DIÁRIO DO MUNICÍPIO
Poder Executivo - São José dos Campos

ANO LVII | **25 DE MARÇO DE 2026** | **Nº 3.675**

EXPEDIENTE: Publicação diária da **Prefeitura Municipal de São José dos Campos** - SP- Brasil - **Secretaria de Governança** - **www.sjc.sp.gov.br** - e-mail do Diário do Município: **dpiboletim@sjc.sp.gov.br** - **55 (12) 3947-8216** - Impressão: Gráfica Municipal

https://diariodomunicipio.sjc.sp.gov.br/

Decretos

DECRETO N. 20.222, DE 6 DE MARÇO DE 2026.
Denomina o Complexo Central do Loteamento Residencial Parque da Floresta, São José dos Campos de Praça Roberto Dionísio da Costa.
O PREFEITO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, no uso das atribuições que lhe conferem o inciso IX do artigo 93 da Lei Orgânica do Município, de 5 de abril de 1990.
Considerando o que consta no Processo Administrativo n. 24.658/2026;
D E C R E T A:
Art. 1º Fica denominado o Complexo Central do Loteamento Residencial Parque da Floresta, São José dos Campos composto pela área verde 7 e sistema de lazer 06, 07, 08 e 09 de Praça Roberto Dionísio da Costa.
Art. 2º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.
São José dos Campos, 6 de março de 2026.
Anderson Farias Ferreira
Prefeito
Gláucio Lamarca Rocha
Secretário de Mobilidade Urbana
Marcelo Pereira Manara
Secretário de Urbanismo e Sustentabilidade
José Nabuco Sobrinho
Secretário de Gestão Administrativa e Finanças
Gabriela Stefanie Guerreiro Nogueira
Secretária de Assuntos Jurídicos
Jhonis Rodrigues Almeida Santos
Secretário de Governança
Registrado no Departamento de Assuntos Legislativos da Secretaria de Governança, aos seis dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e seis.
Everton Almeida Figueira
Diretor de Assuntos Legislativos

DECRETO N. 20.223, DE 6 DE MARÇO DE 2026.
Denomina as vias públicas, localizadas no Loteamento Chácaras Takitani.
O PREFEITO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, no uso das atribuições que lhe conferem o inciso IX do artigo 93 da Lei Orgânica do Município, de 5 de abril de 1990.
Considerando que as vias públicas que se pretende denominar é conhecida pelo mesmo impresso na planta do loteamento Chácaras Takitani;
Considerando o que consta no Processo Administrativo n. 28.076/2026;
D E C R E T A:
Art. 1º Ficam denominadas as seguintes vias públicas localizadas no loteamento Chácaras Takitani.
I - Rua das Granjas - a via pública conhecida pelo mesmo nome constante na planta do loteamento;
II - Rua Tupi - a via pública conhecida pelo mesmo nome constante na planta do loteamento.
III - Rua Colombo - a via pública conhecida pelo mesmo nome constante na planta do loteamento.
Art. 2 Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.
São José dos Campos, 6 de março de 2026.
Anderson Farias Ferreira
Prefeito
Gláucio Lamarca Rocha
Secretário de Mobilidade Urbana
Marcelo Pereira Manara
Secretário de Urbanismo e Sustentabilidade
José Nabuco Sobrinho
Secretário de Gestão Administrativa e Finanças
Gabriela Stefanie Guerreiro Nogueira
Secretária de Assuntos Jurídicos
Jhonis Rodrigues Almeida Santos
Secretário de Governança
Registrado no Departamento de Assuntos Legislativos da Secretaria de Governança, aos seis dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e seis.
Everton Almeida Figueira
Diretor de Assuntos Legislativos

DECRETO N. 20.224, DE 9 DE MARÇO DE 2026.
Dispõe sobre abertura de crédito adicional suplementar no valor de R$ 2.837.226,00.
O PREFEITO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, no uso das atribuições que lhe conferem o inciso IX do artigo 93 da Lei Orgânica do Município, de 5 de abril de 1990, artigos 13 e 15 da Lei n. 11.093 de 1º de julho de 2025, o artigo 7º e os incisos II e III do artigo 9º da Lei n. 11.194, de 17 de dezembro de 2025;
D E C R E T A:
Art. 1º Fica aberto ao orçamento do Município um crédito adicional suplementar no valor de R$ 2.837.226,00 (dois milhões, oitocentos e trinta e sete mil, duzentos e vinte e seis reais) destinado a criar e/ou suplementar as dotações orçamentárias constantes no Anexo Único (B - Crédito).
Art. 2º Os recursos necessários à abertura do crédito de que trata o artigo anterior, estão detalhados no Anexo Único (Coluna A - Fonte), e decorrem de:
I - excesso de arrecadação de restituição de despesas de exercícios anteriores - financiadas por fontes primárias - principal, no valor de R$ 158.000,00 (cento e cinquenta e oito mil reais);
II - superávit financeiro apurado no balanço do exercício de 2025 de IPTU-contribuição voluntária para bem-estar animal, no valor de R$ 129.550,00 (cento e vinte e nove mil, quinhentos e cinquenta reais reais);
III - superávit financeiro apurado no balanço do exercício de 2025 de emenda parlamentar para obras de revitalização e modernização do campo de esportes do clube interlagos, no valor de R$ 104.676,00 (cento e quatro mil, seiscentos e setenta e seis reais);
IV - superávit financeiro apurado no balanço do exercício de 2025 de convênio estadual - Fundação Procon, no valor de R$ 850.000,00 (oitocentos e cinquenta mil reais);
V - anulação parcial de dotações orçamentárias, no valor de R$ 1.595.000,00 (um milhão, quinhentos e noventa e cinco mil reais).
Art. 3º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.
São José dos Campos, 9 de março de 2026.
Anderson Farias Ferreira
Prefeito
José Nabuco Sobrinho
Secretário de Gestão Administrativa e Finanças
Gabriela Stefanie Guerreiro Nogueira
Secretária de Assuntos Jurídicos
Jhonis Rodrigues Almeida Santos
Secretário de Governança
Registrado no Departamento de Assuntos Legislativos da Secretaria de Governança, aos nove dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e seis.
Everton Almeida Figueira
Diretor de Assuntos Legislativos

DECRETO N. 20.225, DE 10 DE MARÇO DE 2026.
Dispõe sobre abertura de crédito adicional suplementar no valor de R$ 4.388.756,18.
O PREFEITO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, no uso das atribuições que lhe conferem o inciso IX do artigo 93 da Lei Orgânica do Município, de 5 de abril de 1990, o artigo 15 da Lei n. 11.093 de 1º de julho de 2025, o artigo 7º e os incisos II e III do artigo 9º da Lei n. 11.194, de 17 de dezembro de 2025;
D E C R E T A:
Art. 1º Fica aberto ao orçamento do Município um crédito adicional suplementar no valor de R$ 4.388.756,18 (quatro milhões, trezentos e oitenta e oito mil, setecentos e cinquenta e seis reais e dezoito centavos) destinado a criar e/ou suplementar as dotações orçamentárias constantes no Anexo Único (Coluna B - Crédito).
Art. 2º Os recursos necessários à abertura do crédito de que trata o artigo anterior, estão detalhados no Anexo Único (Coluna A - Fonte), e decorrem de:
I - excesso de arrecadação de recurso do Ciclo - 2 - Política Nacional Aldir Blanc de fomento a cultura, no valor de R$ 100.000,00 (cem mil reais);
II - superávit financeiro de recurso do Ciclo - 2 - Política Nacional Aldir Blanc de fomento a cultura, apurado no balanço do exercício de 2025, no valor de R$ 4.288.756,18 (quatro milhões, duzentos e oitenta e oito mil, setecentos e cinquenta e seis reais e dezoito centavos).
Art. 3º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.
São José dos Campos, 10 de março de 2026.
Anderson Farias Ferreira
Prefeito
José Nabuco Sobrinho
Secretário de Gestão Administrativa e Finanças
Gabriela Stefanie Guerreiro Nogueira
Secretária de Assuntos Jurídicos
Jhonis Rodrigues Almeida Santos
Secretário de Governança
Registrado no Departamento de Assuntos Legislativos da Secretaria de Governança, aos dez dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e seis.
Everton Almeida Figueira
Diretor de Assuntos Legislativos

DECRETO N. 20.227, DE 11 DE MARÇO DE 2026.
Aprova o Plano Municipal de Redução de Riscos - PMRR.
O PREFEITO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, no uso das atribuições que lhe conferem o inciso IX do artigo 93 da Lei Orgânica do Município, de 5 de abril de 1990;
Considerando a necessidade de atualização do Plano Municipal de Redução de Riscos - PMRR para consolidar, em instrumento único, o diagnóstico e as ações de mitigação de riscos de escorregamentos e inundações no Município;
Considerando que a elaboração do PMRR atende ao dever constitucional e legal de redução de riscos de desastres, instituído pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei Federal n. 12.608, de 10 de abril de 2012), promovendo uma gestão integrada que substitui informações pontuais por dados sistematizados sobre escorregamentos, solapamentos e manchas de inundação de sub-bacias hidrográficas, de modo a articular as ações da Defesa Civil com as políticas de gestão urbana e organização comunitária;
Considerando que o PMRR constitui instrumento estratégico multidisciplinar para o planejamento habitacional e a regularização fundiária (Lei Federal n. 13.465, de 11 de julho de 2017), ao definir critérios para a priorização de obras de mitigação, programas de urbanização, implantação de Núcleos de Defesa Civil e, quando necessário, a indicação de remoções em setores de risco não mitigáveis, garantindo o direito à moradia digna e a ocupação segura do território;
Considerando o mapeamento técnico que identificou e analisou áreas críticas, estabelecendo diretrizes para intervenções estruturais e não estruturais;
Considerando a importância da sistematização desses dados em Sistema de Informações Geográficas (SIG), permitindo o monitoramento preciso, a estimativa de custos e o levantamento de recursos junto às esferas federal, estadual e municipal para a execução das medidas preventivas e corretivas;
Considerando o que consta no Processo Administrativo n. 61.440/2025;
D E C R E T A:
Art. 1º Fica aprovado o Plano Municipal de Redução de Riscos - PMRR, na forma do Anexo que integra este Decreto, estabelecendo-o como o instrumento oficial de mapeamento de riscos do município de São José dos Campos.
Parágrafo único. O Plano ora aprovado regulamenta o disposto no parágrafo único do art. 148 da Lei Complementar n. 612, de 30 de novembro de 2018, servindo como atualização técnica e referencial das Áreas de Risco Associado a Escorregamento de Solo, em substituição, para fins operacionais e de licenciamento, ao conteúdo constante no Anexo XVII da referida Lei Complementar.
Art. 2º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.
São José dos Campos, 11 de março de 2026.
Anderson Farias Ferreira
Prefeito
Fábio Rayel Pasquini
Secretário de Habitação e Regularização Fundiária
Gabriela Stefanie Guerreiro Nogueira
Secretária de Assuntos Jurídicos
Jhonis Rodrigues Almeida Santos
Secretário de Governança
Registrado no Departamento de Assuntos Legislativos da Secretaria de Governança, aos onze dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e seis.
Everton Almeida Figueira
Diretor de Assuntos Legislativos

DECRETO N. 20.231, DE 13 DE MARÇO DE 2026.
Dispõe sobre abertura de crédito adicional suplementar no valor de R$ 5.553.429,95.
O PREFEITO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, no uso das atribuições que lhe conferem o inciso IX do artigo 93 da Lei Orgânica do Município, de 5 de abril de 1990, os artigos 13 e 15 da Lei n. 11.093, de 1º de julho de 2025, o artigo 7º e os incisos II e III do artigo 9º da Lei n. 11.194, de 17 de dezembro de 2025;
D E C R E T A:
Art. 1º Fica aberto ao orçamento do Município um crédito adicional suplementar no valor de R$ 5.553.429,95 (cinco milhões, quinhentos e cinquenta e três mil, quatrocentos e vinte e nove reais e noventa e cinco centavos) destinado a criar e/ou suplementar as dotações orçamentárias constantes no Anexo Único (Coluna B - Crédito).
Art. 2º Os recursos necessários à abertura do crédito de que trata o artigo anterior, estão detalhados no Anexo Único (Coluna A - Fonte), e decorrem de:
I - expectativa de excesso de arrecadação, da cota parte do IPVA - principal, no valor de R$ 3.415.000,00 (três milhões, quatrocentos e quinze mil reais);
II - excesso de arrecadação, de emenda parlamentar estadual individual para segurança pública, no valor de R$ 253.255,81 (duzentos e cinquenta e três mil, duzentos e cinquenta e cinco reais e oitenta e um centavos);
III - superávit financeiro apurado no balanço do exercício de 2025, do Fundo Municipal do Idoso, no valor de R$ 60.000,00 (sessenta mil reais);
IV - anulação parcial de dotações orçamentárias, no valor de R$ 1.825.174,14 (um milhão, oitocentos e vinte e cinco mil, cento e setenta e quatro reais e quatorze centavos).
Art. 3º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.
São José dos Campos, 13 de março de 2026.
Anderson Farias Ferreira
Prefeito
José Nabuco Sobrinho
Secretário de Gestão Administrativa e Finanças
Gabriela Stefanie Guerreiro Nogueira
Secretária de Assuntos Jurídicos
Jhonis Rodrigues Almeida Santos
Secretário de Governança
Registrado no Departamento de Assuntos Legislativos da Secretaria de Governança, aos treze dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e seis.
Everton Almeida Figueira
Diretor de Assuntos Legislativos

DECRETO N. 20.232, DE 13 DE MARÇO DE 2026.
Dispõe sobre abertura de crédito adicional suplementar no valor de R$ 38.638.395,80.
O PREFEITO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, no uso das atribuições que lhe conferem o inciso IX do artigo 93 da Lei Orgânica do Município, de 5 de abril de 1990, o artigo 15 da Lei n. 11.093, de 1º de julho de 2025, o artigo 7º e os incisos II e III do artigo 9º da Lei n. 11.194, de 17 de dezembro de 2025;
D E C R E T A:
Art. 1º Fica aberto ao orçamento do Município um crédito adicional suplementar no valor de R$ 38.638.395,80 (trinta e oito milhões, seiscentos e trinta e oito mil, trezentos e noventa e cinco reais e oitenta centavos) destinado a criar e/ ou suplementar as dotações orçamentárias constantes no Anexo Único (Coluna B - Crédito).
Art. 2º Os recursos necessários à abertura do crédito de que trata o artigo anterior, estão detalhados no Anexo Único (Coluna A - Fonte), e decorrem de:
I - expectativa de excesso de arrecadação, de cessão do direito de operacionalização de pagamentos - fornecedores, no valor de R$ 33.655.000,00 (trinta e três milhões, seiscentos e cinquenta e cinco mil reais);
II - superávit financeiro apurado no balanço do exercício de 2025, da parcela diferida do FUNDEB do ano de 2025, no valor de R$ 4.983.395,80 (quatro milhões, novecentos e oitenta e três mil, trezentos e noventa e cinco reais e oitenta centavos).
Art. 3º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.
São José dos Campos, 13 de março de 2026.
Anderson Farias Ferreira
Prefeito
José Nabuco Sobrinho
Secretário de Gestão Administrativa e Finanças
Gabriela Stefanie Guerreiro Nogueira
Secretária de Assuntos Jurídicos
Jhonis Rodrigues Almeida Santos
Secretário de Governança
Registrado no Departamento de Assuntos Legislativos da Secretaria de Governança, aos treze dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e seis.
Everton Almeida Figueira
Diretor de Assuntos Legislativos

Editais

Secretaria de Gestão Administrativa e Finanças

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
SECRETARIA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANÇAS
EDITAL DE CONVOCAÇÃO Nº 136/2026
Edital Concurso: 05/2023
Cargo: FISCAL DE POSTURA E ESTÉTICA URBANA
Homologação: 02/04/2024
O Departamento de Gestão de Pessoas da Prefeitura de São José dos Campos convoca os candidatos abaixo relacionados para se apresentarem às 9h do dia 26/03/2026, no 1º andar do Paço Municipal, situado na Rua José de Alencar, 123, Vila Santa Luzia, nesta cidade, portando os documentos listados. O não comparecimento no dia, horário e local indicados, bem como a não comprovação dos requisitos exigidos, implicará na desclassificação automática no concurso prestado, não cabendo recurso.
- Cédula de Identidade (original)
- Diploma/Histórico de conclusão do Ensino Médio (original)
- Carteira Nacional de Habilitação válida na categoria “B” (original)
*Será exigida documentação complementar após a nomeação, a ser entregue via plataforma digital.
16 - AMANDA CRISTINA DOS REIS CORREIA
17 - FLÁVIO APARECIDO LIMA FARDIM
São José dos Campos, 24 de março de 2026.

Natália Pinheiro Chagas da Cunha — Chefe de Gestão de Cargos e Carreiras
Augusta Nanami Hayashi — Diretora de Gestão de Pessoas

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
SECRETARIA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANÇAS
EDITAL DE CONVOCAÇÃO Nº 137/2026
Edital Concurso: 01/2025
Cargo: ASSISTENTE EM GESTÃO MUNICIPAL
Homologação: 17/10/2025
O Departamento de Gestão de Pessoas da Prefeitura de São José dos Campos convoca os candidatos abaixo relacionada para se apresentar às 10h30 do dia 26/03/2026, no 1° andar do Paço Municipal, situado na Rua José de Alencar, 123, Vila Santa Luzia, nesta cidade, portando os documentos listados. O não comparecimento no dia, horário e local indicados, bem como a não comprovação dos requisitos exigidos, implicará na desclassificação automática no concurso prestado, não cabendo recurso.
- Cédula de Identidade (original)
- Diploma/Histórico de conclusão do Ensino Médio (original)
*Será exigida documentação complementar após a nomeação, a ser entregue via plataforma digital.
115 - FREDERICO BEZERRA DA SILVA LICARIÃO
116 - BRUNA CAMPOS GULARTE
117 - DANIELA LIMA CAVALLARI
118 - PRISCILA LEAL FERREIRA
119 - LAYSE SOUSA RODRIGUES
São José dos Campos, 24 de março de 2026.

Natália Pinheiro Chagas da Cunha — Chefe de Gestão de Cargos e Carreiras
Augusta Nanami Hayashi — Diretora de Gestão de Pessoas

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
SECRETARIA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANÇAS
EDITAL DE CONVOCAÇÃO Nº 138/2026
Edital de Concurso Público: 01/2025
Cargo: ANALISTA EM GESTÃO MUNICIPAL - ADMINISTRAÇÃO
Homologação: 16/10/2025
O Departamento de Gestão de Pessoas da Prefeitura de São José dos Campos convoca o candidato abaixo relacionado para se apresentar às 10h30 do dia 26/03/2026, no 1º andar do Paço Municipal, situado na Rua José de Alencar, 123, Vila Santa Luzia, nesta cidade, portando os documentos listados. O não comparecimento no dia, horário e local indicados, bem como a não comprovação dos requisitos exigidos, implicará a desclassificação automática no concurso prestado, não cabendo recurso.
- Cédula de Identidade (original)
- Diploma de conclusão do curso de Bacharel em Administração de Empresas ou Administração Pública (original)
- Registro no Conselho de Classe (original)
*Será exigida documentação complementar, a ser entregue via plataforma digital.
6 - JULIO CEZAR COSTA
São José dos Campos, 24 de março de 2026.

