical. O Setor de Monitoramento (JUN-03-01) foi delimitado em sua totalidade na foto vertical, já para os setores de risco alto (R3), os mesmos foram representados além da foto vertical também em fotos oblíquas obtidas no sobrevoo do Drone, em função do detalhamento necessário para esses setores.

Figura 45 – Delimitação do setor mapeado.



5.2.4 Descrição dos Setores Mapeados

A seguir serão descritos os setores mapeados no Jardim Vitória (Balsan).

5.2.4.1 Setor JUN-03-01 – Escorregamento – Setor de Monitoramento (SM)

Trata-se de um setor consolidado (**Figura 46**), apresentando alta densidade de ocupação e infraestrutura básica parcialmente instalada (coleta de esgoto e água pluvial, rede de abastecimento de energia elétrica, coleta de lixo e lixeiras dispostas pela área). A delimitação do setor encontra-se na **Figura 45**.

O Departamento de Água e Esgoto (DAE) está implementando as rede de abastecimento de água e de coleta de esgoto para a porção do setor que situava-se no município de Várzea Paulista.

O tipo de construção predominante no setor é alvenaria de bom padrão construtivo (**Figuras 47 e 48**).

Figura 46 – Vista parcial do setor JUN-03-01. Notar a consolidação do setor.



Figura 47 – Vista parcial do setor. Notar o padrão construtivo das moradias do setor.



Figura 48 – Vista parcial do setor. Notar as moradias em alvenaria de bom padrão construtivo.



Os taludes de corte possuem alturas variando de 1 a 5 m e inclinação da ordem 90°, com moradias na base e no topo (**Figura 49**). As alturas dos taludes de aterro variam de 1 a 2 m com inclinações da ordem de 90°, as moradias distam em torno de 1 a 2 m do topo do talude de aterro. Também foram observados depósitos de lixo e entulho (**Figura 50**).

Figura 49 – Talude de corte com moradias no topo e base das moradias.



Figura 50 – Depósito de entulho.



Foram observados problemas de acesso e de deficiência de sistema de drenagem nesses acessos na porção do setor com inclinações mais altas (**Figuras 51e 52**).

Figura 51 – Notar a precariedade do acesso.



Figura 52 – Observar a ausência de sistema de drenagem e as condições do acesso.



5.2.4.2 Setor JUN-03-02 – Escorregamento – Risco Alto (R3)

As **Figuras 53 e 54** apresentam a delimitação do setor em imagem oblíqua.

Trata-se de um setor com moradias de médio padrão construtivo, situadas em taludes de corte e de aterro (**Figura 55**).

Os taludes de corte possuem alturas que variam de 4 m a 6 m com inclinação de 90°, as moradias distam da base de 0 m a 2 m (**Figura 56**). Os taludes de aterro apresentam alturas da ordem de 2,5 m com inclinação de 90°.

No setor foi observado evidência de movimentação, sendo esta cicatriz de escorregamento (**Figura 57**).

Figura 53 – Delimitação do setor JUN-02-02 em foto oblíqua.



Figura 54 – Delimitação do setor JUN-03-02 em foto oblíqua.



Figura 55 – Vista parcial do setor. Notar o padrão construtivo das moradias à esquerda da rua da Mina.



Figura 56 – Taludes de corte na base da encosta. Notar a proximidade das moradias a base do talude.



Figura 57 – Cicatriz de escorregamento (Seta Azul).



Na porção média da encosta foram observadas várias moradias desconstruídas e restando no local o entulho e parte da estrutura das mesmas **(Figura 58)**.

Figura 58 – Notar as moradias desconstruídas (Seta Azul).



Foram observados também depósitos de entulho no setor **(Figura 59)**, escadas de acesso sem corrimão e sem sistema de drenagem **(Figura 60)**. E também verificou-se

uma escada d'água danificada ao lado de uma moradia, colocando a mesma em risco (Figura 61).

Figura 59 – Lixo e entulho lançado na encosta.



Figura 60 – Escada de acesso sem corrimão.



Figura 64 – Escada d'água danificada.



5.2.4.3 Setor JUN-03-03 – Escorregamento – Risco Alto (R3)

O limite do setor JUN-03-03 encontra-se delimitado na **Figura 65**. Trata-se de um setor de ocupação na base do talude de corte e no topo talude de aterro (**Figura 66**), com moradias em alvenaria. O talude de corte tem uma altura de 3 m a 6 m, inclinação de 90° (**Figura 67**). O local sofre com a contribuição das águas pluviais provenientes da rua da Mina (**Figura 68**).

Figura 65 – Delimitação do setor JUN-03-03.



Figura 66 – Vista do setor. Notar o talude de aterro no topo protegido por lona (Seta Azul).

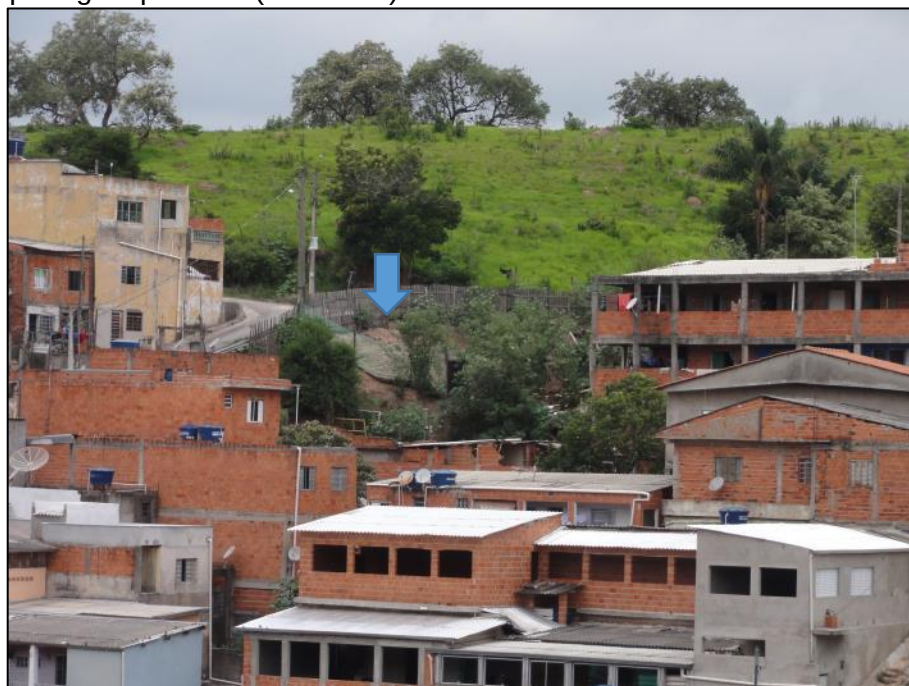


Figura 67 – Talude de corte ao lado esquerdo da que foi construída abaixo do nível da rua..



Figura 68 – Erosão provocada pelas águas da via.



5.2.4.4 Setor JUN-03-04 – Escorregamento – Risco Alto (R3)

A delimitação do setor esta representada na **Figura 69**. Trata-se de um setor com moradias de médio padrão construtivo ocupando o topo e a base do talude (**Figura 70**).

Figura 69 – Delimitação do setor.



Figura 70 – Notar a ocupação na base e no topo do talude..

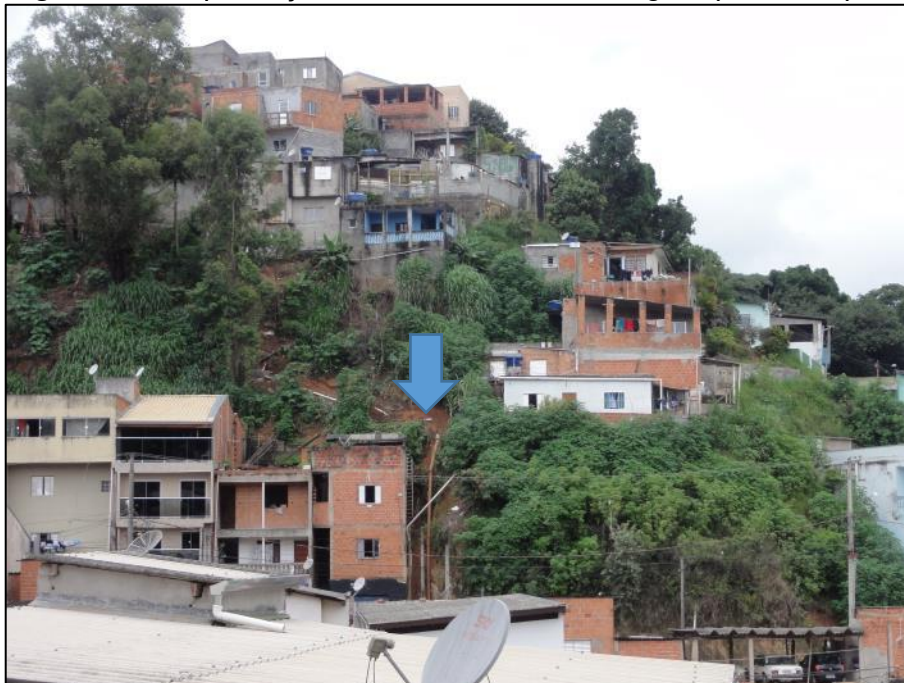


O talude de corte possui alturas que variam de 3 m a 8 m de altura com inclinação de 90° (**Figura 71**). O DAE está implementando a rede de coleta de esgoto (**Figura 72**).

Figura 71 – Notar a altura do talude de corte.



Figura 72 – Implantação da rede de coleta de esgoto (Seta Azul).



5.3 Proposição de medidas e intervenções

A regularização fundiária do Jardim Vitória (Balsan) é passível de execução, estando condicionada à implementação de ações de melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental do núcleo e também das medidas estruturais indicadas para a redução do grau de risco dos setores classificados como risco alto – R3. Desse modo, são recomendadas medidas não estruturais e estruturais, baseadas nos principais problemas identificados nos trabalhos de campo.

5.3.1 Medidas não-estruturais

No Jardim Vitória (Balsan), as poucas áreas verdes que existem são fruto de remoções que aconteceram no processo de produção habitacional e urbanização promovido pela FUMAS. A ocupação das áreas úmidas associadas à planície de inundação do córrego Elequeiroz e da sua bacia de contribuição resultou em alteração das funções ambientais associadas ao equilíbrio hidrológico dos cursos d'água e respectiva perenidade e oferta deste recurso com boa qualidade e constante disponibilidade. As formações vegetais também foram suprimidas no decorrer das últimas

décadas, afetando as funções ambientais da área. Ademais, a porção leste do núcleo urbano ainda não apresentava infraestrutura de saneamento em sua completude, face à indefinição de sua localização no perímetro urbano de Jundiaí.

Assim, recomendam-se as seguintes medidas não estruturais:

- Promover ações de monitoramento, fiscalização do uso e ocupação do solo e educação ambiental, notadamente:
 - Em terrenos vazios, abandonados ou subutilizados, caracterizados pela ausência de edificação, e presença de vegetação rasteira, arbustiva (classe “campo antrópico”) ou solo exposto, os quais podem ser alvo de ocupação irregular;
 - Nas edificações não conformes, ou seja, aquelas que não atendem às características de parcelamento, uso e ocupação do solo dispostas na Lei municipal;
 - Nas áreas permeáveis e vegetadas, não apenas dentro do setor, mas no seu entorno. Destaca-se a importância de gestão integrada junto ao município de Várzea Paulista, dada a localização do núcleo; e
 - Nos locais de descarte incorreto de resíduos sólidos.
- Complementação do sistema de saneamento e controle de fontes potenciais de contaminação;
- Adotar técnicas de infraestrutura verde e construções sustentáveis para a melhoria da habitabilidade dos moradores e na implantação dos projetos previstos na área.
- Promover o incremento da arborização urbana e enriquecimento dos maciços arbóreos, de acordo com normas técnicas e, preferencialmente, com espécies nativas, potencializando a conectividade da paisagem, bem como outros serviços ambientais associados ao bem-estar dos munícipes;
- Elaborar um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com foco na restauração ecológica e recomposição florística das áreas de campo antrópico localizadas em APP e seu entorno, o que possibilita e potencializa a provisão das funções ambientais dessas áreas;
- Atendimento da legislação ambiental e fiscalização do seu cumprimento;

- Consulta ao órgão gestor da APA Jundiá em caso de intervenção, por se tratar de Unidade de Conservação de Uso Sustentável;
- Manutenção das APPs sem ocupação antrópica e com remanescentes de vegetação, conforme Lei Federal 12.651/2010.