Natália Pinheiro Chagas da Cunha — Chefe de Gestão de Cargos e Carreiras
Augusta Nanami Hayashi — Diretora de Gestão de Pessoas

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
SECRETARIA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANÇAS
EDITAL DE CONVOCAÇÃO Nº 139/2026
Edital de Concurso Público: 01/2025
Cargo: ANALISTA EM GESTÃO MUNICIPAL - CIÊNCIAS CONTÁBEIS
Homologação: 16/10/2025
O Departamento de Gestão de Pessoas da Prefeitura de São José dos Campos convoca o candidato abaixo relacionado para se apresentar às 10h30 do dia 26/03/2026, no 1º andar do Paço Municipal, situado na Rua José de Alencar, 123, Vila Santa Luzia, nesta cidade, portando os documentos listados. O não comparecimento no dia, horário e local indicados, bem como a não comprovação dos requisitos exigidos, implicará a desclassificação automática no concurso prestado, não cabendo recurso.
- Cédula de Identidade (original)
- Diploma de conclusão do curso de Bacharel em Ciências Contábeis (original)
- Registro no Conselho de Classe (original)
*Será exigida documentação complementar, a ser entregue via plataforma digital.
9 - ALAN SILVA DE LIMA
São José dos Campos, 24 de março de 2026.

Natália Pinheiro Chagas da Cunha — Chefe de Gestão de Cargos e Carreiras
Augusta Nanami Hayashi — Diretora de Gestão de Pessoas

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
SECRETARIA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANÇAS
EDITAL DE CONVOCAÇÃO Nº 140/2026
Edital de Concurso Público: 06/2023
Cargo: PROFESSOR I
Homologação: 19/04/2024
O Departamento de Gestão de Pessoas da Prefeitura de São José dos Campos convoca a candidata abaixo relacionada para se apresentar às 9h do dia 27/03/2026, no 1° andar do Paço Municipal, situado na Rua José de Alencar, 123, Vila Santa Luzia, nesta cidade, portando os documentos listados. O não comparecimento no dia, horário e local indicados, bem como a não comprovação dos requisitos exigidos, implicará a desclassificação automática no concurso prestado, não cabendo recurso.
- Cédula de Identidade (original)
- Diploma de conclusão do curso de Licenciatura Plena com habilitação para o magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental (original)
*Será exigida documentação complementar, a ser entregue via plataforma digital.
279 - JAQUELINE MARIA DOS SANTOS LIMA
São José dos Campos, 24 de março de 2026.

Natália Pinheiro Chagas da Cunha — Chefe de Gestão de Cargos e Carreiras
Augusta Nanami Hayashi — Diretora de Gestão de Pessoas

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
SECRETARIA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANÇAS
EDITAL DE CONVOCAÇÃO Nº 141/2026
Edital de Concurso Público: 06/2023
Cargo: PROFESSOR II - ARTES
Homologação: 19/04/2024
O Departamento de Gestão de Pessoas da Prefeitura de São José dos Campos convoca o candidato abaixo relacionado para se apresentar às 9h do dia 27/03/2026, no 1° andar do Paço Municipal, situado na Rua José de Alencar, 123, Vila Santa Luzia, nesta cidade, portando os documentos listados. O não comparecimento no dia, horário e local indicados, bem como a não comprovação dos requisitos exigidos, implicará a desclassificação automática no concurso prestado, não cabendo recurso.
- Cédula de Identidade (original)
- Diploma de conclusão do curso de Licenciatura Plena em Educação Artística/ Arte ou em quaisquer linguagens específicas: artes visuais e plásticas, artes cênicas ou teatro, música e dança (original)
*Será exigida documentação complementar, a ser entregue via plataforma digital.
23 - LEONARDO ALVIM BARROS
São José dos Campos, 24 de março de 2026.

Natália Pinheiro Chagas da Cunha — Chefe de Gestão de Cargos e Carreiras
Augusta Nanami Hayashi — Diretora de Gestão de Pessoas

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
SECRETARIA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANÇAS
EDITAL DE CONVOCAÇÃO Nº 142/2026
Edital de Concurso Público: 06/2023
Cargo: PROFESSOR II - EDUCAÇÃO FÍSICA
Homologação: 19/04/2024
O Departamento de Gestão de Pessoas da Prefeitura de São José dos Campos convoca os candidatos abaixo relacionados para se apresentarem às 9h do dia 27/03/2026, no 1° andar do Paço Municipal, situado na Rua José de Alencar, 123, Vila Santa Luzia, nesta cidade, portando os documentos listados. O não comparecimento no dia, horário e local indicados, bem como a não comprovação dos requisitos exigidos, implicará a desclassificação automática no concurso prestado, não cabendo recurso.
- Cédula de Identidade (original)
- Diploma de conclusão do curso de Licenciatura Plena em Educação Física (original)
- Registro no Conselho Regional de Educação Física CREF/CONFEF (original)
*Será exigida documentação complementar, a ser entregue via plataforma digital.
23 - REBECA CARDOSO GOMES
24 - LAEL ALVES FERREIRA
São José dos Campos, 24 de março de 2026.

Natália Pinheiro Chagas da Cunha — Chefe de Gestão de Cargos e Carreiras
Augusta Nanami Hayashi — Diretora de Gestão de Pessoas

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
SECRETARIA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANÇAS
EDITAL DE CONVOCAÇÃO Nº 143/2026
Edital de Concurso Público: 06/2023
Cargo: PROFESSOR II - INGLÊS
Homologação: 19/04/2024
O Departamento de Gestão de Pessoas da Prefeitura de São José dos Campos convoca a candidata abaixo relacionada para se apresentar às 9h do dia 27/03/2026, no 1° andar do Paço Municipal, situado na Rua José de Alencar, 123, Vila Santa Luzia, nesta cidade, portando os documentos listados. O não comparecimento no dia, horário e local indicados, bem como a não comprovação dos requisitos exigidos, implicará a desclassificação automática no concurso prestado, não cabendo recurso.
- Cédula de Identidade (original)
- Diploma de conclusão do curso de Licenciatura Plena em Letras com habilitação em Inglês (original)
*Será exigida documentação complementar, a ser entregue via plataforma digital.
39 - NATÁLIA DE CARVALHO RIBEIRO
São José dos Campos, 24 de março de 2026.

Natália Pinheiro Chagas da Cunha — Chefe de Gestão de Cargos e Carreiras
Augusta Nanami Hayashi — Diretora de Gestão de Pessoas

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
SECRETARIA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANÇAS
EDITAL DE CONVOCAÇÃO Nº 144/2026
Edital de Concurso Público: 01/2025
Cargo: ANALISTA EM SAÚDE - ENFERMAGEM
Homologação: 16/10/2025
O Departamento de Gestão de Pessoas da Prefeitura de São José dos Campos convoca os candidatos abaixo relacionados para se apresentarem às 13h30 do dia 27/03/2026, no Auditório térreo do Paço Municipal, situado na Rua José de Alencar, 123, Vila Santa Luzia, nesta cidade, portando os documentos listados. O não comparecimento no dia, horário e local indicados, bem como a não comprovação dos requisitos exigidos, implicará na desclassificação automática no concurso prestado, não cabendo recurso.
- Cédula de Identidade (original)
- Diploma de conclusão da Graduação em nível superior em Enfermagem (original)
- Registro no Conselho de Classe (original)
*Será exigida documentação complementar, a ser entregue via plataforma digital.
12 - BRUNA SILVEIRA ALMEIDA
13 - JULIANA EIKO OUNTI BRITO
14 - LEA MARIA DE PAULA NEVES
15 - ANA KAROLYNA DA SILVA CAMARGO
16 - SAMARA SERPA FERREIRA
17 - SUENE SOUZA VASCONCELOS
18 - TAMARA MISSÃO RIOS DE OLIVEIRA
19 - JEFFERSON FELIPE RIBEIRO
São José dos Campos, 24 de março de 2026.

Natália Pinheiro Chagas da Cunha — Chefe de Gestão de Cargos e Carreiras
Augusta Nanami Hayashi — Diretora de Gestão de Pessoas

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
SECRETARIA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANÇAS
EDITAL DE CONVOCAÇÃO Nº 145/2026
Edital Concurso: 01/2025
Cargo: ANALISTA EM SAÚDE - FARMÁCIA
Homologação: 16/10/2025
O Departamento de Gestão de Pessoas da Prefeitura de São José dos Campos convoca os candidatos abaixo relacionados para se apresentarem às 13h30 do dia 27/03/2026, no Auditório térreo do Paço Municipal, situado na Rua José de Alencar, 123, Vila Santa Luzia, nesta cidade, portando os documentos listados. O não comparecimento no dia, horário e local indicados, bem como a não comprovação dos requisitos exigidos, implicará a desclassificação automática no concurso prestado, não cabendo recurso.
- Cédula de Identidade (original)
- Diploma de Ensino Superior completo em Farmácia e Registro no conselho de classe (originais)
*Será exigida documentação complementar após a nomeação, a ser entregue via plataforma digital.
03 - THIAGO JOSÉ MAIA NUNES DE OLIVEIRA
04 - CAMILA DE MORAIS COELHO
São José dos Campos, 24 de março de 2026.

Natália Pinheiro Chagas da Cunha — Chefe de Gestão de Cargos e Carreiras
Augusta Nanami Hayashi — Diretora de Gestão de Pessoas

Secretaria de Apoio Social ao Cidadão

INSTITUTO EMPREENDEDOR DO FUTURO
Utilidade Pública Municipal – Lei 9.883/19
Utilidade Pública Estadual – Lei 17.358/21
CMDCA-142/14

EDITAL DE ASSEMBLEIA GERAL ORDINÁRIA

O **IEF – INSTITUTO EMPREENDEDOR DO FUTURO**, de São José dos Campos – SP, CNPJ 16.815.398/0001-54, por meio da sua Presidente, conforme a 25º Cláusula do Estatuto Social, CONVOCA a todos os Associados para **ASSEMBLEIA GERAL ORDINÁRIA** no **dia 07 de abril de 2026**, **terça-feira**, em sua Sede Social: Rua João Bicudo, 358, Jardim Esplanada, em primeira chamada às 19h com a maioria dos Associados e em segunda chamada às 19h30 com qualquer número de Associados presentes, para deliberarem sobre a seguinte pauta do dia:

- Aprovação do Balanço anual de 2025.
- Demais assuntos relevantes ao interesse do IEF.

São José dos Campos, 24 de março de 2026.

gov.br

Presidente do Conselho de Administração - IEF

Contratos

Divisão de Formalização e Atos

TERMO DE COMPROMISSO Nº 50/2026
DATA: 24/03/2026
PARTES: MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E INSTITUTO KAMAKURA
OBJETO: APRIMORAMENTO TÉCNICO-ESPORTIVO DE ATLETA(S), VISANDO O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES FÍSICAS E MOTORAS E A PARTICIPAÇÃO EM COMPETIÇÕES REPRESENTANDO O MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS NA(S) MODALIDADE(S) DE JUDÔ
PRAZO: 31/12/2026
MODALIDADE: TERMO DE COMPROMISSO
PROCESSO ADMINISTRATIVO DIGITAL: 8872/2026

TERMO DE COMPROMISSO Nº 51/2026
DATA: 24/03/2026
PARTES: MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E ABRAAO FALCAO DO NASCIMENTO
OBJETO: APRIMORAMENTO TÉCNICO-ESPORTIVO DE ATLETA (S), VISANDO O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES FÍSICAS E MOTORAS E A PARTICIPAÇÃO EM COMPETIÇÕES REPRESENTANDO O MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS NA (S) MODALIDADE(S) DE JIU JITSU
PRAZO: 31/12/2026
VALOR: R$ 872,33
MODALIDADE: TERMO DE COMPROMISSO
PROCESSO ADMINISTRATIVO DIGITAL: 9023/2026

TERMO DE COMPROMISSO Nº 52/2026
DATA: 24/03/2026
PARTES: MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E ABRAAO FALCAO DO NASCIMENTO
OBJETO: APRIMORAMENTO TÉCNICO-ESPORTIVO DE ATLETA (S), VISANDO O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES FÍSICAS E MOTORAS E A PARTICIPAÇÃO EM COMPETIÇÕES REPRESENTANDO O MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS NA (S) MODALIDADE(S) DE JIU JITSU
PRAZO: 31/12/2026
VALOR: R$ 1.739,57
MODALIDADE: TERMO DE COMPROMISSO
PROCESSO ADMINISTRATIVO DIGITAL: 9051/2026

TERMO DE COMPROMISSO Nº 53/2026
DATA: 24/03/2026
PARTES: MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E ABRAAO FALCAO DO NASCIMENTO
OBJETO: APRIMORAMENTO TÉCNICO-ESPORTIVO DE ATLETA(S), VISANDO O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES FÍSICAS E MOTORAS E A PARTICIPAÇÃO EM COMPETIÇÕES REPRESENTANDO O MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS NA(S) MODALIDADE(S) DE JIU JITSU
PRAZO: 31/12/2026
VALOR: R$ 1.748,08
MODALIDADE: TERMO DE COMPROMISSO
PROCESSO ADMINISTRATIVO DIGITAL: 9108/2026

CONTRATO Nº 54/2026
DATA: 24/03/2026
PARTES: MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E BANCO DIGIO S.A.
OBJETO: CREDENCIAMENTO DE INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS PARA PROCEDER A CONCESSÃO DE EMPRÉSTIMO PESSOAL A SERVIDORES OU EMPREGADOS PÚBLICOS MUNICIPAIS ATIVOS, CUJOS VALORES DAS PRESTAÇÕES DEVIDAS, DESDE QUE AUTORIZADAS POR ESTES, SERÃO CONSIGNADOS EM FOLHA DE PAGAMENTO.
PRAZO: 24 (VINTE E QUATRO) MESES
MODALIDADE: INEXIGIBILIDADE DE LICITACAO
PROCESSO ADMINISTRATIVO DIGITAL: 26634/2026

2º TERMO DE ADITAMENTO DO TERMO DE COLABORAÇÃO Nº 01/2024
DATA: 24/03/2026
PARTES: MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E ASSOCIACAO CASA DA BENCAO MISSIONARIA
OBJETO: SERVIÇOS DE PROTEÇÃO SOCIAL ESPECIAL DE ALTA COMPLEXIDADE - ACOLHIMENTO INSTITUCIONAL PARA POPULAÇÃO ADULTA MASCULINA EM SITUAÇÃO DE RUA
NOVA VIGENCIA: 26/03/2027
VALOR: MAIS R$ 2.584.901,00
MODALIDADE: TERMO DE COLABORACAO
PROCESSO ADMINISTRATIVO DIGITAL: 114160/2023

Portarias

Secretaria de Mobilidade Urbana

PORTARIA Nº 04/SEMOB/2026
O Secretário de Mobilidade Urbana de São José dos Campos, usando de suas atribuições previstas no Artigo 103, incisos I e IV, da Lei Orgânica do Município de São José dos Campos, e como titular da Secretaria de Mobilidade Urbana - SEMOB, órgão integrante do Sistema Nacional de Trânsito, nos termos do Artigo 7º da Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro - CTB.
CONSIDERANDO o que consta no Processo Administrativo nº 129252/2025;
CONSIDERANDO a necessidade de estabelecimento de procedimentos visando ao cumprimento das finalidades dos Artigos 5º e 6º do CTB;
CONSIDERANDO o disposto no §4º do Artigo 280 do CTB, que atribui à Autoridade de Trânsito a competência para designar agentes aptos à lavratura de Autos de Infração de Trânsito;
CONSIDERANDO o Artigo 269 do CTB, que dispõe sobre a adoção de Medidas Administrativas pelos Agentes da Autoridade de Trânsito;
CONSIDERANDO a necessidade de regulamentar a concessão da Gratificação de Atividade Especial e Periculosa - GAEP aos servidores designados como Agentes da Autoridade de Trânsito e Transporte, nos termos da Lei Municipal Complementar nº. 708, de 14 de novembro de 2025;
RESOLVE:
Art. 1º Designar e credenciar como Agente da Autoridade de Trânsito e Transporte o servidor relacionado nesta Portaria, para exercer suas atribuições na Secretaria de Mobilidade Urbana, a partir de 03 de Março de 2026:

Nome	Matrícula
Murilo Lins Cursino dos Santos	633266/2

Art. 2º Os agentes designados deverão observar estritamente as normas, procedimentos e critérios estabelecidos pela Autoridade de Trânsito, ou por quem for formalmente designado, especialmente quanto ao:
I - recebimento, guarda, manuseio, preenchimento, anulação, cancelamento e devolução de Autos de Infração de Trânsito - AIT e respectivos talonários;
II - correta caracterização das infrações e sua autuação, bem como a adoção das Medidas Administrativas cabíveis;
III - tipificação das infrações, nos termos da legislação vigente e dos enquadramentos utilizados para processamento de dados.
Art. 3º Conceder a Gratificação de Atividade Especial e Periculosa - GAEP, prevista no Artigo 3º-A, incisos II e IV, da Lei Municipal Complementar nº 708, de 14 de novembro de 2025, ao servidor abaixo discriminado lotado exclusivamente na Secretaria de Mobilidade Urbana - SEMOB, doravante designado e credenciado abaixo como Agente de Autoridade de Trânsito e Transporte e cujas atividades são desempenhadas majoritariamente em ambiente interno:
Nomes dos servidores

Nome	Matrícula
Murilo Lins Cursino dos Santos	633266/2

Art. 4º A designação de que trata esta Portaria não desobriga os servidores do cumprimento das demais normas funcionais e regulamentares aplicáveis aos servidores da Prefeitura Municipal de São José dos Campos.
Art. 5º O cancelamento da designação do servidor como Agente da Autoridade de Trânsito ocorrerá mediante Portaria específica, nos casos de afastamento, transferência funcional, aposentadoria, demissão ou qualquer outra situação que inviabilize o exercício das atribuições.
Art. 6º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, produzindo efeitos a partir de 25 de Março de 2026, revogadas as disposições em contrário.
Registre-se e publique-se.
São José dos Campos, 25 de março de 2026
Gláucio Lamarca Rocha
Secretário de Mobilidade Urbana

Educação

Penalidade: A Prefeitura de São José dos Campos, através da Secretária de Educação e Cidadania, Sra. Ruth Fernandes Zorneta, decide aplicar à empresa FABIANO TADEU DE OLIVEIRA 31496554809 - CNPJ 27.081.027/0001-02, com endereço à Avenida Cupecê, 5371, Cidade Ademar, São Paulo/SP, CEP 04365-001, de acordo com o exposto nos autos do processo nº 65775/2024, a sanção administrativa de MULTA NO VALOR DE R$ 59,40 (cinquenta e nove reais e quarenta centavos) por irregularidades no adimplemento da AF 12590/2023, com base no art. 87 e incisos da Lei Federal 8.666/93 e na cláusula 20 do Pregão Eletrônico nº 163/SGAF/2023.