Sendo assim, o processo de regularização pode trazer benefícios à área, no que tange aos aspectos ambientais, especialmente no que diz respeito à complementação do sistema de saneamento da área, controle dos fatores de pressão, por meio da coibição da expansão urbana (por exemplo, novas moradias em áreas irregulares), melhoria da arborização e de programas de educação ambiental.

5.3.2 Intervenções estruturais

As intervenções sugeridas foram indicadas nas fotografias de Drone para facilitar a visualização dos tipos de intervenção propostas. As **Figuras 73 a 81** apresentam o desenho da tipologia de intervenção, a sua localização e o custo de execução.

As observações das intervenções sugeridas são meramente indicativas, podendo ser modificadas segundo a necessidade do projeto. Entende-se que existem diferentes tipos de intervenção a serem utilizados dentro de um mesmo setor, face às diferentes características observadas. A definição do tipo de intervenção está vinculada à análise futura e detalhada, tanto do ponto de vista técnico (com base em maiores informações de campo como levantamento topográfico, investigações geotécnicas, etc.), quanto do ponto de vista econômico. É preciso verificar a viabilidade de se implantar tais intervenções em relação aos custos econômicos e sociais. Portanto, para a obtenção de valores mais precisos, deverão ser executados todos os anteprojetos e projetos executivos para cada setor de risco correspondentes.

O custo total para as intervenções sugeridas é da ordem de **R\$ 410.195,00** (Quatrocentos e dez mil, cento e noventa e cinco reais) (**Quadro 13**).

Na elaboração da estimativa de custos, não foram previstos BDI e distância de transporte de nenhum insumo e/ou serviço. Além disso, também não foram previstos a montagem e desmontagem de canteiros de obra e/ou sinalização das obras.

A parcela (10 %) do montante previsto para a execução dos projetos executivos, a

parcela (20 %) do montante previsto para levantamentos topográficos de detalhe, e as investigações geotécnicas (sondagens, ensaios laboratoriais etc.) estão inseridas nas estimativas de custos apresentadas (**Quadro 13**).

Os custos unitários das medidas apresentadas foram compostos de valores de referência extraídos das tabelas desonerados.

Quadro 13 – Custo por tipologia de intervenção.

Tipologia da intervenção	Unidade	Valor
10% do montante previsto destinados para a execução dos projetos executivos		
20% do montante previsto destinados para levantamentos topográficos de detalhes e investigações geotécnicas (sondagens, ensaios laboratoriais etc)		
Limpeza		
Remoção de lixo e entulho	17 dias	R\$ 58.480,00
Remoção de material rompido	5m ³	R\$ 1.350,00
Desmontes		
Desmonte de estruturas e/ou moradias em ruínas	1 unidade	R\$ 6.940,00
Plantio		
Plantio de vegetação	Tela biodegradável com sementes – 10 x 10m = 100m ²	R\$ 1.900,00
	Tela biodegradável com sementes – 5 x 10m = 50m ² + 10 x 20m = 200m ²	R\$ 4.750,00
	Tela biodegradável com sementes – 5 x 10m = 50m ² + 5 x 10m = 50m ² + 5 x 5m = 25m ² = 125m ²	R\$ 2.375,00
	Tela biodegradável com sementes – 10 x 50m = 500m ²	R\$ 9.500,00
	Tela biodegradável com sementes – 10 x 30m = 300m ²	R\$ 5.700,00
	Tela biodegradável com sementes – 20 x 50m = 1000m ²	R\$ 19.000,00
	Tela biodegradável com sementes – 20 x 30m = 600m ²	R\$ 11.400,00
Sistema de drenagem		
Canaleta de drenagem	Canaleta de drenagem de 60cm – 400m	R\$ 52.000,00
	Canaleta de 60cm – 200m	R\$ 26.000,00
	Canaleta de drenagem de 60cm – 100m	R\$ 13.000,00
Caixas de passagem	9 unidades	R\$ 38.700,00
Escada d'água	120m	R\$ 51.600,00
	50m	R\$ 21.500,00
Reparos		
Reparo em escada d'água	1 x 100 = 100m ²	R\$ 86.000,00
Total		R\$ 410.195,00

O esquema apresentado nas **Figuras 73 a 81** aplicam-se aos setores de risco na área JUN-03-01 (SM), JUN-03-02 (R3), JUN-03-03 (R3) e JUN-03-04 (R3), decorrentes de processos de escorregamento em talude de corte e em encosta.

As intervenções sugeridas compõem-se, principalmente, de:

- Plantio de vegetação por meio de tela biodegradável com sementes (gramíneas);
- Limpeza da área para retirada de lixo e entulho;
- Remoção de material lançado
- Demolição de ruína de moradia;
- Reparo de escada d'água;
- Implementação de sistema drenagem;

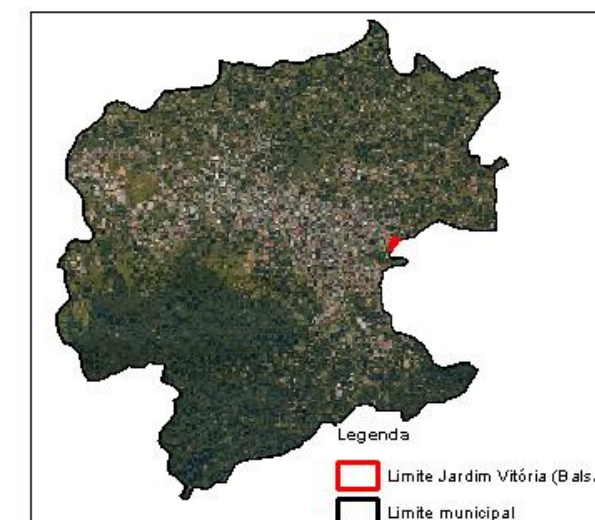
A **Figura 82** apresenta a síntese das proposições de intervenções que foram propostas passíveis de serem representadas em mapa.

Cabe destacar que no **Quadro 13** apresenta-se o quantitativo e o dimensionamento das intervenções sugeridas e a localização das mesmas podem ser visualizadas nas Fotos Obliquas apresentadas nas **Figuras 73 a 81**. Na **Figura 82** a indicação das obras deve ser vista com ressalvas visto que a imagem vertical utilizada é de 2019 e, portanto, novas ocupações podem ter sido instaladas, assim como outras modificações. Isso pode gerar diferenças entre a representação nas fotos oblíquas de 2021 e esta imagem vertical de 2019.