Fundação Cultural

Licitação adjudicada/homologada: face ao constante nos autos do processo nº 081/SG/2026, adjudico e homologo o resultado do julgamento referente ao PE 90002/2026, tendo como objeto a ATA DE REGISTRO DE PREÇOS para CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA FORNECIMENTO DE SERVIÇOS DE CAMARIM, conforme termo de referência, com critério de menor global, tendo como vencedoras as empresas: DOM RUBI REFEICOES COLETIVAS LTDA, CNPJ 16.580.640/0001-58, com proposta de valor unitário para os lotes: 1 - R$47,00 (quarenta e sete reais), 3 - R$37,00 (trinta e sete reais), 4 - R$9,00 (nove reais), 6 - R$30,00 (trinta reais), 7 - R$10,00 (dez reais), 8 - R$10,00 (dez reais), 9 - R$99,00 (noventa e nove reais), 10 - R$125,00 (cento e vinte cinco reais), 11 - R$134,00 (cento e trinta e quatro reais), 12 - R$70,00 (setenta reais); MASTER NUTRICAO E EVENTOS LTDA, CNPJ 25.137.427/0001-67, com proposta de valor unitário para os lotes: 2 - R$129,00 (cento e vinte nove reais), 5 - R$13,00 (treze reais). Washington Benigno de Freitas - Diretor Presidente.

Urbam

Urbanizadora Municipal S.A. - URBAM
CNPJ - Nº 45.693.777/0001-17
EXTRATO DE EDITAL
Edital nº 042/2026 - Pregão Eletrônico nº 90042/2026; Processo nº 2026.03.16.092517 - Objeto: Ata de registro de preços para fornecimento de cabos flexíveis. Sessão: 09/04/2026 às 09h00min. O edital deverá ser retirado através dos sites: www.urbam.com.br ou www.gov.br/compras.
Ricardo Minoru Iida - Diretor Presidente.

Urbanizadora Municipal S.A. - URBAM
CNPJ - Nº 45.693.777/0001-17
EXTRATO DE EDITAL
Edital nº 041/2026 - Pregão Eletrônico nº 90041/2026; Processo nº 2026.03.16.100728 - Objeto: Fornecimento e instalação de esquadrias metálicas. Sessão: 10/04/2026 às 09h00min. // Edital nº 043/2026 - Pregão Eletrônico nº 90043/2026; Processo nº 2026.03.17.085903 - Objeto: Contratação de empresa para fornecimento de concreto asfáltico usinado à quente - faixa I - tipo SMA. Sessão: 10/04/2026 às 09h00min.// Edital nº 046/2026 - Pregão Eletrônico nº 90046/2026; Processo nº 2026.03.17.170127 - Objeto: Contratação de empresa para fornecimento de concreto asfáltico usinado à quente - faixa III - DER com borracha. Sessão: 10/04/2026 às 14h00min. Os editais deverão ser retirados através dos sites: www.urbam.com.br ou www.gov.br/compras.
Ricardo Minoru Iida - Diretor Presidente.

Outros

Secretaria de Gestão Administrativa e Finanças

Em atendimento a Lei n.º 9452 de 20 de março de 1.997 artigo 1º, que determina a publicação de repasses feitos pela União, informamos que recebemos os seguintes créditos:

CONTA CORRENTE	DATA	VALOR
SIMPLES NACIONAL	18/03/2026	735.554,11
SIMPLES NACIONAL	19/03/2026	566.149,49
FMS CUSTEIO SUS	19/03/2026	495.250,00
FPM	20/03/2026	1.124.678,88
FUNDEB	20/03/2026	561.763,60
SIMPLES NACIONAL	20/03/2026	1.009.635,08
SIMPLES NACIONAL	23/03/2026	630.276,65
FUNDEB	24/03/2026	8.635.690,33
SIMPLES NACIONAL	24/03/2026	5.692.631,57
FMS CUSTEIO SUS	24/03/2026	532.535,09
DNPM COMPENSAÇÃO FINANCEIRA RECURSOS MINERAIS	24/03/2026	23.754,62

Izaléa Monteiro
Assistente em Gestão Municipal - Supervisão de Análise de Receita

Secretaria de Saúde

Secretaria de Saúde / Divisão de Vigilância em Saúde/Vigilância Sanitária
Faz saber a todos quanto ao presente Edital ou dele tiverem conhecimento, que: Ficam AUTUADOS os proprietários dos imóveis de inscrição imobiliária (II) ou CNPJ abaixo por estarem em desacordo com:
- Artigo 2º da Lei Municipal 9243/2015

II: 58.0325.0040.0000	Bairro: Colônia Paraíso	Processo: 24523/2026
II: 54.0346.0011.0001	Bairro: Eugênio de Melo	Processo: 24533/2026
II: 80.0183.0022.0000	Bairro: Bom Retiro	Processo: 24516/2026
II: 73.0122.0048.0000	Bairro: Bom Retiro	Processo: 24518/2026
II: 44.0009.0031.0093	Bairro: Centro	Processo: 24525/2026
II: 34.0057.0014.0000	Bairro: Parque Martim Cererê	Processo: 24511/2026
II: 13.0006.0040.0000	Bairro: Centro	Processo: 24526/2026
CPF: 787.841.828-49	Bairro: Costinha	Processo: 24522/2026
CNPJ: 06.002.436/0001-04	Bairro: Capão Grosso	Processo: 24520/2026

Ficam cientes os proprietários dos imóveis de inscrição imobiliária (II) ou CPF/CNPJ abaixo o INDEFERIMENTO do recurso em 1ª instância:

CNPJ: 07.291.161/0001-20	Bairro: Santana	Processo: 9352/2026
CNPJ: 50.456.870/0004-90	Bairro: Serrote	Processo: 5087/2026

Ficam MULTADOS os proprietários dos imóveis de inscrição imobiliária (II) abaixo por estarem em desacordo com:
- Artigo 2° da Lei Municipal 9243/2015

II: 46.0124.0017.0000	Bairro: Jardim Satélite	Processo: 105617/2025
II: 40.0101.0018.0000	Bairro: Serimbura	Processo: 105625/2025
II: 48.0042.0034.0000	Bairro: Parque Industrial	Processo: 105724/2025

- Artigo 6° da Lei Municipal 9243/2015

II: 45.0045.0011.0000	Bairro: Vila Nova Conceição	Processo: 105628/2025

- Artigo 9° da Lei Municipal 9243/2015

II: 80.0112.0003.0002	Bairro: Cajurú	Processo: 105601/2025

- Portaria Estadual CVS 05/2013, artigos 8º a 93º

CNPJ: 34.707.027/0001-30	Bairro: Jardim Satélite	Processo: 105202/2025

Anexos

Secretaria de Governança

Decreto n. 20.224/2026

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

ANEXO ÚNICO

Decreto

Valor Total do Decreto		**1.242.226,00**		
A - FONTE		**Valor em R$**	**B - CREDITO**	
9	**EXCESSO DE ARRECADACAO**	32.000,00	**467**	**90.10.3.3.90.30.16.482.0016.2.081.01.1100000** 90 - SECRETARIA DE HABITAÇÃO E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA 339030 - MATERIAL DE CONSUMO 2081 - ATIVIDADES DE PROGRAMAS HABITACIONAIS 1 - TESOURO 1100000 - GERAL
10	**EXCESSO DE ARRECADACAO**	47.000,00	**469**	**90.10.3.3.90.39.16.482.0016.2.081.01.1100000** 90 - SECRETARIA DE HABITAÇÃO E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA 339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA 2081 - ATIVIDADES DE PROGRAMAS HABITACIONAIS 1 - TESOURO 1100000 - GERAL
11	**EXCESSO DE ARRECADACAO**	32.000,00	**474**	**90.10.3.3.90.30.16.482.0016.2.082.01.1100000** 90 - SECRETARIA DE HABITAÇÃO E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA 339030 - MATERIAL DE CONSUMO 2082 - ATIVIDADES DA REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA 1 - TESOURO 1100000 - GERAL
12	**EXCESSO DE ARRECADACAO**	47.000,00	**475**	**90.10.3.3.90.39.16.482.0016.2.082.01.1100000** 90 - SECRETARIA DE HABITAÇÃO E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA 339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA 2082 - ATIVIDADES DA REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA 1 - TESOURO 1100000 - GERAL
1	**SUPERAVIT**	104.676,00	**591**	**45.10.4.4.90.51.27.812.0008.1.005.95.8000138** 45 - SECRETARIA DE ESPORTE E QUALIDADE DE VIDA 449051 - OBRAS E INSTALAÇÕES 1005 - CONSTRUÇÃO, REFORMA E EQUIPAMENTOS PARA UNIDADES ESPORTIVAS E SEDE DA SEQV 95 - TRANSFERENCIAS E CONVENIOS FEDERAIS - VINCULADOS - EXERCÍCIO ANTERIOR 8000138 - EMENDA PARLAMENTAR - OBRAS DE REVITALIZAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO CAMPO DE ESPORTES DO CLUBE INTERLAGOS
2	**SUPERAVIT**	129.550,00	**614**	**60.20.3.3.90.39.04.304.0011.2.052.96.3030176** 60 - SECRETARIA DE SAUDE 339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA 2052 - PROTEÇÃO AOS ANIMAIS 96 - OUTRAS FONTES DE RECURSOS - EXERCÍCIO ANTERIOR 3030176 - IPTU CONTRIBUIÇÃO VOLUNTÁRIA BEM-ESTAR ANIMAL
3	**SUPERAVIT**	200.000,00	**518**	**15.10.3.3.90.40.14.422.0003.2.012.92.1000047** 15 - SECRETARIA DE ASSUNTOS JURÍDICOS 339040 - SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - PJ 2012 - ATIVIDADES DE PROTEÇÃO AO CONSUMIDOR 92 - TRANSFERENCIAS E CONVENIOS ESTADUAIS - VINCULADOS - EXERCÍCIO ANTERIOR 1000047 - PROC - FUNDAÇÃO PROCON

Decreto n. 20.224/2026

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

ANEXO ÚNICO

Decreto

Valor Total do Decreto		**1.242.226,00**		
A - FONTE		**Valor em R$**	**B - CRÉDITO**	
4	**SUPERAVIT**	400.000,00	**519**	**15.10.3.3.90.39.14.422.0003.2.012.92.1000047** 15 - SECRETARIA DE ASSUNTOS JURIDICOS 339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA 2012 - ATIVIDADES DE PROTEÇÃO AO CONSUMIDOR 92 - TRANSFERENCIAS E CONVENIOS ESTADUAIS - VINCULADOS - EXERCÍCIO ANTERIOR 1000047 - PROC - FUNDAÇÃO PROCON
5	**SUPERAVIT**	50.000,00	**555**	**15.10.3.3.90.30.14.422.0003.2.012.92.1000047** 15 - SECRETARIA DE ASSUNTOS JURIDICOS 339030 - MATERIAL DE CONSUMO 2012 - ATIVIDADES DE PROTEÇÃO AO CONSUMIDOR 92 - TRANSFERENCIAS E CONVENIOS ESTADUAIS - VINCULADOS - EXERCÍCIO ANTERIOR 1000047 - PROC - FUNDAÇÃO PROCON
6	**SUPERAVIT**	150.000,00	**562**	**15.10.4.4.90.52.14.422.0003.2.012.92.1000047** 15 - SECRETARIA DE ASSUNTOS JURIDICOS 449052 - EQUIPAMENTOS E MATERIAL PERMANENTE 2012 - ATIVIDADES DE PROTEÇÃO AO CONSUMIDOR 92 - TRANSFERENCIAS E CONVENIOS ESTADUAIS - VINCULADOS - EXERCÍCIO ANTERIOR 1000047 - PROC - FUNDAÇÃO PROCON
7	**SUPERAVIT**	20.000,00	**615**	**15.10.3.3.90.14.14.422.0003.2.012.92.1000047** 15 - SECRETARIA DE ASSUNTOS JURIDICOS 339014 - DIÁRIAS - PESSOAL CIVIL 2012 - ATIVIDADES DE PROTEÇÃO AO CONSUMIDOR 92 - TRANSFERENCIAS E CONVENIOS ESTADUAIS - VINCULADOS - EXERCÍCIO ANTERIOR 1000047 - PROC - FUNDAÇÃO PROCON
8	**SUPERAVIT**	30.000,00	**519**	**15.10.3.3.90.39.14.422.0003.2.012.92.1000047** 15 - SECRETARIA DE ASSUNTOS JURIDICOS 339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA 2012 - ATIVIDADES DE PROTEÇÃO AO CONSUMIDOR 92 - TRANSFERENCIAS E CONVENIOS ESTADUAIS - VINCULADOS - EXERCÍCIO ANTERIOR 1000047 - PROC - FUNDAÇÃO PROCON

Decreto n. 20.224/2026

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

ANEXO ÚNICO

Decreto

Valor Total do Decreto			**1.595.000,00**			
A - FONTE			**Valor em R$**	**B - CREDITO**		
1	**424**	**75.10.3.3.50.39.06.181.0014.2.074.01.1100000**	136.000,00	**584**	**75.10.3.3.90.39.06.181.0014.2.074.01.1100000**
		75 - SECRETARIA DE PROTEÇAO AO CIDADAO			75 - SECRETARIA DE PROTEÇAO AO CIDADAO
		335039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS -PESSOA JURÍDICA			339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA
		2074 - ATIVIDADES DA DEFESA CIVIL			2074 - ATIVIDADES DA DEFESA CIVIL
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		1100000 - GERAL			1100000 - GERAL
2	**76**	**40.10.4.4.90.51.12.361.0007.1.003.01.2200000**	300.000,00	**77**	**40.10.4.4.90.51.12.365.0007.1.004.01.2120000**
		40 - SECRETARIA DE EDUCAÇAO E CIDADANIA			40 - SECRETARIA DE EDUCAÇAO E CIDADANIA
		449051 - OBRAS E INSTALAÇÕES			449051 - OBRAS E INSTALAÇÕES
		1003 - CONSTRUÇÃO, REFORMA E AMPLIAÇÃO DE ESCOLAS			1004 - CONSTRUÇÃO, REFORMA E AMPLIAÇÃO DE UNIDADES DA EDUCAÇÃO INFANTIL
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		2200000 - ENSINO FUNDAMENTAL			2120000 - EDUCAÇÃO INFANTIL - CRECHE
3	**138**	**40.10.3.3.90.36.12.365.0007.2.033.01.2100000**	700.000,00	**137**	**40.10.3.3.90.39.12.361.0007.2.032.01.2200000**
		40 - SECRETARIA DE EDUCAÇAO E CIDADANIA			40 - SECRETARIA DE EDUCAÇAO E CIDADANIA
		339036 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA FÍSICA			339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA
		2033 - TRANSPORTE ESCOLAR - ENSINO INFANTIL			2032 - TRANSPORTE ESCOLAR - ENSINO FUNDAMENTAL
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		2100000 - EDUCAÇÃO INFANTIL			2200000 - ENSINO FUNDAMENTAL
4	**509**	**40.10.3.3.90.92.12.306.0007.2.020.01.2200000**	22.000,00	**508**	**10.10.3.3.90.30.04.122.0002.2.009.01.1100000**
		40 - SECRETARIA DE EDUCAÇAO E CIDADANIA			10 - SECRETARIA DE GOVERNANÇA
		339092 - DESPESAS DE EXERCÍCIOS ANTERIORES			339030 - MATERIAL DE CONSUMO
		2020 - ALIMENTAÇÃO ESCOLAR			2009 - ATIVIDADES DE ASSESSORIA
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		2200000 - ENSINO FUNDAMENTAL			1100000 - GERAL
5	**428**	**75.10.3.3.90.39.06.181.0014.2.075.01.1100000**	415.000,00	**584**	**75.10.3.3.90.39.06.181.0014.2.074.01.1100000**
		75 - SECRETARIA DE PROTEÇAO AO CIDADAO			75 - SECRETARIA DE PROTEÇAO AO CIDADAO
		339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA			339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA
		2075 - GUARDA MUNICIPAL			2074 - ATIVIDADES DA DEFESA CIVIL
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		1100000 - GERAL			1100000 - GERAL
6	**509**	**40.10.3.3.90.92.12.306.0007.2.020.01.2200000**	22.000,00	**47**	**30.10.3.3.90.30.15.127.0005.2.016.01.1100000**
		40 - SECRETARIA DE EDUCAÇAO E CIDADANIA			30 - SECRETARIA DE URBANISMO E SUSTENTABILIDADE
		339092 - DESPESAS DE EXERCÍCIOS ANTERIORES			339030 - MATERIAL DE CONSUMO
		2020 - ALIMENTAÇÃO ESCOLAR			2016 - ATIVIDADES DE URBANISMO E SUSTENTABILIDADE
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		2200000 - ENSINO FUNDAMENTAL			1100000 - GERAL

Decreto n. 20.225/2026

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

ANEXO ÚNICO

Decreto

Valor Total do Decreto		**4.388.756,18**		
A - FONTE		**Valor em R$**	**B - CREDITO**	
2	**EXCESSO DE ARRECADACAO**	100.000,00	**617**	**80.10.3.3.91.93.04.122.0015.2.031.05.1000289** 80 - ENCARGOS GERAIS DO MUNICIPIO 339193 - INDENIZAÇÕES E RESTITUIÇÕES - INTRA-ORÇAMENTÁRIO 2031 - TARIFAS DIVERSAS E OUTROS ENCARGOS 5 - TRANSFERENCIAS E CONVENIOS FEDERAIS - VINCULADOS 1000289 - CICLO 2 - ALDIR BLANC - MINISTÉRIO DA CULTURA
1	**SUPERAVIT**	4.288.756,18	**616**	**80.10.3.3.91.93.04.122.0015.2.031.95.1000289** 80 - ENCARGOS GERAIS DO MUNICIPIO 339193 - INDENIZAÇÕES E RESTITUIÇÕES - INTRA-ORÇAMENTÁRIO 2031 - TARIFAS DIVERSAS E OUTROS ENCARGOS 95 - TRANSFERENCIAS E CONVENIOS FEDERAIS - VINCULADOS - EXERCÍCIO ANTERIOR 1000289 - CICLO 2 - ALDIR BLANC - MINISTÉRIO DA CULTURA

Decreto n. 20.227/2026

ANEXO

Relatório Técnico
Nº 175 050-205
Cancela e substitui o RT
Nº 174 935-205
Prefeitura Municipal de São
José dos Campos
Relatório Final
09 de maio de 2025

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Atualização do Plano Municipal de Redução de Riscos para o município de São José dos Campos e elaboração de manchas de inundação para quatro sub-bacias hidrográficas
Relatório Final

CLIENTE

Prefeitura Municipal de São José dos Campos

UNIDADE RESPONSÁVEL

Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente - CIMA

Seção de Investigações, Riscos e Gerenciamento Ambiental – SIRGA

www.ipt.br

RESUMO

Foram mapeadas 51 (cinquenta e uma) áreas de risco, com um total de 160 (cento e sessenta) setores delimitados. Sendo 64 (Sessenta e quatro) classificados como Risco Alto (R3) e 96 (noventa e seis) como Setores de Monitoramento (SM). O custo total desonerado das intervenções sugeridas é da ordem de R$ 13.767.721,13 (Treze milhões, setecentos e sessenta e sete mil, setecentos e vinte e um reais e treze centavos). O custo total onerado das intervenções sugeridas é da ordem de R$ 17.898.040,47 (Dezessete milhões, oitocentos e noventa e oito mil e quarenta reais e quarenta e sete centavos). A modelagem da bacia do rio Buquira e afluentes englobam os bairros: Buquirinha I, Buquirinha II, Mirante do Buquirinha e, de modo geral, estão relacionados aos setores de risco delimitados nas áreas SJC-13, SJC-33, SJC-35, SJC-37, SJC-41 e SJC-51. Nessas áreas os setores delimitados para o processo de inundação foram classificados como Setor de Monitoramento (SM) condizendo com o método adotado para períodos de recorrência de 5 anos ou mais. Para a área SJC-33, o setor delimitado para o evento chuvoso de 120 mm que é próximo a chuva de tempo de retorno de 25 anos possui uma área maior do que a obtida na modelagem, provavelmente em função do retorno do sistema de drenagem pluvial o que contribui para o aumento da mancha onde o fenômeno da inundação tem a contribuição do alagamento. A modelagem da bacia do Ribeirão dos Putins engloba os bairros Sítio Bom Jesus e Serrote. A modelagem realizada para o Sítio Bom Jesus corresponde a área mapeada SJC-53 cuja delimitação está de acordo com a chuva de tempo de retorno de 100 anos, sendo classificada como Setor de Monitoramento (SM). A bacia do rio Pararangaba englobou os bairros Chácara Araújo, Águas da Prata e Santa Maria. Na área Chácaras Araújo (SJC-14) foi delimitado um setor para inundação classificado como Setor de Monitoramento (SM) e engloba a mancha de inundação gerada para o TR de 100 anos.

Palavras-chave: Mapeamento, escorregamento, inundação, enxurrada, solapamento de margem, PMRR, Sub-bacias, Modelagem, Manchas, São José dos Campos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1
2 OBJETIVO 4
3 CONSIDERAÇÕES GERAIS 5
4 MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO 11
4.1 Movimentos de massa 13
4.1.1 Tipos de movimentos de massa 15
4.1.2 Condicionantes e causas dos movimentos de massa 28
4.2 Inundação 29
4.2.1 Tipos de inundação 32
4.2.2 Condicionantes e Causas das Enchentes e Inundações 36
4.3 Método de mapeamento das áreas de risco 37
4.3.1 Método de mapeamento das áreas de risco relativas ao escorregamento 37
4.3.2 Método de mapeamento das áreas de risco relativas a inundação 43
4.4 Setores de Monitoramento (SM) 57
4.4.1 Setores de Monitoramento Ocupados 57
4.4.2 Setores de Monitoramento Não Ocupados 58
4.5 Cartografia e apresentação dos mapeamentos 59
4.6 Sugestões de intervenções estruturais 59
4.6.1 Serviços de limpeza e manutenção 60
4.6.2 Drenagem superficial 60
4.6.3 Proteção superficial de encosta 61
4.6.4 Contenções de encosta 65
4.6.5 Obras de acerto de geometria 72
4.6.6 Retaludamento 72
4.6.7 Melhorias nos acessos 72
4.6.8 Estabilização e proteção das margens dos córregos 72
4.6.9 Remoções de moradias 74
4.6.10 Considerações acerca das intervenções estruturais 75
4.6.11 Custos e priorização das medidas estruturais 75
4.7 Sugestões de intervenções não estruturais 76
4.7.1 Atualização do Mapeamento de Riscos 77
4.7.2 Ações de Fiscalização e Controle de Riscos 77
4.7.3 Atendimentos Emergenciais 79
4.7.4 Formação de Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil (NUPDEC) 80
4.7.5 Sistemas de Monitoramento e Alerta (Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC) 83
4.7.6 Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e

Inundação 84
4.7.7 Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização 84
4.8 Priorização para Implantação das Tipologias de Intervenção 85
5 EMERGENCIA CLIMÁTICA E EVENTOS EXTREMOS 86
6 RESULTADOS MAPEAMENTO DE RISCO 92
6.1 Atualização do Plano Municipal de Redução de Risco 92
6.2 Sugestões de intervenções estruturais 109
6.3 Sugestões de intervenções não estruturais 120
6.3.1 Planejamento urbano 120
6.3.2 Legislação 121
6.3.3 Gestão 121
6.3.4 Planos e programa 121
6.3.5 Fiscalização 121
6.3.6 Defesa Civil 122
6.3.7 Meio Ambiente 122
6.3.8 Comunicação 122
6.3.9 Educação 123
6.3.10 Comunidade 123
7 RESULTADOS MANCHAS DE INUNDAÇÃO 123
7.1 Modelagem hidrológica 126
7.1.1 Modelo chuva-vazão escolhido: método do Número da Curva ou do Hidrograma Unitário do SCS/NRCS 127
7.1.2 Aplicação do método para as bacias estudadas 133
7.1.3 Modelagem hidráulica 151
7.1.4 Obtenção das manchas de inundação 153
8 FONTES DE FINANCIAMENTO 155
8.1 NIVEL FEDERAL 156
8.1.1 Ministérios 157
8.1.2 Caixa Econômica Federal 173
8.1.3 BNDES 173
8.1.4 PPA 2024-2027 175
8.2 NIVEL ESTADUAL 178
8.2.1 Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística 178
8.2.2 Secretaria da Casa Militar e Defesa Civil 179
8.2.3 Secretaria de Habitação 180
8.2.4 FEHIDRO 184
8.2.5 PPA 2024-2027 184
8.3 NIVEL MUNICIPAL 186
8.3.1 Secretaria Habitacional e Obras 186
8.3.2 PPA 2022 – 2025 186

9 AÇÕES MUNICIPAIS PARA A GESTÃO DE RISCOS 187
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS 188
11 EQUIPE TÉCNICA.....189
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....192
APÊNDICE 1 – Caracterização de setores
APÊNDICE 2 – Intervenções Estruturais
APÊNDICE 3 – Composição dos custos
APÊNDICE 4 – Manchas de Inundação

1 INTRODUÇÃO

Este Relatório apresenta os resultados finais referentes ao Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) e a elaboração de manchas de inundação para quatro sub-bacias hidrográficas para o município de São José dos Campos, SP.

Identificar, caracterizar e orientar a tomada de decisões para a ação de redução de riscos resultantes de processos de escorregamentos e solapamentos de margens de córrego é o papel mais importante quando da elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR). Estes objetivos são alcançados por meio do mapeamento e da caracterização do risco quanto às condições das moradias, das construções e de referenciais técnicos e gerenciais que, a partir de um amplo levantamento e análise de dados, possibilitem ao gestor público programar e implementar intervenções estruturais e não estruturais consideradas prioritárias. Estas podem prevenir e evitar a ocorrência de escorregamentos nas encostas no caso de moradias localizadas em relevos desfavoráveis à ocupação (morros de altas declividades), e de solapamentos de margem no caso de moradias localizadas em fundo de vales, conforme histórico de ocorrência de acidentes registrados e indicados pela equipe da Prefeitura de São José dos Campos.

O PMRR é um instrumento de planejamento para o diagnóstico do risco que agrega a proposição de medidas estruturais para a sua redução, considerando a indicação de intervenções, sua estimativa de custos e os critérios de priorização para sua execução. Para que as intervenções estruturais sejam implementadas, um dos itens que compõem a metodologia do PMRR é o levantamento de fontes potenciais de recursos, no âmbito dos governos Federal, Estadual e Municipal para implantação das intervenções prioritárias. Para os municípios que ainda não têm o domínio sobre suas áreas de risco, ou dispõem de dados desatualizados sobre as mesmas, o PMRR inclui como etapa inicial o mapeamento dos setores de risco.

No processo de formulação do PMRR, o envolvimento da população que ocupa as áreas de risco varia de acordo com a cultura local e com o grau de organização social das comunidades.

É desejável que essa participação se dê desde o levantamento do histórico de acidentes e ocorrências da área, pois a percepção do risco mostrada pelos moradores é de grande valia, visto que já presenciaram vários períodos chuvosos nesses locais.

Diversos municípios têm se adiantado quanto à elaboração de seu PMRR, principalmente após a aprovação da Lei Nº 12.608, de 2012 (BRASIL, 2012), que institui sobre a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, dispondo sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil onde, no seu artigo 2º, destaca que é "dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre".

Ao final da elaboração do PMRR, espera-se que os municípios disponham de uma política integrada de gestão de riscos ambientais com dados sistematizados sobre situações de risco em escalas adequadas, acabando com a cultura de se trabalhar com informações pontuais ou generalizações dos processos existentes. Espera-se a criação de um programa estruturado de obras para minimização ou mitigação dos riscos. Com isso, a Defesa Civil não mais trabalhará de forma isolada e desconectada da gestão contínua de risco, mas realizará ações efetivas de prevenção de forma articulada com as áreas de gestão da política urbana, apresentando uma organização institucional e comunitária adequada para a gestão de riscos.

O PMRR norteará as ações estruturais e não estruturais da Prefeitura, devendo incluir a caracterização e o grau de risco como critério de priorização de área para intervenção nos programas habitacionais de urbanização e produção habitacional, voltados à solução do déficit habitacional, indicando locais onde há necessidade e possibilidade de execução de obras de correção de situações de riscos mitigáveis, ou indicando a necessidade de remoções em situações de riscos não mitigáveis.

Naquilo que se refere às ações não estruturais, será possível realizar um monitoramento contínuo dos setores de risco mapeados, acompanhando a evolução do grau de risco e evitando novas ocupações por meio de fiscalização integrada, além da possibilidade da organização das comunidades e ampliação do nível de informação,

incluindo a implantação de Núcleos de Defesa Civil nas áreas mais problemáticas, com setores de Risco Alto (R3) e/ou Risco Muito Alto (R4). Outra função importante resultante do PMRR é a utilização dos estudos desenvolvidos, principalmente o mapeamento e a determinação dos graus de risco, como norteador do dimensionamento das necessidades habitacionais do Plano Local de Habitação de Interesse Social - PLHIS.

O PLHIS constitui um conjunto articulado de diretrizes, objetivos, metas, ações e indicadores que caracterizam os instrumentos de planejamento e gestão habitacionais. É a partir de sua elaboração que o município e o estado consolidam, em nível local, a Política Nacional de Habitação, de forma participativa e compatível com outros instrumentos de planejamento local, como os Planos Diretores, quando existentes, e os Planos Plurianuais Locais. A partir da caracterização da situação habitacional do município, e do estabelecimento do déficit prioritário, o PLHIS pode estruturar linhas e programas habitacionais para a política local, coerentes com o Plano Nacional de Habitação - PLANHAB.

Outro ponto importante é a utilização do PMRR nos trabalhos 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 13.465/2017 (BRASIL, 2017) e dos Decretos nº 9.310/2018 (BRASIL, 2018a) e nº 9.597/2018 (BRASIL, 2018b).

O objetivo da regularização 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, as condições urbanas às oportunidades econômicas, educacionais e culturais que a cidade oferece (NUNES; FIGUEIREDO JUNIOR, 2018).

Assim, o PMRR aponta a importância do conhecimento do problema, do planejamento e da implementação de ações continuadas e possibilita, a médio e longo prazo, a formulação de uma ação multidisciplinar e intersetorial, com a integração das ações dos diversos órgãos que de alguma maneira lidam com o problema, assegurando fontes de investimento específicas.

2 OBJETIVO

O principal objetivo deste trabalho consiste na atualização do Plano Municipal de Redução de Risco - PMRR para o município de São José dos Campos reunindo, em um único documento, uma série de diagnósticos, medidas e ações que visam minimizar ou mitigar os riscos associados a escorregamentos e inundações, contemplando as seguintes atividades:

a) identificação e análise (mapeamento) das áreas de risco de escorregamentos e inundações indicadas pela equipe técnica da Prefeitura Municipal e identificadas nos documentos consultados;

b) indicação de intervenções estruturais e não estruturais para os setores com grau de risco Alto (R3) e muito alto (R4), relativos ao processo de escorregamento, com suas respectivas estimativas de custo; e

c) levantamento de fontes potenciais de recursos, no âmbito dos governos Federal, Estadual e Municipal para implantação das intervenções estruturais e não estruturais indicadas.

Os dados obtidos serão organizados e sistematizados em mapas, plantas e documentação fotográfica por meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), o qual será disponibilizado para a Prefeitura Municipal de São José dos Campos.

3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Office of the United Nations Disasters Relief Coordinator - UNDRO (1991), órgão das Nações Unidas que atua na prevenção de acidentes naturais e tecnológicos, e também presta socorro aos países nos quais são registrados esses tipos de acidentes, pauta sua atuação em um modelo de abordagem composto pelas seguintes etapas:

a) identificação dos riscos;

b) análise (ou avaliação) de risco;

c) medidas de prevenção de acidentes;

d) planejamento para situações de emergência; e

e) informações públicas e treinamento.

A sequência dessas etapas reflete o fundamento básico de atuação em gestão de risco, qual seja a busca de elementos técnico-científicos que fundamentem a previsão de acidentes, objetivando subsidiar a necessária prevenção e/ou preparação para eventos de acidentes. Destaca-se que, no presente trabalho, devem ser realizadas as etapas (a), (b) e (c) restando a etapa (d) "planejamento para situações de emergências"; fundamental para a gestão dos riscos, que deve ser estudada e desenvolvida pelas próprias equipes municipais, envolvendo todas as secretarias do município e as comunidades locais e a etapa (e) que poderá ser realizada também pela equipe municipal, principalmente no que tange às informações públicas.

No que se refere aos riscos de natureza geológica-geotécnica e hidrológica, é imprescindível que as atividades que resultam na identificação, análise e avaliação dos riscos sejam realizadas por meio de investigações de campo. Tais investigações requerem que seja considerada tanto a probabilidade (ou possibilidade) de ocorrência do evento adverso, quanto as consequências sociais e/ou econômicas associadas aos processos presentes.

Em termos da consideração da probabilidade (ou possibilidade) de ocorrência dos processos adversos, atribuem-se níveis de forma qualitativa ou às vezes semi-quantitativa, necessitando para tanto, que o profissional seja experiente.

Desse modo, trata-se de avaliar a probabilidade (ou possibilidade) de ocorrer um determinado fenômeno físico – que corresponde ao processo adverso – em um local e período de tempo definido, com características determinadas, referentes à sua tipologia, mecanismo, material envolvido, magnitude, velocidade, tempo de duração, trajetória, severidade, poder destrutivo, etc.

Quanto às consequências, trata-se de avaliar a vulnerabilidade do meio construído, da população e dos ecossistemas aos efeitos dos processos adversos. Assim, as características da ocupação (seja ela urbana, rural, industrial), infraestrutura pública, condição social da população afetada e dos ecossistemas, devem ser avaliados para garantir a quantificação dos danos e prejuízos causados pelo processo adverso. Além disso, deve-se avaliar o preparo da população moradora e dos órgãos competentes para reagir ao acidente e recuperar a condição anterior (resiliência).

As investigações geológico-geotécnicas de campo correspondem aos instrumentos que permitem a observação de aspectos referentes às características citadas. Por meio dessas investigações podem ser identificados os condicionantes naturais e induzidos dos processos, indícios de desenvolvimento destes, feições e evidências de instabilidade e as características da ocupação.

De um modo geral, no Brasil e em muitos outros países, as análises de riscos geológico-geotécnicos e hidrológicos são quase que exclusivamente realizadas por meio de avaliações qualitativas. Dentre os vários motivos que justificam isso, deve ser creditado um peso especial à inexistência de bancos de dados de acidentes geológico-geotécnicos que permitam tratamentos estatísticos seguros, como é comum nas análises de risco tecnológico na área industrial.

Mesmo reconhecendo-se as eventuais limitações, imprecisões e incertezas inerentes à análise qualitativa de riscos, os resultados dessa atividade podem ser decisivos para a eficácia de uma política de intervenções voltada à consolidação da ocupação. Para tanto, é imprescindível que se adotem métodos, critérios e procedimentos adequados, bem como que se elaborarem modelos detalhados de comportamento dos processos adversos. Tais condicionantes, aliados à experiência da equipe executora nas atividades de identificação e análise de riscos, podem subsidiar a elaboração de programas de gerenciamento de riscos, que acabam por reduzir substancialmente a ocorrência de acidentes geológico-geotécnicos e hidrológicos, bem como minimizar a dimensão de suas consequências.

Santos (2002) apresenta os fundamentos conceituais da Geologia de Engenharia utilizados em trabalhos de caracterização geológico-geotécnica. Dentre eles, os conceitos denominados de "natureza em contínuo movimento" e "sentido de equilíbrio", reproduzidos no **Quadro 1**, aplicam-se ao presente estudo.

Quadro 1- Fundamentos conceituais da Geologia de Engenharia.

CONCEITOS	FUNDAMENTOS
Natureza em contínuo movimento	Toda natureza geológica está submetida a processos, e toda intervenção humana interage com a dinâmica desses processos.
Sentido do equilíbrio	Todos os movimentos inerentes aos processos naturais ou induzidos explicam-se pela busca de posições de maior equilíbrio.

Fonte: Santos (2002)

Santos (2002) ainda discorre sobre o método de trabalho, afirmando que "para a Engenharia, a Geologia de Engenharia só completa sua missão quando firmemente interpretativa e opinativa sobre fenômenos e solução". Esse autor propõe ainda um roteiro de trabalho que visa organizar as atividades do profissional que atua no campo da Geologia de Engenharia frente a um determinado problema. Parte desse roteiro também se aplica ao presente estudo, sendo reproduzido no **Quadro 2**.

Quadro 2 - Roteiro e sequência de atividades na Geologia de Engenharia

FASES DO TRABALHO	OBJETIVO	PRINCIPAIS CUIDADOS
Circunscrição do Problema	• Identificação preliminar dos problemas potenciais ou ocorridos • Enquadramento geológico-geomorfológico do local • Delimitação e caracterização da área de trabalho	• Recolhimento de todos os registros bibliográficos e técnicos e de testemunhos de pessoal local • Caracterização das feições e dos processos geológico-geomorfológicos naturais locais e regionais presentes
Análise e Diagnóstico dos Fenômenos Presentes	• Caracterização dos parâmetros geológicos e geotécnicos necessários ao entendimento dos fenômenos envolvidos • Diagnóstico final e descrição qualitativa e quantitativa dos fenômenos implicados nas inter-relações / solicitações do meio físico	• Pesquisa de situações semelhantes, especialmente na região • Identificação dos processos geológicos e geotécnicos originalmente presentes • Adoção de hipóteses fenomenológicas progressivas e esforços investigativo e observativo para sua aferição
Formulação de Soluções	• Apoiar a Engenharia na formulação das soluções adequadas	• Zelo especial pela perfeita aderência solução / fenômeno. Busca do barateamento da solução encontrada

Fonte: Santos (2002)

A partir das considerações descritas, fica evidente a necessidade de um entendimento dos processos adversos ("modelos de comportamento" ou "modelos teóricos") para assegurar a eficácia e eficiência das atividades de identificação e análise de risco, bem como a indicação das alternativas de intervenção destinadas a minimizar ou erradicar os riscos identificados.