Figura 73 – Localização da intervenção estrutural e a sua tipologia em imagem oblíqua do Drone.



Localização do Jardim Vitória (Balsan) no município de Jundiaí



Localização Jardim Vitória (Balsan)



IDENTIFICAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS

- Canaleta de Drenagem
- Escada D'Água
- Tubo
- Caixa de Passagem

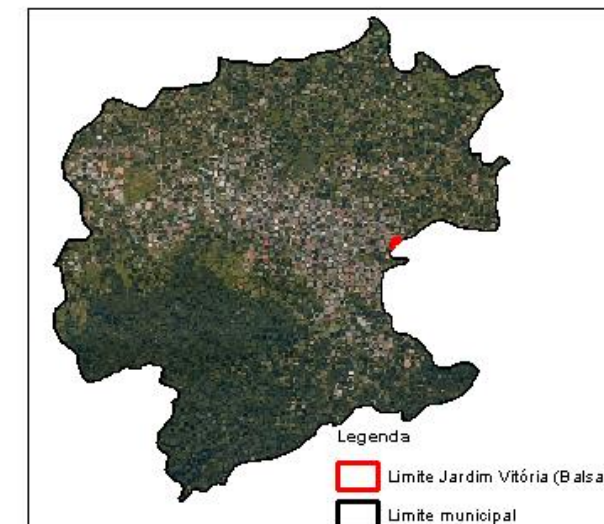
Escala 1:12.000
0 120 240 360 480
Metros



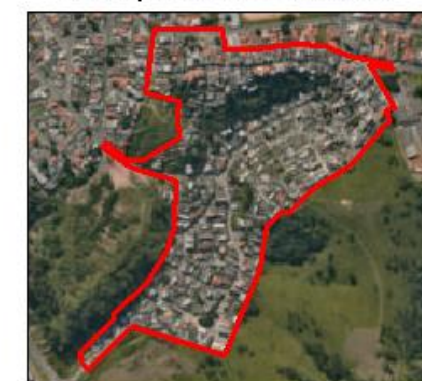
Figura 74 – Localização da intervenção estrutural e a sua tipologia em imagem oblíqua do Drone.



Localização do Jardim Vitória (Balsan) no município de Jundiaí



Localização Jardim Vitória (Balsan)



IDENTIFICAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS

- Tela biodegradável com sementes
- Limpeza: remoção de lixo e entulho
- Canaleta de Drenagem
- Escada d água
- Caixa de Passagem

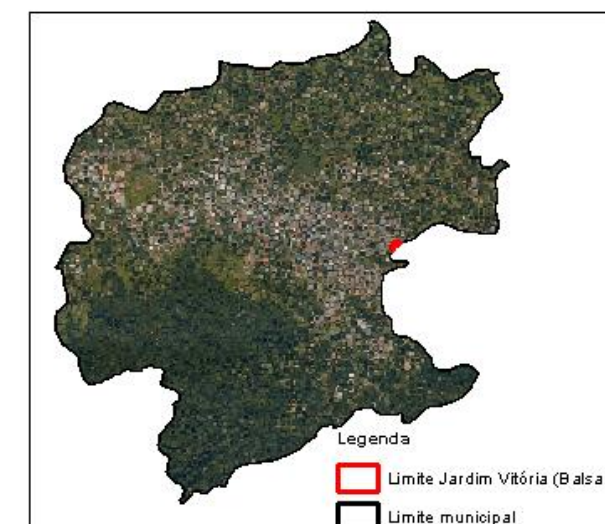
Escala 1:10.000
0 100 200 300 400 Metros



Figura 75 – Localização da intervenção estrutural e a sua tipologia em imagem oblíqua do Drone.



Localização do Jardim Vitória (Balsan) no município de Jundiaí



Localização Jardim Vitória (Balsan)



IDENTIFICAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS

- Tela bodegradável com semente
- Demolição de moradia em ruína



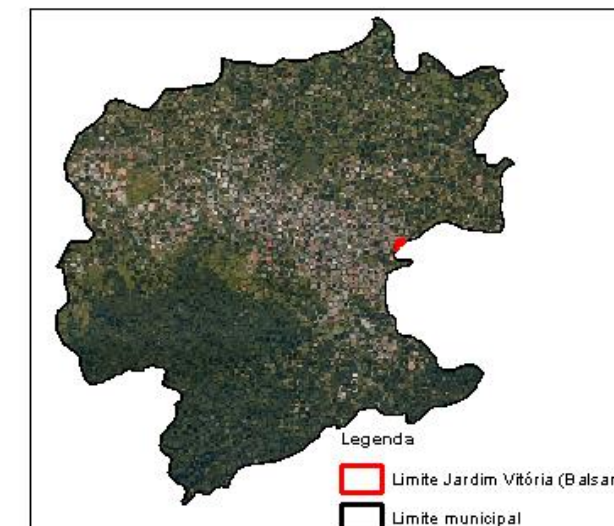
Escala 1:10.000

0 100 200 300 400 Metros

Figura 76 – Localização da intervenção estrutural e a sua tipologia em imagem oblíqua do Drone.



Localização do Jardim Vitória (Balsan) no município de Jundiaí



Localização Jardim Vitória (Balsan)



IDENTIFICAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS

 Tela biodegradável com semente

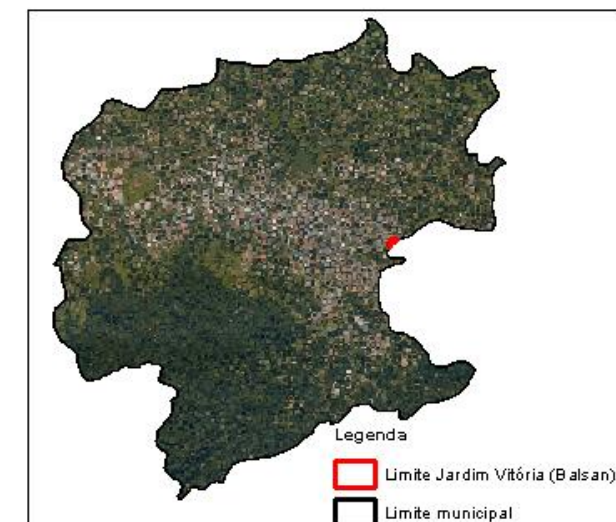
Escala 1:10.000
0 100 200 300 400 Metros



Figura 77 – Localização da intervenção estrutural e a sua tipologia em imagem oblíqua do Drone.