As seguintes premissas foram consideradas, a partir desses marcos conceitual, para o desenvolvimento do presente trabalho:

- "As populações de baixa renda, especialmente aquelas que vivem em assentamentos precários, em rápida e desorganizada expansão em todas as grandes cidades brasileiras, são as que mais convivem com as mais graves e frequentes situações de risco de escorregamento" (Nogueira, 2002);

- "O gerenciamento de riscos é um dos instrumentos de gestão urbana que ganha destaque neste momento de intenso debate sobre as alternativas para a crise das cidades, integrado a outras políticas públicas, podendo ser de grande utilidade para reduzir os níveis atuais de perdas em função de acidentes e de segregação sócio-espacial, melhorar a qualidade do ambiente urbano e democratizar as cidades" (Nogueira, 2002);
- "As prefeituras, quando assumem a implantação de um sistema de gerenciamento de riscos que não se limita à ação de resgate de vítimas, deparam-se com uma tarefa complexa, em que os recursos financeiros são escassos, as áreas de risco numerosas e os níveis de risco, assim como os custos de intervenção, diferenciados para as diversas áreas da cidade" (Carvalho e Hachich, 1997);
- "A técnica e a ciência podem fornecer elementos muito importantes para a minimização de riscos se produzirem instrumentos adequados às realidades ambiental, administrativa, sociocultural e orçamentária das municipalidades, passíveis de ampla utilização e leitura e de atualização permanente" (Nogueira, 2002);
- A análise de risco requer que sejam consideradas tanto a possibilidade (ou probabilidade) de ocorrência do evento adverso (no caso, os processos de instabilização associados a escorregamentos em encostas e a solapamentos de margens de córregos), quanto as consequências sociais e/ou econômicas decorrentes;
- "A maneira mais simples de se tratar a probabilidade em análises de risco consiste em se atribuir, à possibilidade de ocorrência do processo de instabilização, níveis definidos de forma literal (possibilidade de ocorrência baixa, média ou alta, por exemplo). Esta é a base para as análises de risco de caráter qualitativo, em que um profissional experiente avalia o quadro de condicionantes e indícios da ocorrência do processo de instabilização, compara as situações encontradas com modelos de comportamento e,

baseado em sua experiência, hierarquiza as situações de risco em função da possibilidade de ocorrência do processo num determinado período de tempo (geralmente um ano)" (Carvalho, 2000);

- "Mesmo que o cálculo da probabilidade de ocorrência de um evento seja preciso, exato, será apenas uma probabilidade; medir com precisão a probabilidade de ocorrência ou não deste evento, tampouco permitirá conhecer-se o momento em que ocorrerá" (Nardocci, 1999);
- "A avaliação das consequências, quaisquer que sejam as naturezas consideradas, envolve sempre um julgamento a respeito dos elementos em risco e de sua vulnerabilidade. É comum que nas análises de risco em favelas sejam consideradas apenas as moradias como elementos de risco" (Carvalho, 2000);
- A indicação de alternativas de redução de riscos deve considerar: a) o adequado entendimento do processo de instabilização passível de ser registrado ou ocorrido, incluindo a avaliação de sua área de abrangência e, b) a exequibilidade da implantação da intervenção, a partir da análise do próprio processo, a densidade da ocupação e características do local;
- Mesmo reconhecendo as eventuais imprecisões e as incertezas inerentes à análise de riscos (com destaques para a probabilidade de ocorrências dos processos de instabilização e para a definição de suas áreas de abrangência), os resultados dessa atividade podem ser decisivos para a eficácia de uma política de intervenções voltada à consolidação da ocupação;
- A escala de execução deste mapeamento de risco corresponde a uma setorização de risco, ou seja, consideram particularmente a identificação de situações de risco que envolve um conjunto de residências (setores de risco), por vezes não permitindo que sejam consideradas as situações de risco pontual; e

- A indicação de remoção definitiva de residências só se aplica nos casos de condições mais críticas, para os quais outro tipo de intervenção é desaconselhável, bem como quando constatada a impossibilidade de monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento e iminente ocorrência. Essa indicação deve sempre ser pautada pela análise da relação custo x benefício, na qual as questões sociais da comunidade também devem ser avaliadas com cuidado. Assim, a decisão de remoção de moradias, ou mesmo a demolição, é uma decisão do gestor público que deve receber, por parte da equipe técnica, a mais completa avaliação possível da situação, do ponto de vista técnico.

4 MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO

O método adotado para o desenvolvimento dos trabalhos consistiu no levantamento e análise de dados, essencialmente dos arquivos existentes na Prefeitura, Defesa Civil Municipal e de dados coletados pela equipe do IPT. Esses dados foram sistematizados de modo a estabelecer critérios e procedimentos para avaliação da setorização de risco nas áreas mapeadas com a finalidade de subsidiar o gerenciamento dos riscos, bem como estabelecer parâmetros técnicos e sociais, em conjunto com os técnicos da Prefeitura, a fim de promover maior segurança da população e/ou mitigar riscos. Os trabalhos de campo para a avaliação da atual situação das áreas de risco constantes neste relatório, no município de São José dos Campos foram realizados pela equipe do IPT, com acompanhamento dos técnicos da Defesa Civil Municipal.

As áreas mais críticas aos processos de escorregamentos e inundação correspondem, na maioria dos casos, às de ocupação onde a infraestrutura, por vezes, não está adequada para resolver os problemas relacionados aos processos do meio físico perante as intervenções feitas pela ocupação.

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 à minimização dos mesmos.

Em todas as áreas selecionadas para o mapeamento de risco foram obtidas fotos oblíquas, por meio de sobrevoo de veículo aéreo não tripulado (VANT), 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 também para indicação de possíveis intervenções estruturais (obras de engenharia) para os setores com grau de Risco Alto (R3). Além das fotos oblíquas, foram utilizadas fotos aéreas (ortofotos) com o intuito de espacializar, em uma escala maior, a distribuição das áreas no município.

Nas áreas mapeadas foram analisadas as situações potenciais de escorregamentos, solapamento de margens e inundação, sendo adotados os seguintes procedimentos:

a) Levantamento dos materiais bibliográficos e técnicos referentes a trabalhos anteriores na região;
b) Identificação preliminar das áreas e dos problemas potenciais ou ocorridos;
c) Obtenção de fotos oblíquas por meio de sobrevoo de veículo aéreo não tripulado (VANT) ou drone;
d) Vistorias em cada área, por meio de investigações geológico-geotécnicas de superfície, visando identificar condicionantes dos processos, evidências de instabilidade, evidências de alcance do processo e indícios do desenvolvimento de processos destrutivos e a gravidade do processo que afeta os elementos sob risco;
e) Registro em fichas de campo das características de cada setor mapeado e dos resultados das investigações;

f) Delimitação dos setores de risco, representando-os nas fotografias aéreas oblíquas obtidas por VANT e nas ortofotos, em ambiente de Sistema de Informações Geográficas - SIG;
g) Para cada setor, foi avaliado e definido o grau de risco de ocorrência de processo (escorregamento e inundação), válido por um período de 1 (um) ano, segundo critérios da metodologia para mapeamento de áreas de risco (Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007);
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; e
i) Indicação das alternativas de intervenção adequadas para os setores com grau de risco R3-Alto, para escorregamentos, com suas respectivas estimativas de custo.

4.1 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.

Existem diversas classificações nacionais e internacionais relacionadas a movimentos de massa. Aqui será adotada a classificação proposta por Augusto Filho (1992), onde os movimentos de massa relacionados a encostas são agrupados em quatro grandes classes de processos, conforme apresentado no **Quadro 3**: Rastejos, Escorregamentos, Quedas e Corridas.

Quadro 3 - 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 MATACÃO • TOMBAMENTO

PROCESSOS	CARACTERÍSTICAS DO MOVIMENTO/MATERIAL/GEOMETRIA
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)

4.1.1 Tipos de movimentos de massa

Serão descritos a seguir os tipos de movimentos de massa que poderão ser encontrados no município de São Jose dos Campos.

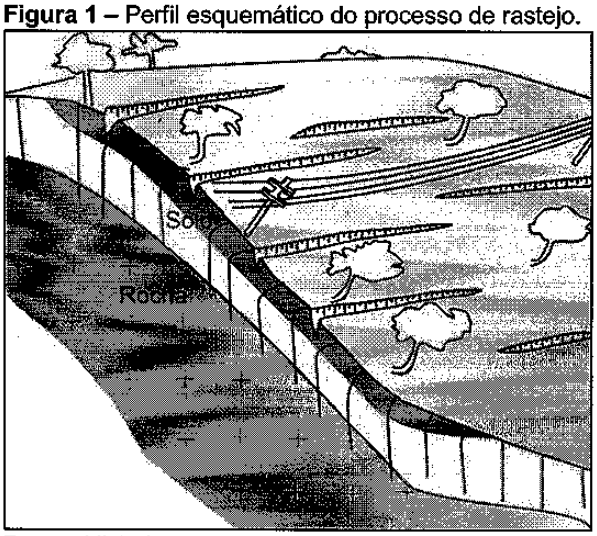
4.1.1.1 *Rastejo*

Os rastejos são movimentos lentos, que envolvem grandes massas de materiais, cujo deslocamento resultante ao longo do tempo é mínimo (mm a cm/ano).

Este processo atua sobre os horizontes superficiais do solo, bem como, horizontes de transição solo/rocha e até mesmo rocha, em profundidades maiores (**Figura 1**). Também é incluído neste grupo o rastejo em solos de alteração (originados no próprio local) ou em corpos de tálus (tipo de solo proveniente de outros locais, transportado para a situação atual por grandes movimentos gravitacionais de massa, apresentando uma disposição caótica de solos e blocos de rocha, geralmente, em condições de baixa declividade).

Este processo não apresenta uma superfície de ruptura definida (plano de movimentação), e as evidências da ocorrência de movimento correspondem a trincas verificadas no terreno natural, que evoluem vagarosamente, bem como as árvores, que apresentam inclinações variadas (**Figura 2**). Sua principal causa antrópica é a execução de cortes em sua extremidade média inferior, o que interfere na sua precária instabilidade. A **Figura 3** mostra o depósito de tálus, que está em movimento, afetando a rodovia.

Figura 1 – Perfil esquemático do processo de rastejo.



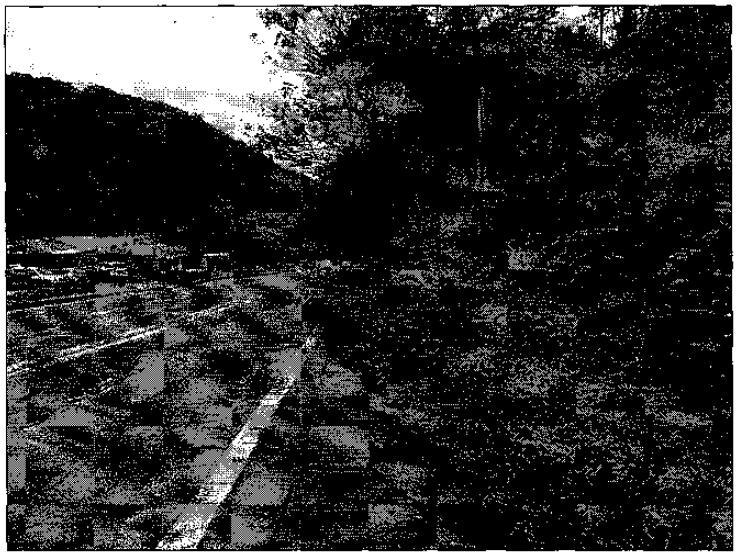
Fonte: Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT (2007)

Figura 2 – Micro escorregamentos e "caminhos de vaca" indicando processos de rastejo.



Fonte: SIRGA/CIMA

Figura 3 – Vista parcial do depósito de tálus existente no bairro de Juquehy, em São Sebastião, SP, que está em movimento, afetando a rodovia.



Fonte: SIRGA/CIMA

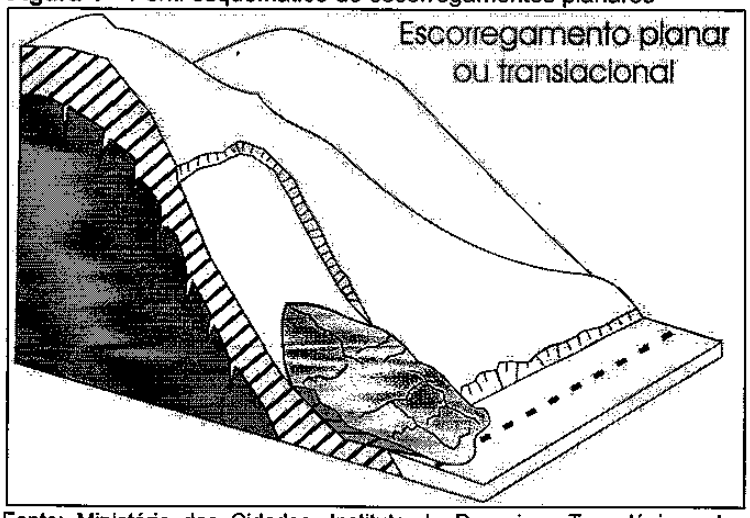
4.1.1.2 *Escorregamentos*

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 (**Figura 4**, **Figura 5**, **Figura 6**). 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 4 – Perfil esquemático de escorregamentos planares



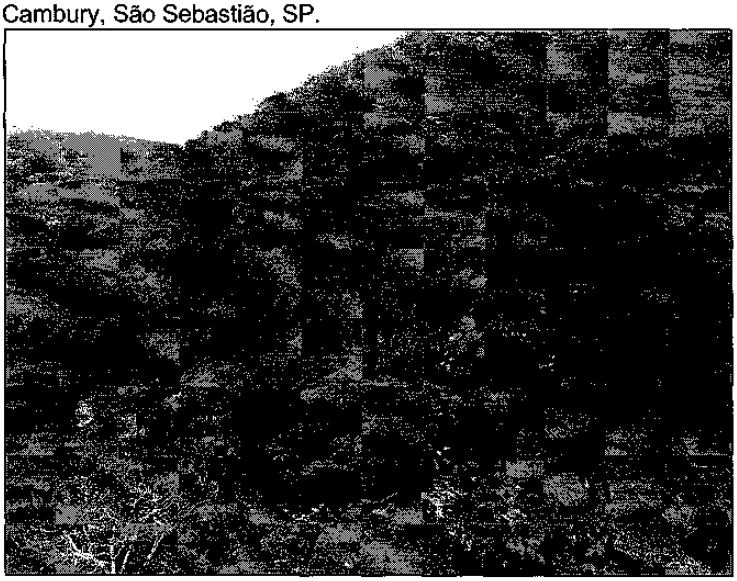
Fonte: Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT (2007)

Figura 5 – Escorregamento planar com blocos de rocha imersos na massa de solo no bairro Juquehy, São Sebastião, SP.



Fonte:SIRGA/CIMA

Figura 6 – Escorregamento planar afetando moradias no bairro Cambury, São Sebastião, SP.



Fonte:SIRGA/CIMA

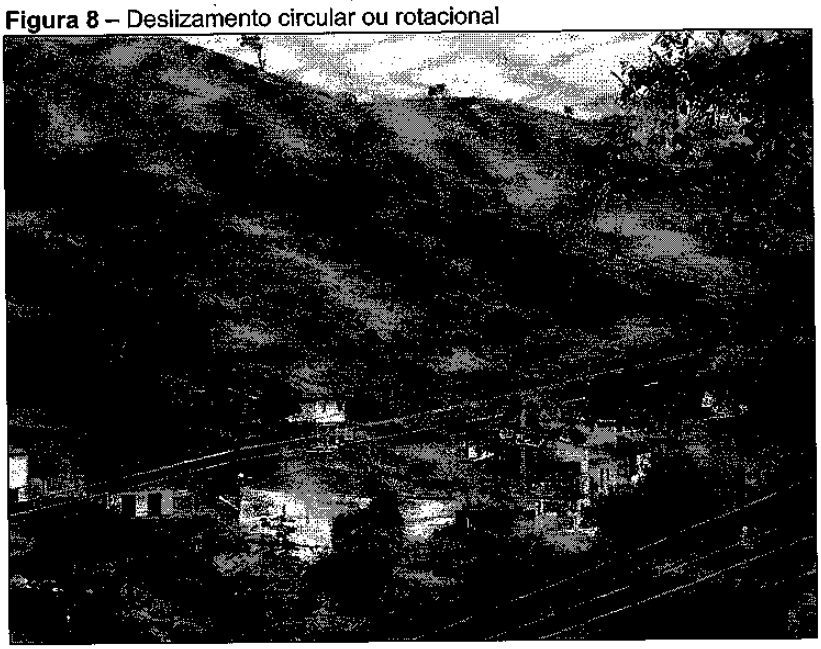
Os **escorregamentos circulares ou rotacionais** possuem superfícies de deslizamento curvas, sendo comum a ocorrência de uma série de rupturas combinadas e sucessivas (**Figura 7, Figura 8**). Estão associadas a aterros, pacotes de solo ou depósitos mais espessos, rochas sedimentares ou cristalinas intensamente fraturadas. Possuem um raio de alcance relativamente menor que os deslizamentos translacionais.

Figura 7 – Perfil esquemático do deslizamento circular ou rotacional



Fonte: Min. das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2007).

Figura 8 – Deslizamento circular ou rotacional



Fonte: SIRGA/CIMA

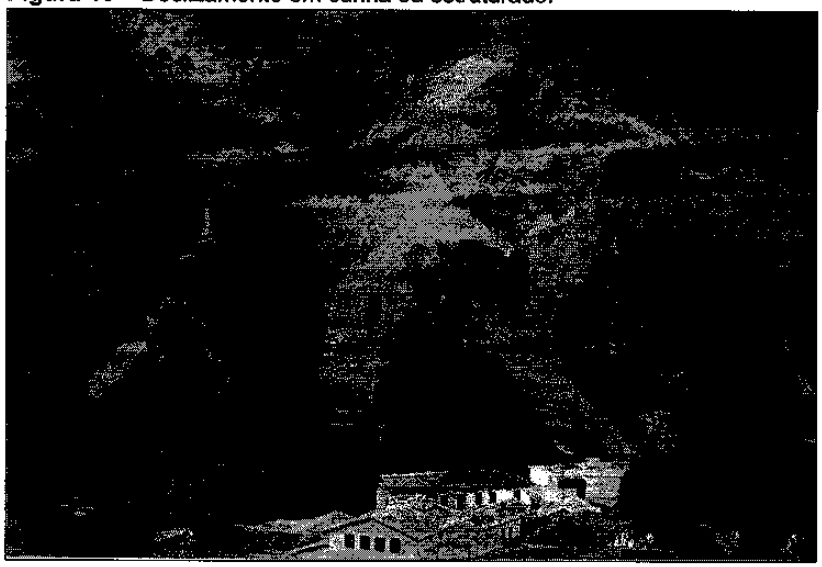
Os **escorregamentos em cunha** estão associados a saprolitos e maciços rochosos, onde a existência de dois planos de fraqueza desfavoráveis à estabilidade condicionam o deslocamento ao longo do eixo de intersecção destes planos (**Figura 9, Figura 10**). Estes processos são mais comuns em taludes de corte, ou encostas que sofreram algum processo natural de desconfinamento, como erosão ou deslizamentos.

Figura 9 – Perfil esquemático de um deslizamento em cunha ou estruturado.



Fonte: Min. das Cidades, Inst. de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP – IPT (2007)

Figura 10 – Deslizamento em cunha ou estruturado.