Localização do Jardim Vitória (Balsan) no município de Jundiaí



Localização Jardim Vitória (Balsan)



IDENTIFICAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS

Tela biodegradável com semente

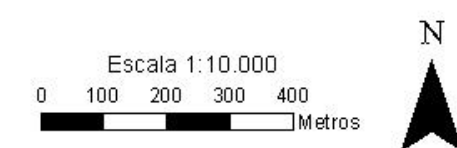


Figura 78 – Localização da intervenção estrutural e a sua tipologia em imagem oblíqua do Drone.



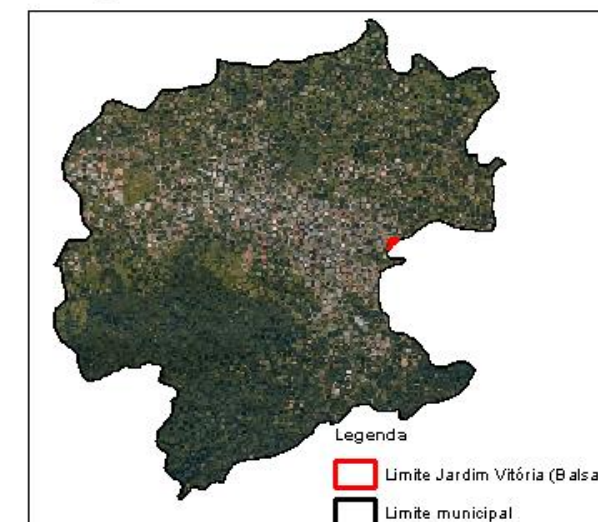
Figura 79 – Localização da intervenção estrutural e a sua tipologia em imagem oblíqua do Drone.



Figura 80 – Localização da intervenção estrutural e a sua tipologia em imagem oblíqua do Drone.



Localização do Jardim Vitória (Balsan) no município de Jundiaí



Localização Jardim Vitória (Balsan)



IDENTIFICAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS

Tela biodegradável com semente

Escala 1:10.000
0 100 200 300 400 Metros



Figura 81 – Localização da intervenção estrutural e a sua tipologia em imagem oblíqua do Drone.

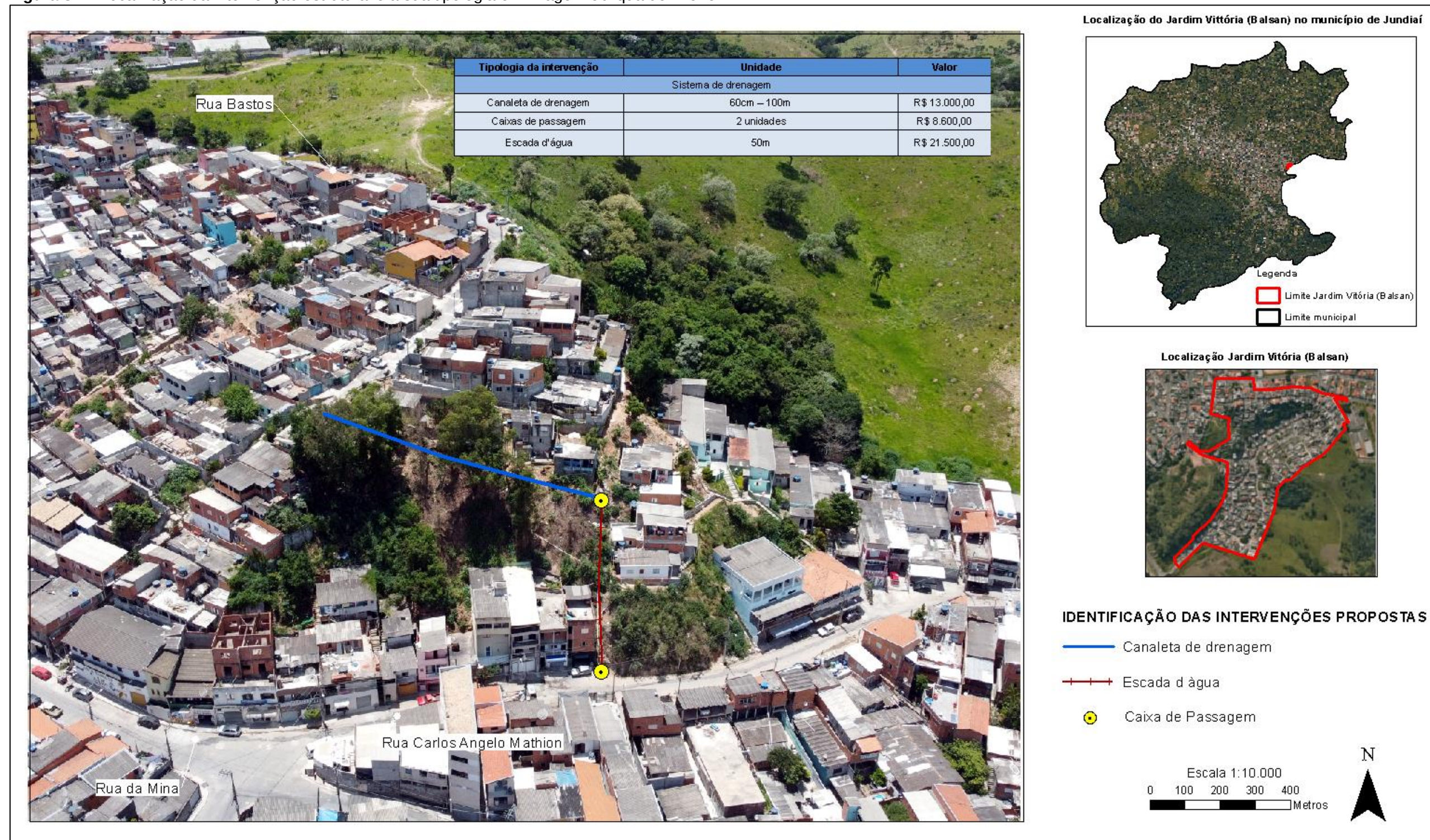
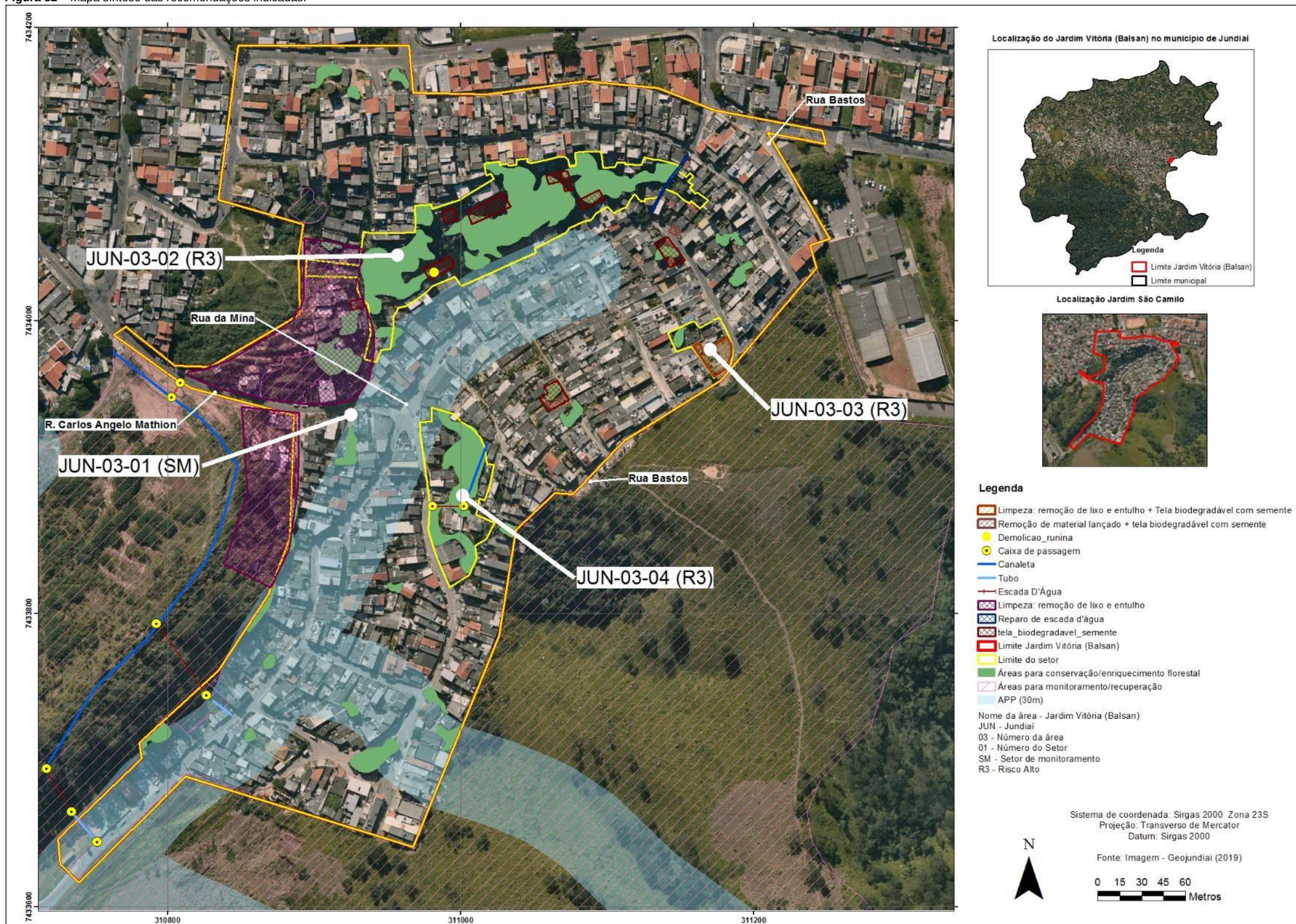


Figura 82 – Mapa síntese das recomendações indicadas.



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram avaliados os riscos geológicos e hidrológicos relativos a escorregamentos e inundações, as áreas de preservação permanente (APP), a vegetação, a infraestrutura e as áreas degradadas presentes na área.

Verificou-se que o Jardim Vitória (Balsan) é uma ocupação irregular consolidada, localizada em área urbana. Parte do núcleo está classificado como ZEIS-1 e uma pequena parte como Zona de Qualificação dos Bairros (ZQB), ambas as zonas favoráveis ao processo de regularização fundiária e requalificação urbana. Parte do núcleo dispõe de infraestruturas essenciais, tais como malha viária estruturada, abastecimento de água, rede coletora de esgoto, rede de distribuição de energia, coleta de resíduos sólidos, iluminação pública, áreas de lazer, hospital e escola. Na porção que pertencia ao município de Várzea Paulista, ainda há necessidade de complementação.

Apesar de o núcleo não incidir sobre Área de Proteção e Recuperação de Mananciais, áreas de recarga e áreas contaminadas, ele se localiza na Zona de restrição moderada da APA Jundiaí e, por isso, em caso de intervenção é necessária a anuência do órgão gestor da APA, por se tratar de Unidade de Conservação de Uso Sustentável.

Incidem na área APPs de curso d'água, predominantemente ocupadas por construções de natureza permanente que demandam prejuízo à sua demolição ou desmanche e que estão instaladas na área desde 1980. O tamponamento da nascente e dos cursos d'água resulta em funções ambientais profundamente comprometidas pelas intervenções antrópicas.

Considerando o grau de consolidação do núcleo urbano informal e o tempo de ocupação, não são recomendadas remoções, mas sim medidas para a melhoria da qualidade socioambiental da área, como: a manutenção das áreas não impermeabilizadas e vegetadas; complementação do sistema de saneamento e controle de fontes potenciais de contaminação; monitoramento, fiscalização do uso e ocupação do solo e educação ambiental; promoção do incremento da arborização urbana e enriquecimento dos maciços arbóreos e elaboração de um Plano de

Recuperação de Áreas Degradadas.