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

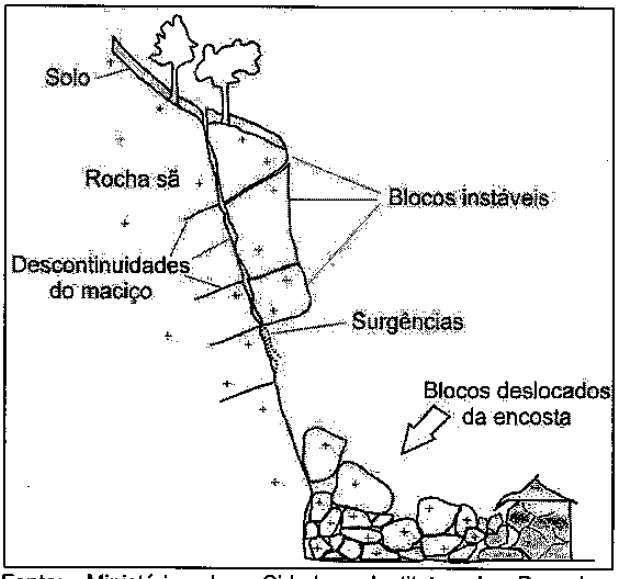
Em geral, a evolução da instabilização das encostas acaba por gerar feições que permitem analisar a possibilidade de ruptura. As principais feições de instabilidade, que indicam a iminência de escorregamentos são representadas por fendas de tração na superfície dos terrenos, ou aumento de fendas pré-existentes, 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.

4.1.1.3 *Quedas*

Os movimentos do tipo queda são extremamente rápidos (da ordem de m/s) e envolvem blocos e/ou lascas de rocha em movimento de queda livre ou segundo um plano inclinado, instabilizando volumes de rocha pequenos a médios (**Figura 11, Figura 12**).

A ocorrência deste processo está condicionada à presença de afloramentos rochosos em encostas íngremes, abruptas ou taludes de escavação, tais como, cortes em rocha, frentes de lavra, etc. As causas básicas deste processo são as descontinuidades do maciço rochoso, que propiciam isolamento de blocos unitários de rocha, subpressão causada pelo acúmulo de água em trincas, fraturas e descontinuidades, afetadas também pela penetração de raízes, e esses fatores sendo potencializados pelas variações térmicas, através da dilatação e contração da rocha. Esse processo pode ser acelerado pelas ações antrópicas, como, por exemplo, vibrações provenientes de detonações de pedreiras próximas. Frentes rochosas de pedreiras abandonadas podem resultar em áreas de instabilidade decorrentes da presença de blocos instáveis remanescentes do processo de exploração.

Figura 11 – Perfil esquemático do processo de queda de blocos.



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

Figura 12 – Bloco de rocha parcialmente imerso na matriz de solo, com obra de contenção, no bairro Itatinga, São Sebastião (SP).



Fonte: SIRGA/CIMA

As quedas como um conjunto de processos que envolvem massas rochosas podem ser subdivididas em três outros processos: o desplacamento, o tombamento e o rolamento de blocos.

O **desplacamento** envolve o movimento de placas, lascas ou mesmo blocos que se soltam do talude rochoso e podem se movimentar em queda livre ou sobre uma superfície inclinada (**Figura 13**).

Figura 13 – Vista de paredão rochoso com blocos individualizados, no alto do bairro Itatinga, São Sebastião (SP).



Fonte: SIRGA/CIMA

O **rolamento de blocos**, ou rolamento de matacões, é um processo comum em áreas de rochas ígneas, principalmente as graníticas, onde existe maior predisposição a originar matacões de rocha sã, isolados e expostos em superfície (**Figura 14**, **Figura 15**). Os rolamentos ocorrem naturalmente quando processos erosivos removem o apoio de sua base, provocando a sua movimentação. A escavação e a retirada do apoio, decorrente da ocupação desordenada de uma encosta, é a ação antrópica mais comum para o desencadeamento do processo.

Figura 14 – Situação de risco de rolamento de bloco rochoso



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

Figura 15 – Moradia atingida por bloco que rolou da encosta, no bairro Morro do Abrigo, São Sebastião (SP).



Fonte: SIRGA/CIMA

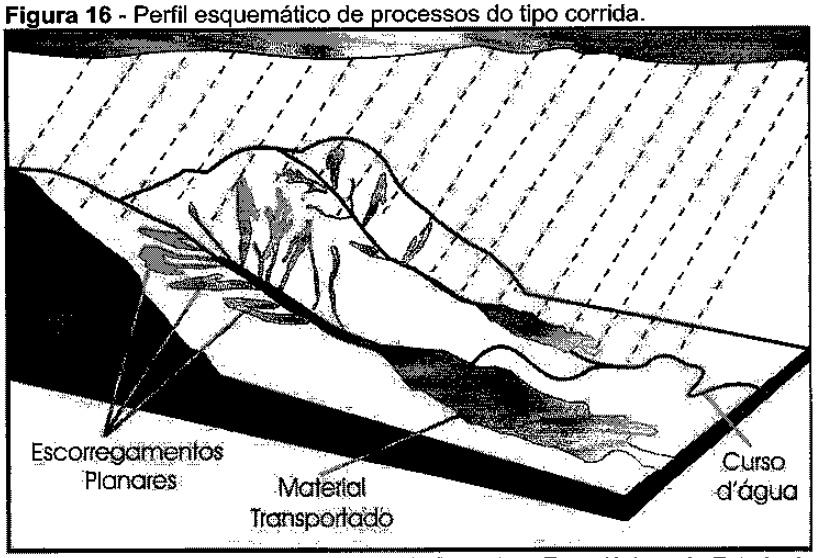
4.1.1.4 *Corridas de massa*

As corridas de massa são movimentos gravitacionais de massa complexos, ligados a eventos pluviométricos excepcionais. Ocorrem a partir de deslizamentos nas encostas e mobilizam grandes volumes de material, sendo o seu escoamento ao longo de um ou mais canais de drenagem, tendo comportamento líquido viscoso e alto poder de transporte (**Figuras 16 e 17**).

Estes fenômenos são bem mais raros que os deslizamentos, porém podem provocar consequências de magnitudes bem superiores, devido ao seu grande poder destrutivo e extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas.

As corridas de massa abrangem uma gama variada de denominações na literatura nacional e internacional (corrida de lama, *mudflow*, corrida de detritos, corrida de blocos, *debris flow*, etc.), principalmente em função de suas velocidades e das características dos materiais que mobilizam.

Figura 16 - Perfil esquemático de processos do tipo corrida.



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

Figura 17 – Acidente associado ao processo do tipo corrida



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

4.1.2 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.

4.1.2.1 *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.

4.1.2.2 *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.

4.2 Inundação

O termo inundação abrange várias tipologias de processos hidrometeorológicos que fazem parte da dinâmica natural. Podem ser deflagrados por chuvas rápidas e fortes; chuvas intensas de longa duração, degelo nas montanhas e outros eventos climáticos tais como furacões e tornados.

Os processos são intensificados pelas alterações ambientais e/ou intervenções urbanas produzidas pelo Homem, tais como a impermeabilização do solo, retificação dos cursos d'água e redução no escoamento dos canais devido a obras ou por assoreamento.

Boa parte das cidades brasileiras apresenta problemas de enchentes e inundações, sendo as das regiões metropolitanas aquelas que apresentam as situações de risco mais graves decorrentes do grande número de núcleos habitacionais de baixa renda ocupando terrenos marginais de cursos d'água.

A seguir serão apresentadas algumas definições visando à uniformização conceitual de termos utilizados em relação a fenômenos e processos de natureza hidrometeorológica.

- **Vazão**

A vazão é definida como a quantidade de água que passa por uma dada seção em um canal de drenagem num período de tempo.

- **Planície de Inundação**

Define-se como planície de inundação as áreas relativamente planas e baixas que de tempos em tempos recebem os excessos de água que extravasam do seu canal de drenagem (**Figura 18**). Tecnicamente, o canal de drenagem que confina um curso d´água denomina-se leito menor, e a planície de inundação representa o leito maior do rio. Emprega-se também o termo várzea para identificar a planície de inundação de um canal natural de drenagem.

Figura 18 - Planície de inundação.

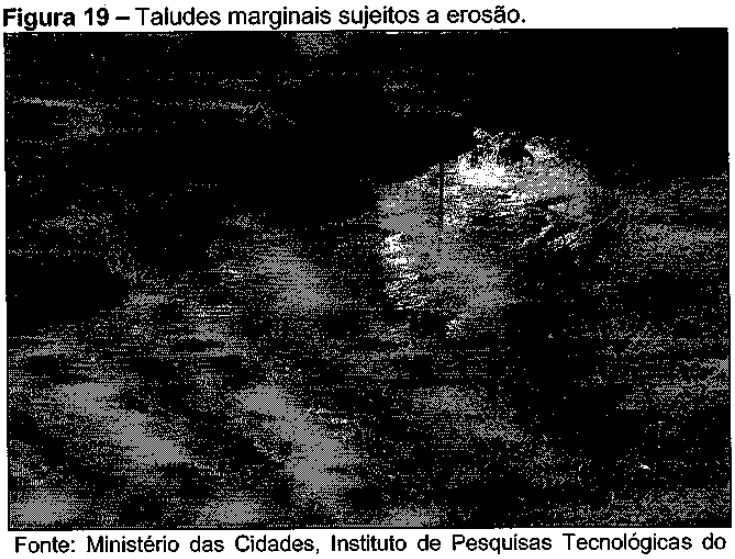


Fonte: Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (2007)

- **Erosão Marginal**

Remoção e transporte de solo dos taludes marginais dos rios provocados pela ação erosiva das águas no canal de drenagem (**Figura 19**).

Figura 19 – Taludes marginais sujeitos a erosão.



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

4.2.1 Tipos de inundação

Como já mencionado, o termo inundação abrange vários tipos de processos quais sejam: Enchentes ou Cheias, inundação (propriamente dita), alagamento e enxurrada.

4.2.1.1 *Enchente ou Cheia*

As águas de chuva, ao alcançar um curso d'água, causam o aumento na vazão por certo período de tempo. A elevação temporária do nível d'água em um canal de drenagem devido ao aumento da vazão, ou descarga, é chamada de enchente ou cheia, como observado na **Figura 20**.

Figura 20 - Situação de enchente em um canal de drenagem.

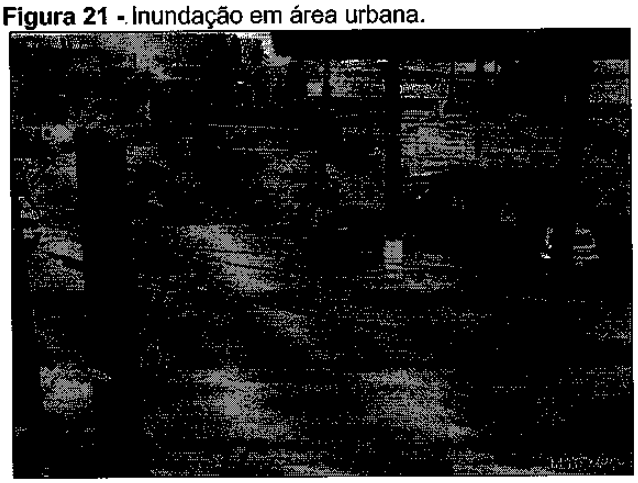


Fonte: Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT (2007)

4.2.1.2 *Inundação*

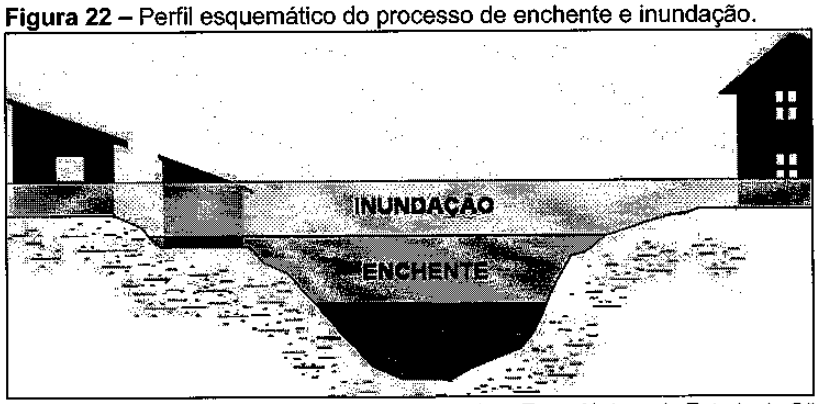
Por vezes, no período de enchente, as vazões atingem tal magnitude que podem superar a capacidade de descarga da calha do curso d'água e extravasar para áreas marginais habitualmente não ocupadas pelas águas. Este extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais (planície de inundação, várzea ou leito maior do rio), quando a enchente atinge cota acima do nível máximo da calha principal do rio caracteriza uma inundação (**Figura 21**, **Figura 22**).

Figura 21 - Inundação em área urbana.



Fonte Augusto Ayres/Climatempo.

Figura 22 – Perfil esquemático do processo de enchente e inundação.



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

4.2.1.3 *Alagamento*

Define-se alagamento como o acúmulo momentâneo das águas em uma dada área por deficiência no sistema de drenagem, podendo ter ou não relação com processos de natureza fluvial (**Figura 23**).

Figura 23 – Situação de alagamento.



Fonte: CIMA/IPT.

4.2.1.4 *Enxurrada*

Define-se enxurrada como o escoamento superficial concentrado, com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais (**Figura 24**, **Figura 25**, **Figura 26**). É comum a ocorrência de enxurradas ao longo de vias implantadas sobre antigos cursos d'água com alto gradiente hidráulico em terrenos com alta declividade natural.

Figura 24 – Escoamento concentrado das águas pluviais, a enxurrada.



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

Figura 25 – Danos causados por enxurrada.



Fonte: Leandro Saadi/G1.

Figura 26 – Outro exemplo dos danos causados por enxurrada.



Fonte: Leandro Saadi/G1.

4.2.2 Condicionantes e Causas das Enchentes e Inundações

Pelas definições conceituais apresentadas, a diferença entre enchente e inundação se resume ao confinamento, ou não, das águas de um curso d'água no seu canal de drenagem. Importante entender que esses processos hidrológicos são fenômenos dinâmicos e que, ao longo de um curso d'água, podem ocorrer trechos com cenários de enchentes e trechos com cenários de inundação, com características dinâmicas específicas de energia cinética, volumes de água e impacto destrutivo que podem ou não causar efeitos adversos às ocupações humanas presentes nas áreas de domínio dos processos hidrológicos.

Nas cidades, a questão da drenagem urbana envolve, além desses processos diretamente ligados aos cursos d'água naturais, processos de alagamentos e enxurradas decorrentes de deficiências no sistema de drenagem urbana, e que podem ou não ter relação com os processos de natureza fluvial. Em muitas cidades, o descompasso entre o crescimento urbano e a drenagem urbana tem originado graves problemas de alagamentos e enxurradas.

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

Os condicionantes naturais climáticos e geomorfológicos de um dado local (pluviometria; relevo; tamanho e forma da bacia; gradiente hidráulico do rio) são determinantes na frequência de ocorrência, tipologia e dinâmica do escoamento superficial de processos de enchentes e inundações.

Pode-se dizer que, além dos condicionantes naturais, as diversas intervenções antrópicas realizadas no meio físico têm sido determinantes na ocorrência de acidentes que envolvem esses processos, principalmente nas áreas urbanas. Nas cidades brasileiras a expansão urbana se dá com um conjunto de ações que modificam as condições originais do ciclo hidrológico de uma dada região: o desmatamento, a exposição dos terrenos à erosão e consequente assoreamento dos cursos d'água, a impermeabilização dos terrenos, os diversos tipos de intervenção estrutural nos cursos d'água e, principalmente, no tocante à questão de risco, a ocupação desordenada dos seus terrenos marginais.

4.3 Método de mapeamento das áreas de risco

A metodologia para o mapeamento de áreas de risco ao solapamento de margens e inundações está a seguir detalhada.

4.3.1 Método de mapeamento das áreas de risco relativas ao escorregamento

Os aspectos tratados neste item podem ser 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 naturais constante neste livro é adotada nacionalmente pelo Governo Federal.

Nas áreas selecionadas pelo município foram executados mapeamentos de risco por meio de investigações geológico-geotécnicas de superfície, por meio de inspeção visual, visando identificar os condicionantes dos processos de instabilização. Os resultados foram sistematizados em fichas 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 27**), diversos condicionantes geológicos e geotécnicos importantes para a caracterização dos processos de instabilização em áreas urbanas: tipologia (natural ou corte e aterro), geometria da encosta, tipos de materiais mobilizados (solo / rocha / lixo / detritos, etc.), tipologia de processos ocorrentes ou esperados, tipo de talude (natural ou corte e aterro), condição de escoamento e infiltração de águas superficiais e servidas, condições do canal de drenagem e suas margens (**Quadro 4**). Estes parâmetros estão relacionados à análise da possibilidade de ocorrência de processos de movimentos de massa na área de estudo.

Nas fichas de avaliação de risco foram considerados também 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 também parâmetros de análise da vulnerabilidade em relação às formas de uso e ocupação presentes nas áreas de risco. O **Quadro 5** apresenta critérios para a caracterização da ocupação das áreas. Desta forma, foram identificados os processos de instabilização predominantes, delimitando e caracterizando os setores de risco.

Figura 27 – 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
Material presente: ☒ aterro ☒ lixo ☒ entulho Obs: _____
☒ Enxurrada ☒ Encosta natural ☒ Via Obs: _____
Distância da moradia ao talvegue: _____ Inclinação (°): _____
☒ 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 ☒ enxurrada

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: _____

Quadro 4 - 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

Quadro 5 - 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

4.3.1.1 *Classificação de risco nos setores mapeados*

Os critérios de julgamento da probabilidade de ocorrência dos processos de instabilização relativos a movimentos de massa, bem como os parâmetros analisados para o desenvolvimento dos trabalhos, são apresentados no **Quadro 6**, com base na proposta metodológica do 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 (CORSI e MACEDO, 2022).

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 possiblidade ou potencialidade de desenvolvimento do processo de movimento de massa como a vulnerabilidade do meio.

Quadro 6 - Critérios utilizados para determinação dos graus de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização em encostas ocupadas e solapamento de margens de córregos.

GRAU DE RISCO		DESCRIÇÃO
SM Setor Monitoramento	R1 Baixo	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de BAIXA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. NÃO HÁ INDÍCIOS de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, NÃO SE ESPERA a ocorrência de eventos destrutivos no período de 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 deslizamentos e solapamentos. Observa-se a presença de ALGUMA(S) EVIDÊNCIA(S) de instabilidade, porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, É REDUZIDA a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 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 deslizamentos e solapamentos. Observa-se a presença de SIGNIFICATIVA(S) EVIDÊNCIA(S) de instabilidade. Mantidas as condições existentes, é PERFEITAMENTE POSSÍVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 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 deslizamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade SÃO EXPRESSIVAS E ESTÃO PRESENTES EM GRANDE NÚMERO E/OU MAGNITUDE. É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é MUITO PROVÁVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.

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

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 ~ P x 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 6** e a definição de risco mencionada acima se apresenta, a título de exemplo, a análise do Grau de Risco Muito Alto. Segundo o **Quadro 6**, 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 deslizamentos e solapamentos. As **evidências de instabilidade** SÃO EXPRESSIVAS E ESTÃO PRESENTES EM GRANDE NÚMERO E/OU MAGNITUDE.*
>
> *É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é MUITO PROVÁVEL a ocorrência de **eventos destrutivos** durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 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 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 deslizamento que podem estar afetando a construção.

4.3.2 Método de mapeamento das áreas de risco relativas a inundação

Para os mapeamentos em campo foi utilizada ficha de campo na forma de um check-list (**Figura 28**), com diversos condicionantes geológicos, geotécnicos e hidrológicos importantes para a caracterização dos processos de inundação: tipologia do canal, largura máxima, altura máxima da margem do canal, distância das moradias, assoreamento do canal, solapamentos de margem, intervenções, obstruções, dados históricos de evento de inundação (raio de alcance máximo, altura máxima de inundação, quantidade de chuva registrada).

Nas fichas de avaliação de risco foram considerados também aspectos específicos, tais como o padrão construtivo das habitações (madeira, alvenaria, misto). 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.

A ficha contempla também espaço para descrição da área e matriz de definição de grau de risco, conforme **Quadro 7**.

Figura 28 – Check-list dos diversos condicionantes hidrológicos para a caracterização dos processos de inundação em áreas urbanas.

FICHA DE CAMPO - MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO

LOCALIZAÇÃO
Município: _____ Área: _____
Nome da área: _____ Coord E (m): _____ Coord N (m): _____
Localização: _____ Data: _____
Equipe: _____

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA
Tipo predominante de construção: ☐ Alvenaria ☐ Madeira ☒ Misto
Densidade de ocupação: ☒ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4
Condição das vias: ☐ pavimentada ☐ não pavimentada Obs: _____
Sistema de drenagem superficial: ☐ inexistente ☒ Precário ☒ Satisfatório
Cobertura da área: ☒ Impermeabilizada ☐ Solo exposto ☐ Vegetada
☐ Presença de erosão nas proximidades
Altura máxima do evento de inundação: ____m Fonte dos dados: _____
Raio de alcance máximo do evento a partir do eixo do canal: ____m Fonte dos dados: _____
Quantidade de chuva registrada na ocasião do evento: ____mm Fonte dos dados: _____

CARACTERIZAÇÃO DA DRENAGEM
Tipo de canal: ☒ Retificado ☒ Natural | ☒ Retilíneo ☐ Meandrante | ☒ Assoreado ☒ Lixo ☒ Entulho
Largura máxima do canal: ____m Altura máxima do canal: ____m Distância das moradias ao eixo do canal: ____m
Presença de assoreamento: ☒ Lixo ☒ Entulho ☒ Solo
Cobertura do talude marginal: ☒ Impermeabilizada ☒ Solo exposto ☐ Vegetada
☒ Presença de solapamento de margem Obs: _____
Presença de intervenções nas proximidades: ☒ Dique ☒ Barragem ☐ Piscinão ☒ Ponte ☒ Canalização ☐ Travessia
Obs: _____
☒ Presença de obstrução ou diminuição de vazão ao longo do canal
Obs: _____

DESCRIÇÃO DA ÁREA

DEFINIÇÃO DO GRAU DE RISCO

Probabilidade \ Gravidade	Negligenciável	Médio	Alto	Desastre
Baixo	☐ Baixo	☒ Baixo	☐ Médio	☐ Muito Alto
Médio	☐ Baixo	☐ Médio	☒ Alto	☐ Muito Alto
Alto	☐ Baixo	☐ Médio	☒ Alto	☒ Muito Alto
Muito Alto	☒ Baixo	☒ Médio	☒ Alto	☒ Muito Alto

Número de moradias na área: _____

4.3.2.1 *Análise dos cenários de risco, probabilidades de ocorrência e tempo de recorrência relativos a inundações*

O primeiro critério de análise refere-se à identificação do cenário hidrológico presente em cada área a ser investigada.

Nesse sentido, e de forma orientativa, podem-se considerar as tipologias de processos hidrológicos referentes aos respectivos cenários de risco:

a) Enchente e inundação lenta de planícies fluviais;

b) Enchente e inundação com alta energia cinética;

c) Enchente e inundação com alta energia de escoamento e capacidade de transporte de material sólido.

Cada um dos processos hidrológicos comumente ocorrentes é utilizado como critério de análise e de periculosidade na medida em que consistem em processos com diferentes capacidades destrutivas e potencial de danos sociais e econômicos em função da sua magnitude, energia de escoamento, raio de alcance lateral e extensão e impacto destrutivo.

Cada cenário tem suas particularidades e, portanto, probabilidades diferentes de ocorrência, o que pode ser medido a partir do tempo de retorno das chuvas que podem causá-los. Para efeito deste trabalho, foi adotado o que se segue:

a) Probabilidades muito altas com **recorrência a partir de 2 (duas) vezes a cada 01 (um) ano**;

b) Probabilidades altas com **recorrência de 1 (uma) vez a cada 2 (dois) anos**;

c) Probabilidades médias com **recorrência de 1 (uma) vez a cada 5 (cinco) anos**;

d) Probabilidades baixas com **recorrência de 1 (uma) vez a cada 10 (dez) anos**.

4.3.2.2 *Gravidade do processo sobre os elementos sob risco relativos a inundações*

O segundo critério para análise de risco refere-se à gravidade do processo sobre a ocupação urbana presente em cada área de risco. A avaliação da gravidade compreende a análise das possibilidades de perdas causadas pelo processo. Assume-se que os níveis de perdas devem variar entre aquelas que o município julgar absolutamente absorvíveis, que causam pequeno impacto social e nas contas públicas (incluindo arrecadação fiscal) até aquelas perdas de tal valor que ultrapassam a capacidade do próprio município responder a elas, configurando-se num desastre. Tem-se, assim:

a) **Gravidade negligenciável (baixa)** é aquela absolutamente absorvível pela municipalidade e de pequeno impacto social;

b) **Gravidade média** é aquela que pode causar algum impacto social e ser ainda gerenciado localmente;

c) **Gravidade alta** é aquela com altos impactos sociais e que pode comprometer os recursos municipais; e

d) **Gravidade equivalente a desastre (muito alta)** onde o município não tem condições de responder sem recorrer à ajuda externa.

4.3.2.3 *Definição de níveis de risco relativos a inundações*

A definição de níveis de risco, considerando os dois critérios e parâmetros de análise de risco, pode ser desenvolvida considerando diferentes arranjos. São definidos nessa análise quatro níveis de risco: risco Muito Alto (R4), risco Alto (R3), risco Médio (R2) e risco Baixo (R1).

A matriz de risco obtida a partir do cruzamento entre a Probabilidade de Ocorrência (com tempo de recorrência) e a Gravidade do processo sobre os elementos sob risco está mostrada no **Quadro 7**.

Quadro 7 - Matriz de risco segundo arranjo entre Probabilidade de ocorrência do processo e sua Gravidade.

	GRAVIDADE			
PROBABILIDADE	Negligenciável	Média	Alta	Desastre
Baixa	Risco Baixo – R1	Risco Baixo – R1	Risco Médio – R2	Risco Muito Alto – R4
Média	Risco Baixo – R1	Risco Médio – R2	Risco Alto – R3	Risco Muito Alto – R4
Alta	Risco Baixo – R1	Risco Médio – R2	Risco Alto – R3	Risco Muito Alto – R4
Muito Alta	Risco Baixo – R1	Risco Médio – R2	Risco Alto – R3	Risco Muito Alto – R4

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

4.3.2.4 *Impacto da urbanização em Bacias Hidrográficas*

Normalmente, quando se estuda os inúmeros aspectos que envolvem a água em meio urbano, há um claro enfoque na ocorrência das cheias urbanas. Isto porque os problemas relacionados às cheias em área urbana são, mundialmente, significativos, uma vez que muitas cidades desenvolveram suas malhas urbanas ao longo dos leitos dos rios, o que, naturalmente, coloca em risco a população periodicamente, na medida em que as drenagens transbordam em consequência de chuvas intensas e concentradas.

Segundo Mirandola *et al.* (2005), processos de enchente e inundação correspondem aos principais acidentes naturais que os municípios enfrentam durante o período chuvoso, deflagrados por eventos pluviométricos intensos, potencializados pela fragilidade natural dos terrenos e por formas inadequadas de uso e ocupação do solo.

A urbanização das bacias hidrográficas aumenta a magnitude dos impactos, à medida que impermeabiliza o solo e aumenta a capacidade de produção de escoamento superficial, o qual passa a ocorrer de forma mais intensa, mesmo em eventos pluviométricos de baixa magnitude e de maior frequência de ocorrência.

Este incremento de vazão acaba por tornar progressivamente mais dispendiosas as obras de drenagem, que precisam ser cada vez maiores, de modo a não oferecer obstáculo ao escoamento dos cursos d'água, o que ocasionaria o agravamento da situação de cheia urbana.

A impermeabilização de áreas extensas gera, como consequência, a diminuição da absorção de águas pluviais pelo solo, alterando, assim, a disponibilidade de recursos hídricos e o aumento do escoamento superficial, que interfere no abastecimento da cidade e contribui para elevação do nível d'água nas drenagens urbanas.

Ademais, a ocupação urbana ocorre após a remoção da cobertura vegetal, que potencializa o efeito de perda de solo, ocasionando o assoreamento dos cursos d'água, podendo provocar a redução de até 80 % da capacidade original de vazão das drenagens urbanas (SANTOS, 2012).

Há, entretanto, outro aspecto importante a ser considerado quando se estuda a água em meio urbano, que é o uso do recurso hídrico como fonte primária de abastecimento da população, seja para consumo direto, como também para utilização em atividades agrícolas (irrigação), dessedentação animal e atividades industriais.

Com a urbanização ocorrendo de forma acelerada e, muitas vezes, com falhas no planejamento urbano, tem-se importante conflito no uso da água para consumo e no processo de urbanização das bacias hidrográficas.

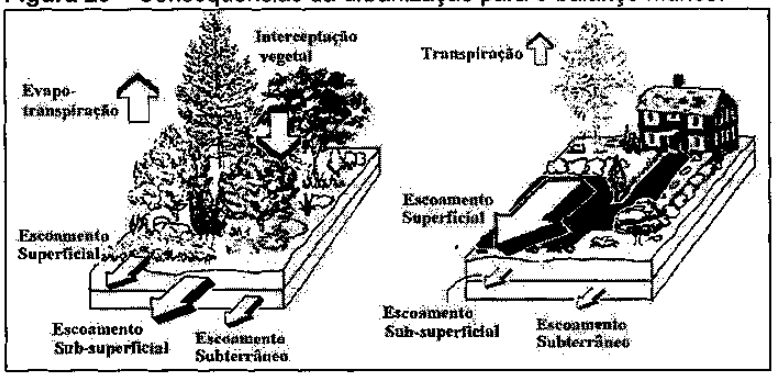
De modo geral, conforme Tucci (1997), à medida que a cidade se urbaniza, ocorrem os seguintes impactos:

- Aumento das vazões de enchente (máximas) devido ao aumento da capacidade de escoamento e da impermeabilização das superfícies naturais;
- Aumento da produção de sedimentos devido à perda de proteção das superfícies e produção de resíduos sólidos;
- Deterioração da qualidade da água, devido a inúmeras fontes de poluição, transporte de material sólido e ligações clandestinas de esgoto sanitário e pluvial nos cursos d'água; e

- Redução nas vazões mínimas, de importância para a disponibilidade hídrica, devido à redução na infiltração motivada pela impermeabilização da superfície do terreno.

Vários autores resumem os impactos listados acima apontando as modificações induzidas no ciclo da água por ocasião da urbanização (**Figura 29**), os quais poderiam ser mitigados com a adoção de políticas de saneamento e de gestão do uso do solo urbano quando da elaboração dos Planos Diretores Municipais e dos Planos de Macrodrenagem.

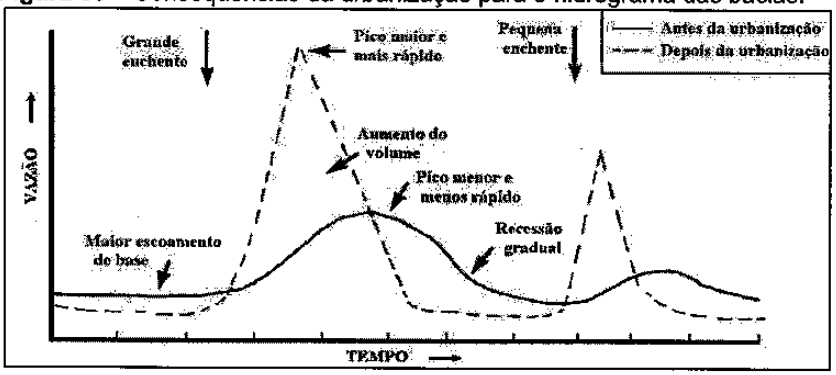
Figura 29 – Consequências da urbanização para o balanço hídrico.



Fonte: adaptado de Tucci (1997)

A urbanização muda não só de forma qualitativa e quantitativa as diferentes componentes do balanço hídrico, mas também interfere na forma do hidrograma resultante nas bacias hidrográficas (**Figura 30**), onde pode ser percebido um incremento significativo nas vazões de pico e uma redução nas vazões de maior permanência, essenciais para o aproveitamento dos mananciais para abastecimento público.

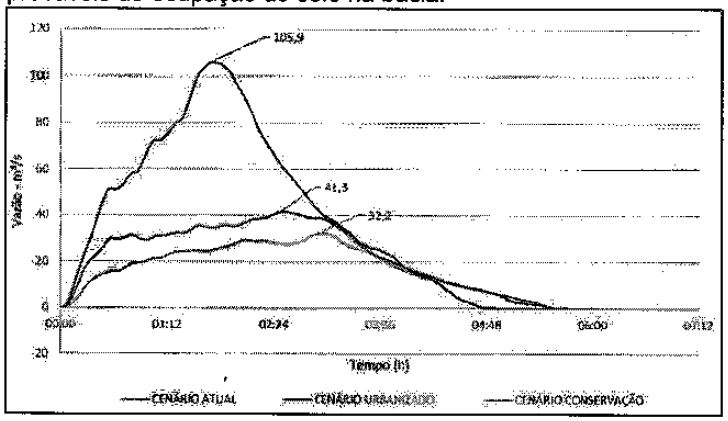
Figura 30 – Consequências da urbanização para o hidrograma das bacias.



Fonte: adaptado de Tucci (1997)

Por exemplo, a título de ilustração das prováveis consequências da urbanização nos hidrogramas de enchente da bacia do córrego do Pinheirinho, afluente do rio Jundiaí, que corta o município de Várzea Paulista, é possível observar na **Figura 31** nos resultados da modelagem hidrológica realizada para três cenários distintos de ocupação um claro incremento nas vazões de pico e na rápida redução nas vazões após a ocorrência de evento de chuva.

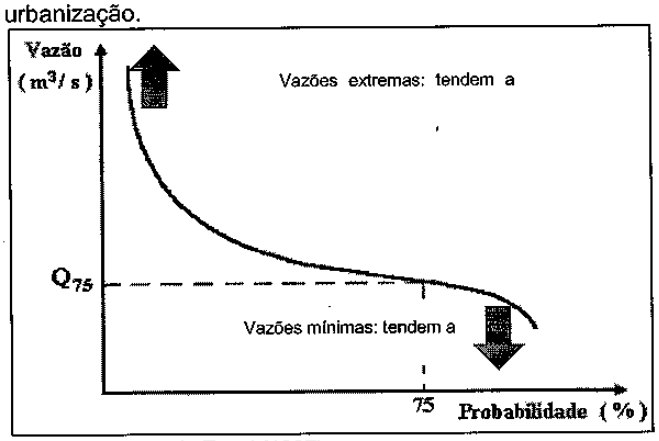
Figura 31 – Resultados de simulações hidrológicas na bacia do córrego do Pinheirinho, em Várzea Paulista – SP, para três cenários prováveis de ocupação do solo na bacia.



Fonte: Mariano e Falcetta (2021).

A curva de permanência de vazões (**Figura 32**), portanto, sofre um incremento nas vazões extremas, associadas a eventos cada vez mais severos de inundação e uma redução importante nas vazões de permanência mais longa, mínimas, essenciais para abastecimento público da população.

Figura 32 – Curva de permanência de vazões. Impactos da urbanização.



Fonte: adaptado de Tucci (1997).

É necessário, portanto, que sejam incorporados aos instrumentos de planejamento urbano incentivos a adoção de técnicas de drenagem urbana que visem o resgate da capacidade natural de controle de cheias, presentes nas bacias sem influência humana, buscando promover a construção de estruturas que visem reduzir a impermeabilização do solo das cidades, com a utilização de pavimentos e telhados permeáveis, aumento das áreas verdes com alta capacidade de infiltração etc.

4.3.2.5 *Mitigação do impacto da urbanização*

Conforme mostrado no capítulo anterior, a impermeabilização excessiva causada pelo crescimento das cidades, principalmente nas áreas das planícies aluvionares, impede as águas da chuva de infiltrarem no solo, aumentando a frequência e a intensidade do escoamento superficial, mesmo em eventos pluviométricos de baixa magnitude. Com isso, os processos naturais são alterados, causando o agravamento das cheias urbanas e das inundações e alagamentos.

Nesse contexto, transformar a construção e a gestão dos espaços urbanos por meio de um planejamento que considere o aumento de resiliência dos assentamentos humanos e as necessidades diferenciadas das áreas rurais, periurbanas e urbanas, é um dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

A Nova Agenda Urbana, acordada em outubro de 2016, durante a III Conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável estabeleceu 17 ODS. O ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis visa tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

Diversas medidas podem ser adotadas para controle de inundação/enchente, geralmente caracterizadas entre medidas estruturais e medidas não estruturais.

As medidas não estruturais representam um avanço em curto prazo para melhorias nas formas de convivência com o problema de inundação e visam, quando realizadas em conjunto com medidas estruturais, reduzir significativamente os prejuízos. As principais medidas não estruturais são: previsão de alerta de inundação, zoneamento da área de risco de inundação, seguro e proteção dos indivíduos e construções etc.

Medidas estruturais para controle de enchentes/inundações consistem em obras que amenizam os efeitos negativos de um evento, até uma determinada probabilidade de ocorrência. Se os eventos superam as vazões máximas ou os volumes estabelecidos nos critérios de projeto, certamente a área de interesse sofrerá prejuízos (COSTA, 2001).

Ações estruturais para controle de enchentes/inundações precisam contemplar uma bacia hidrográfica (ou sub-bacia) como um todo, caso contrário a eficácia de tais ações fica seriamente comprometida. Podem ser consideradas como medidas estruturais a adoção de áreas de armazenamento e amortecimento de ondas de cheia (praças, passeios e até mesmo reservatórios de grande porte construídos especificamente para este fim – "piscinões") e obras de canalização, implantação de diques e barragens etc.

Algumas das medidas estruturais que podem ser adotadas estão caracterizadas na **Tabela 1**, adaptada de TUCCI, 2007 e SIMONS *et al.* (1977).