Quanto ao mapeamento de risco, foram identificadas quatro áreas de risco alto (R3) e um setor de monitoramento (SM). Cabe ressaltar que as alternativas de intervenções indicadas referem-se àquelas necessárias para a redução do grau de risco e não são intervenções visando a urbanização do setor. O custo total para as intervenções sugeridas, no Jardim Vitória (Balsan), é da ordem de R\$ 410.195,00 (Quatrocentos e doze mil e duzentos reais). Na elaboração da estimativa de custos, não foram previstos BDI e distância de transporte de nenhum insumo e/ou serviço. Além disso, também não foram previstos a montagem e desmontagem de canteiros de obra e/ou sinalização das obras. Os custos unitários das medidas apresentadas foram compostos de valores de referência extraídos das tabelas desonerados.

Considerando as informações apresentadas, conclui-se que a regularização fundiária do Jardim Vitória (Balsan) é passível de execução, estando condicionada à implementação de ações de melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental do núcleo e da redução do grau de risco dos setores identificados como Risco Alto.

A área terá ganhos ambientais significativos com a aplicação das medidas mitigadoras advindas do processo de Reurb, haja vista a necessidade de requalificação urbana e de recuperação ambiental em algumas partes do núcleo. Ademais, devem ser executados, de forma regular, o controle e a vigilância dos terrenos ainda livres de intervenção antrópica e com remanescente de vegetação em APP e na bacia de contribuição da nascente degradada, de forma a garantir as suas funções ambientais ainda presentes e a sustentabilidade urbano-ambiental da área.

7 EQUIPE TÉCNICA

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Seção de Investigações, Riscos e Gerenciamento Ambiental – Sirga

Geóloga Doutora Alessandra Cristina Corsi (Gerente do Projeto)

Geólogo Doutor Eduardo Soares de Macedo

Tecnólogo em Construção Civil Luiz Antonio Gomes

Engenheiro Civil Mestre Marcos Jorgino Blanco

Engenheiro Ambiental Mestre Caio Pompeu Cavallieri

Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas -

Engenheira Ambiental Mestra Priscila Ikematsu

Bióloga Mestra Mariana Hortelani Carneseca Longo

Geógrafo Luiz Gustavo Faccini

Apoio Administrativo

Luzia Matico Nagase – Secretária Administrativa

Leila Evangelista Silva – Técnica Administrativa

São Paulo, 31 de janeiro de 2022

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
Seção de Investigações, Riscos e Gerenciamento
Ambiental

ACCorsi

Geóloga. Dra. Alessandra Cristina Corsi
Gerente do Projeto
CREASP Nº 5061877844 – RE 8473

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
Seção de Investigações, Riscos e
Gerenciamento Ambiental

Larissa Felicidade Werkhauser Demarco

Oceanógrafa, Ma. Larissa Felicidade Werkhauser Demarco
Gerente Técnica
RE Nº 9135

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
Seção de Planejamento Territorial, Recursos
Hídricos, Saneamento e Florestas

Sofia Julia Alves Macedo Campos

Engª Ma. Sofia Julia Alves Macedo Campos
Gerente Técnica
CREA SP 05060946440 – RE 8450

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Fabrizio Araujo Mirandola

Geól. Me. Fabricio Araujo Mirandola
Diretor Técnico
CREASP Nº 5062055808 – RE 8658

REFERÊNCIAS

AUGUSTO FILHO, O. 1992. Caracterização geológico-geotécnica voltada à estabilização de encostas: uma proposta metodológica. In: Conferência Brasileira sobre Estabilidade de Encostas, 1, 1992, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ABMS/ABGE. p. 721-733.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012 (2012a). 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. 2012.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (2012b). 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 mai. 2012. Alterada pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, publicada no **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 out. 2012.

CARVALHO, C.S. 2000. **Análise quantitativa de riscos e seleção de alternativa de intervenção: exemplo de um programa municipal de controle de riscos geotécnicos favelas**. In: 1º Workshop Sobre Seguros na Engenharia, 2000, São Paulo. ABGE.p.49-56.

CARVALHO, C.S.; HACHICH, W. 1997. **Gerenciamento de riscos geotécnicos em encostas urbanas**. In: Solos e Rochas: Revista Brasileira de Geotecnia. ISSN 0103-7021. 1997, vol. 20, nº 3, p. 179-187.

CERRI, L.E.S. et al. **Plano Preventivo de Defesa Civil para a minimização das consequências de escorregamentos na área dos Bairros-Cota e Morro do Marzagão, município de Cubatão-SP-Brasil**. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE RISCO GEOLÓGICO URBANO, 1, 1990. São Paulo. Anais... São Paulo: ABGE, 1990, p. 381-395.

CERRI, L.E.S. et al. **Plano Preventivo de Defesa Civil para a minimização das consequências de escorregamentos em municípios da Baixada Santista e Litoral Norte do Estado de São Paulo**. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE RISCO GEOLÓGICO URBANO, 1, 1990. São Paulo. Anais... São Paulo: ABGE, 1990, p. 396-408.

CERRI, L.E.S., NOGUEIRA, F.R., CARVALHO, C.S., MACEDO, E.S., AUGUSTO FILHO, O. **Método, critérios e procedimentos adotados em mapeamento de risco em assentamentos precários no Município de São Paulo (SP)**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E AMBIENTAL, 5, 2004, São Carlos (no prelo).

ESRI. ArcMap/ArcGIS™ 10.5. Copyright © 1999-2017 ESRI Inc. Califórnia: ESRI, 2017.

FHWA – FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. Geotechnical Engineering Circular n. 7. **Soil Nail Walls – Reference Manual**. Report n. FHWA-NHI-14-007. 2015.

GEO-RIO. FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOTÉCNICA. SECRETARIA DE OBRAS (Org.). **Manual Técnico de Encostas**. Rio de Janeiro: Geo-rio, 2014. 1 v.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010 – Características Gerais da População. Resultados da Amostra**. IBGE, 2010. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_populacao.shtm. Acesso em jan. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Manuais Técnicos em Geociências – Número 1. 2a edição revista e ampliada. Rio de Janeiro. 2012.

IF - INSTITUTO FLORESTAL. **Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo** - Inventário Florestal do Estado de São Paulo. São Paulo: IF, 2020.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo - EMPLASA. **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 (Org.). **Manual de Ocupação de Encostas**. São Paulo: Publicação IPT, 1991. 216 p.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:1.000.000**. Vol. 1 e 2. São Paulo, 1981.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT 2006a **Definição dos Processos do Meio Físico e Reavaliação do Mapeamento de Risco no Município de Jundiaí (SP)**. São Paulo: IPT (Relatório Técnico nº 90 560-205).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT 2006b **MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO DE MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO – MUNICÍPIO DE VÁRZEA PAULISTA (SP)**. São Paulo: IPT (Relatório Técnico nº 90 922-205).

LUCENA, R. 2005. **Manual de Formação de Nudec's**. Publicação do autor.

MACEDO, E. S. **Presença dos Nupdec's**. Revista Emergência. 2016, número 88.

MACEDO, E. S. de **Elaboração de cadastro de risco iminente relacionado a escorregamentos: avaliação considerando experiência profissional, formação acadêmica e subjetividade**. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista – Unesp, Rio Claro, 276 p., 2001.

MACEDO, E.S. et al. **Mapeamento de áreas de risco de escorregamentos e solapamento de margens no município de São Paulo – SP: o exemplo da favela Serra Pelada, Subprefeitura Butantã**. Anais... Santa Catarina, 2004a: I Sibraden – Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, GEDN/UFSC.

MACEDO, E.S.; OGURA, A.T.; CANIL, K.; ALMEIDA FILHO, G.S.; GRAMANI, M.F.; SILVA, F.C.; CORSI, A.C.; MIRANDOLA, F.A. Modelos de fichas descritivas para áreas de risco de deslizamento, inundação e erosão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1, 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004b, p. 892-907, CD-ROM.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios**. Org.: Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo, Agostinho Tadashi Ogura. Brasília: Min. das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007.

NARDOCCI, A.C.1999. **Risco como instrumento de gestão ambiental**. São Paulo. 1999. (Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública).135p.

NOGUEIRA, F.R. **Gerenciamento de riscos ambientais associados a escorregamentos: contribuição às políticas públicas municipais para áreas de ocupação subnormal**. 2002. 266 f. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

PELUZIO, T. M. O.; SANTOS, A. R.; FIEDLER, N. C. (Organizadores). **Mapeamento de Áreas de Preservação Permanente no ArcGIS 9.3**. Alegre: CAUFES, 2010. 58p. Disponível em: <http://www.mundogeomatica.com.br/livros/livro_mapeamento_APP_arcgis93/livro_mapeamento_APP_arcgis93.pdf>. Acesso 12 jan. 2015.

PERROTTA, M.M.; SALVADOR, E.D.; LOPES, R.C.; D'AGOSTINO, L.Z.; PERUFFO, N.; GOMES, S.D.; SACHS, L.L.B.; MEIRA, V.T.; LACERDA FILHO, J.V. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000**. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, CPRM, São Paulo, 2006.

RIBEIRO, C.F.D.A. **Recuperação de Áreas Degradadas**. Brasília: NT Editora, 2015. 143p.

ROSSI, M. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado**. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. V.1. 118p.

SANCHES, P.M. **De Áreas Degradadas a Espaços Vegetados. Potencialidades de áreas vazias, abandonadas e subutilizadas como parte da infraestrutura verde urbana**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) apresentada à Universidade de São Paulo. São Paulo: FAU USP, 2011.

SANTOS, A. R. 1994. **Fundamentos filosóficos e metodológicos da Geologia de Engenharia**. São Paulo: publicação IPT 2088.

SANTOS, A. R. 2002. **Geologia de Engenharia: conceitos, métodos e prática**. São Paulo. O Nome da Rosa: ABGE. 219p.

SIMONS, D.B; PONCE, V.M.; LI, R.M.; CHEN, Y.H.; GESSLER, J.; WARD, T.J.; DUONG, N. **Flood flows, stages and damage**. Fort Collins: Colorado State University, 1977. 49 p.

TUCCI, C. E. M. **Inundações urbanas**. Porto Alegre: ABRH/RHAMA, 2007. 393 p.

UNDRO - UNITED NATIONS RELIEF CO-ORDINATOR. 1991. **UNDRO'S approach to disaster mitigation**. UNDRO News, Geneva, p.20, jan-feb.

ANEXO A

ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230220274477

1. Responsável Técnico

ALESSANDRA CRISTINA CORSI

Título Profissional: **Geóloga**

Empresa Contratada: **INST DE PESQUISAS TECNO-ESTADO DE SAO PAULO S/A-I P T**

RNP: **2603679554**

Registro: **5061877844-SP**

Registro: **0209863-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Fundação Municipal de Ação Social**

Endereço: **Avenida UNIÃO DOS FERROVIÁRIOS**

Complemento:

Cidade: **Jundiaí**

Contrato: **12/20**

Valor: R\$ **120.000,00**

Ação Institucional:

CPF/CNPJ: **51.864.205/0001-56**

Nº: **2222**

Bairro: **PONTE DE CAMPINAS**

UF: **SP**

CEP: **13201-160**

Celebrado em: **31/07/2020**

Vinculada à Art nº:

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Avenida UNIÃO DOS FERROVIÁRIOS**

Complemento:

Cidade: **Jundiaí**

Data de Início: **01/10/2021**

Previsão de Término: **31/01/2022**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **para fins ambientais**

Proprietário: **Fundação Municipal de Ação Social**

Nº: **2222**

Bairro: **PONTE DE CAMPINAS**

UF: **SP**

CEP: **13201-160**

Código:

CPF/CNPJ: **51.864.205/0001-56**

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Coordenação 1	Coordenação	Risco Geológico	4,00000	Mês
Elaboração 2	Estudo	Estudo Ambiental	4,00000	Mês
	Estudo	Risco Geológico	4,00000	Mês

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de estudos geotécnico-geotécnicos e hidrológicos para prevenção de riscos e estudos técnicos ambientais a fim de subsidiar a regularização fundiária dos núcleos do Jardim São Camilo, Jardim Vitória e Jardim Fepasa, conforme Proposta Técnica e Comercial nº 41320/20 - Dispensa de Licitação nº 01/2020.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS GEOLOGOS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGESP

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____
data

ALESSANDRA CRISTINA CORSI - CPF: 160.016.858-27

Fundação Municipal de Ação Social - CPF/CNPJ: 51.864.205/0001-56

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 233,94

Registrada em: 22/02/2022

Valor Pago R\$ 233,94

Nosso Número: 28027230220274477

Versão do sistema

Impresso em: 23/02/2022 10:35:23