Tabela 1 - Medidas Estruturais para controle de cheias/inundações

Tipo	Medida	Vantagem	Desvantagem	Aplicação
Modificação na cobertura do solo	Alteração da Cobertura vegetal com reflorestamento.	Redução do pico de cheia, erosão do solo e sedimentação dos rios.	Impraticável para grandes áreas e sujeito a outros efeitos como redução da vazão média.	Pequenas bacias rurais.
	Controle de perda do solo através de medidas de conservação.	Reduz a perda de solo e o assoreamento dos rios.	Impraticável para grandes áreas.	Pequenas bacias rurais.
Acelera o escoamento	Diques e Polders (dique de terra e enrocamento)	Alto grau de proteção de uma área específica. Utilizado principalmente para flutuações pequenas de níveis (até 6 m).	Danos significativos caso falhe. Não deve ser utilizado para desníveis altos devido ao risco de falha.	Grandes rios e na planície, onde a declividade é pequena e a flutuação nos níveis é menor.
	Alteram a condutância do escoamento Redução da rugosidade e aumento de seção.	Aumento da vazão e da velocidade do escoamento e redução do nível.	Efeito sobre um trecho de rio transfere efeito para jusante. Pode ter alto custo.	Rios pequenos e médios.
Amortece o escoamento	Alteração da declividade do fundo.	Amplia a área protegida e acelera o escoamento.	Impacto negativo em rio para jusante, com aumento de potencial erosivo.	Área de inundação estreita.
	Reservatórios com comporta de múltiplos usos	Mais eficiente com o mesmo volume.	Vulnerável a erros humanos.	Projetos de usos múltiplos.
	Reservatórios para controle de cheias	Operação com reservatórios mantidos secos para receber a cheia.	Custo não partilhado; dificuldade de controle da área do reservatório devido à inundação pouco frequente.	Bacias pequenas e médias; restrito ao controle de enchentes.
Desvio do escoamento	Caminho da Cheia: desvio de parte do volume para áreas de inundação	Amortece o escoamento e diminui a vazão.	Depende da topografia e dos efeitos para onde a vazão é direcionada.	Todos os tamanhos.
	Desvios	Redução da vazão para jusante.	Depende da topografia e dos efeitos para onde a vazão é direcionada.	Bacias médias e pequenas.

Historicamente, o controle das cheias, sejam elas enchentes ou inundações, tem sido feito por meio de medidas estruturais de caráter corretivo, ou seja, aquelas que envolvem obras de engenharia que modificam o sistema fluvial. No entanto, medidas não-estruturais preventivas também poderiam ser mais adotadas, como ações e políticas para reduzir ou eliminar os prejuízos associados aos efeitos desses processos (BERTONI; TUCCI, 2003).

De fato, a urbanização tradicional é baseada em medidas de engenharia tradicionais, também denominada infraestrutura cinza, que adotam tecnologias próprias das engenharias civil e mecânica para construir sistemas de esgotamento sanitário e drenagem focados no afastamento das águas pluviais de forma rápida, com modificação do ambiente natural (HERZOG, 2010).

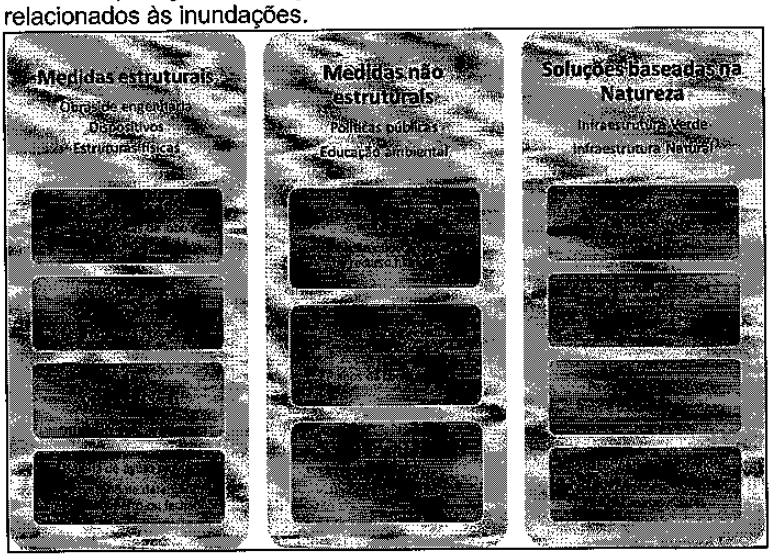
Por outro lado, vem ganhando importância o uso de Soluções Baseadas na Natureza (SBN) para mitigar a degradação da paisagem urbana, além de proporcionar serviços ambientais essenciais para a sustentabilidade das cidades (MARQUES *et al.*, 2021). A conservação e a restauração da paisagem natural, como florestas, banhados e áreas de inundação, são componentes essenciais da chamada infraestrutura verde. Quando estas áreas sensíveis são protegidas ou implantadas, ocorre uma melhoria da qualidade ambiental e, também, da qualidade de vida dos cidadãos e do bem-estar humano (IPT, 2020).

A inserção de superfícies vegetadas, de zonas apropriadas para o acúmulo de água, de coberturas verdes em edifícios, entre outras, gera condições para que a cidade retenha e filtre ativamente as águas das chuvas. Mas os benefícios ultrapassam as questões hídricas, pois contribuem, também, com um maior sequestro de carbono, com a melhoria da qualidade do ar, com a atenuação do efeito das ilhas de calor, com a criação de mais espaços para flora/fauna, e com a oferta de mais oportunidades de recreação ou atividades de lazer (PICARELLI; KASECKER, 2020).

A UNESCO aponta, no Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (KONCAGÜL; TRAN; CONNOR, 2021), que o equilíbrio na utilização das duas infraestruturas (cinza e verde) é a melhor alternativa para a gestão das águas nas cidades. Os investimentos nesses dois tipos de intervenções têm o potencial de proporcionar bons retornos econômicos, além de retornos sociais e de bem-estar humano, que muitas vezes não são quantificáveis. Medidas não estruturais podem ser empregadas concomitantemente, de forma a minimizar os problemas econômicos, ambientais e sociais, e, também, para instruir a população de forma a evitar novas perdas de vidas e de bens.

A **Figura 33** apresenta exemplos de medidas tradicionais (estruturais e não estruturais) e algumas Soluções baseadas na Natureza (infraestrutura verde) que podem ser aplicadas para minimizar os impactos negativos das cheias nas cidades e na população residente.

Figura 33 – Exemplos de medidas tradicionais (estruturais e não estruturais) e algumas Soluções baseadas na Natureza para problemas relacionados às inundações.



Fonte: elaborado pelos autores.

Deve-se ressaltar que, para dar continuidade à inserção dos serviços e funções ambientais associados às áreas de várzeas e áreas úmidas nas decisões de gestão sobre o uso da terra e da água, as soluções devem ser pensadas para toda a bacia hidrográfica, tendo em vista a importância hidrológica das planícies de inundação.

Para a consolidação dos elementos necessários ao desenvolvimento de políticas públicas efetivas que considerem as dinâmicas naturais, os diferentes interesses sociais e econômicos e suas inter-relações, deve-se considerar a adoção das bacias hidrográficas como limite maior do planejamento urbano, bem como exercer um esforço político de discussão com a sociedade, articulação entre municípios e incorporação aos Planos Diretores de Desenvolvimento Municipal e Regional.

4.3.2.6 *Buscando resiliência climáticas*

De modo a alcançar o objetivo principal que é o de incrementar significativamente a resiliência climática das nossas cidades, devem ser considerados estudos que busquem delimitar as planícies de inundação, determinar a suscetibilidade do meio físico às inundações e desenvolver metodologias que se utilizem de modelagens hidrológica e hidráulica para determinação das áreas inundáveis do município, tanto nas condições atuais de ocupação como nas futuras.

Estes estudos podem ser considerados o arcabouço tecnológico necessário ao balizamento e à gestão dos territórios urbanos localizados nas áreas de influência direta dos cursos d'água.

O sucesso da adoção destes estudos necessita da participação da sociedade e do poder público na elaboração de um diagnóstico preciso do problema, o que passa necessariamente pela elaboração de estudos de planejamento territorial que permitem delimitar as áreas mais afetadas pelas inundações e na construção de cenários futuros, considerando as tendências climáticas e o avanço contínuo da urbanização e impermeabilização do solo.

Estes estudos permitirão a adoção de políticas públicas e de educação ambiental, colocando a população como agente transformador do paradigma atual para uma situação em que se possa conviver e amenizar o impacto das cheias sem que haja prejuízo para a cidade e seus residentes.

Cumpre destacar que em um cenário de mudanças climáticas já em curso, o qual aponta para prevalência de cenários extremos de precipitação, com eventos de chuva cada vez mais intensos e conçentrados, associado ao avanço da urbanização, com consequente aumento das taxas de impermeabilização do solo, reforçam a importância de se estudos de drenagem como instrumentos sistemáticos de planejamento urbano e como fomentadoras de políticas de governança climática e replicados, na medida do possível, para todas as bacias do município, sobretudo as localizadas em áreas periurbanas e em zonas de expansão urbana.

Desta forma, é possível e viável estreitar a relação existente entre drenagem urbana e a legislação urbanística municipal, possibilitando vislumbrar um modelo de cidade mais justa, ambientalmente sustentável e resiliente aos desafios que a agenda climática e as necessidades de crescimento populacional urbano impõem.

4.4 Setores de Monitoramento (SM)

Os setores mapeados como sendo de graus de risco Baixo (R1) e Médio (R2) são aqueles que recebem indicações de medidas estruturais e não estruturais semelhantes, ou seja, trabalhos de limpeza e pequenas melhorias nos sistemas de drenagem das águas pluviais e servidas, o monitoramento de novas ocupações, treinamento e comunicação com moradores, dentre outras. Para facilitar o entendimento e uso dos mapeamentos, neste trabalho os setores assim classificados foram agrupados nos chamados Setores de Monitoramento (SM), estando ocupados ou não por moradias. Tal ação visa 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. Visa atender a interesses coletivos de forma ampla, buscando conjuntamente a proteção ambiental e o direito do cidadão a uma cidade mais sustentável.

4.4.1 Setores de Monitoramento Ocupados

Os setores classificados quanto ao risco como Setores de Monitoramento Ocupados se referem a locais onde existem moradias sujeitas aos processos em graus de risco variando de médio a baixo. Adicionalmente, deve-se levar em conta o nível de intervenção da ocupação como, por exemplo, a qualidade da moradia, a distância da moradia à margem dos corpos d´água (relativo a uma faixa de segurança entre a moradia e a margem), encostas ou erosão. 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 ou até muito alto. 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 como 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 movimentos de massa, inundação ou erosão, 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.

4.4.2 Setores de Monitoramento Não Ocupados

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 movimentos de massa, inundação ou erosão. 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 predisponentes para o desenvolvimento dos processos, ou seja, possuem alta ou muito alta suscetibilidade para os processos, mas ainda não estão ocupados.

4.5 Cartografia e apresentação dos mapeamentos

A identificação e a delimitação dos setores de risco, a partir dos trabalhos de campo, foram representadas cartograficamente nas imagens de satélite e nas obtidas pelo VANT e tratadas em software de Sistema de Informações Geográficas - *ArcGis (ESRI).*

Nessa base, foram digitalizados os polígonos referentes às áreas e aos setores mapeados e suas respectivas classificações quanto ao grau de risco a partir de Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT (2007), com as modificações realizadas pelo IPT conforme Corsi e Macedo (2022).

Salienta-se que a contagem das moradias foi realizada a partir das imagens tomando-se como base os telhados das moradias. Assim, o número de moradias é aproximado, considerando-se a possibilidade de mais de uma moradia estar recoberta por um único telhado. É necessário levantamento detalhado (cadastramento) para se ter o número de moradias preciso.

4.6 Sugestões de intervenções estruturais

Após a realização do mapeamento, e de posse da setorização, foram avaliadas em campo as intervenções estruturais necessárias para reduzir o grau de risco dos setores com risco Alto (R3) a um nível, ao menos, Setor de monitoramento (SM).

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 prazos. Os principais tipos de obras e intervenções estão descritos a seguir.

4.6.1 Serviços de limpeza e manutenção

Os serviços de limpeza e manutenção são relativos a retirada de entulho, lixo, depósitos de aterro e restos vegetais presentes, principalmente, no topo de taludes de corte e de aterro; e serviços de recuperação e limpeza, com a desobstrução de sistemas e canais de drenagem, águas servidas, redes de esgoto e vias de acesso. A remoção de bananeiras em trechos de taludes de corte e encostas naturais, imediatamente a montante de ocupações de encosta, também faz parte dos serviços de limpeza, visando reduzir o comprometimento das condições de estabilidade das encostas.

Estes serviços podem ser realizados manualmente, ou utilizando-se maquinário de pequeno porte. Visam reduzir a possibilidade de ocorrência de escorregamentos, atuando principalmente na retirada de depósitos e materiais em situação instável na encosta, e na manutenção de estruturas de contenção e drenagem presentes na área.

4.6.2 Drenagem superficial

A implantação do sistema de drenagem superficial pode ser executada por meio de calha, canaleta, tubulação, escada hidráulica, rápido, caixa de transição, de areia, etc.

Estes serviços visam mitigar os riscos decorrentes dos processos erosivos, bem como os riscos de escorregamentos decorrentes, geralmente, da concentração de águas superficiais em taludes. Em ambos os casos o sistema de drenagem atua no controle do agente deflagrador dos processos: a água. A implantação deste sistema garante a ordenação do fluxo de escoamento, controlando sua energia, evitando a erosão e infiltração no solo, o que, na maioria dos casos, deflagra o processo de escorregamento conforme observado na **Figura 34.**

Figura 34 – Processos de escorregamento deflagrados pela água de chuva



Fonte: IPT (1991)

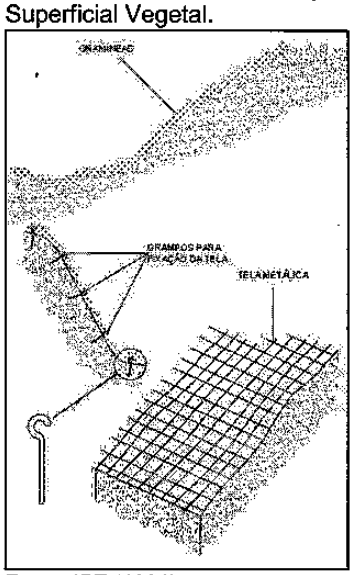
Vale ressaltar que este tipo de intervenção geralmente acompanha a implantação do sistema de coleta de esgotos, uma vez que em grande parte das áreas de risco mapeadas verifica-se o lançamento de águas servidas e esgoto em superfície, contribuindo para agravar a situação. Essa última intervenção também mitiga os riscos à saúde e ambiental, como a proliferação de vetores de doenças e contaminação do meio ambiente.

4.6.3 Proteção superficial de encosta

O sistema de proteção superficial do terreno (encosta ou margem de córrego) corresponde à utilização de plantio de vegetação, tela argamassada, biomanta e outros, na superfície do talude. A função deste sistema é proteger os taludes e margens de canais cujo solo se encontra exposto, minimizando assim os riscos de erosão, solapamento ou escorregamento. Sugere-se que o sistema de proteção superficial esteja integrado ao sistema de drenagem superficial, uma vez que, geralmente, há a concentração do fluxo nos casos de proteções impermeabilizantes.

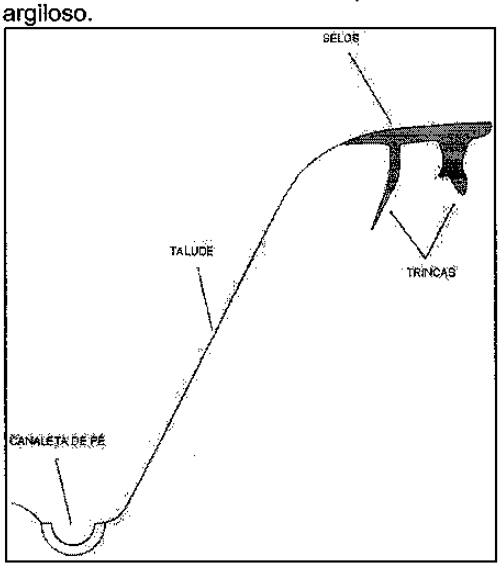
Desta forma, a proteção superficial é uma intervenção que mitiga os riscos de erosão, solapamento e escorregamento, alterando as condicionantes destes processos ao aumentar a resistência e impermeabilidade do terreno. As **Figura 35, Figura 36, Figura 37, Figura 38, Figura 39 e Figura 40** mostram alguns destes tipos de intervenção.

Figura 35 – Proteção Superficial Vegetal.



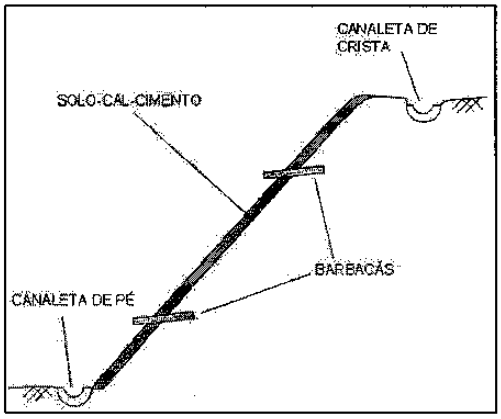
Fonte: IPT (1991)

Figura 36 – Proteção com selos de solo argiloso.



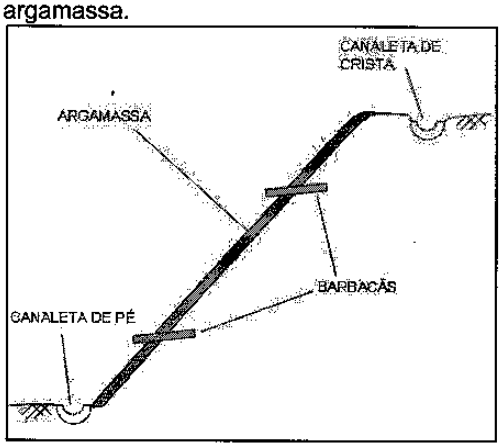
Fonte: IPT (1991)

Figura 37 – Proteção superficial com massa de solo-cal-cimento.



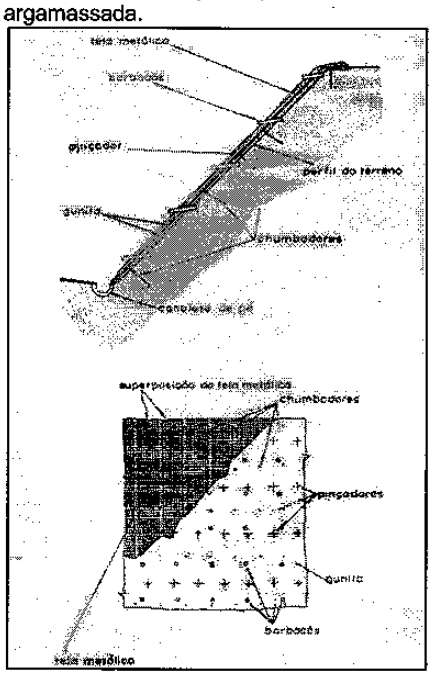
Fonte: IPT (1991)

Figura 38 – Proteção superficial com argamassa.



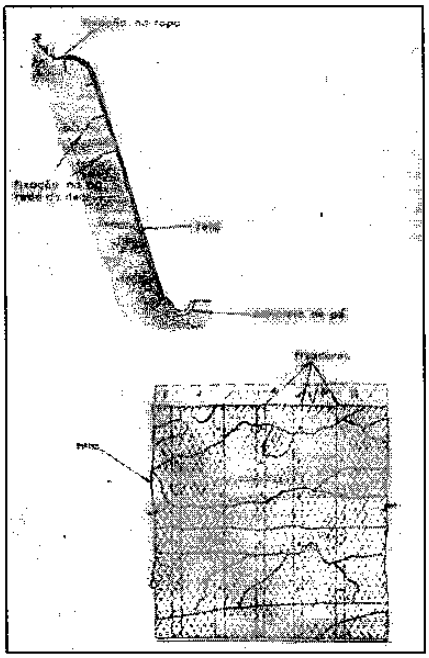
Fonte: IPT (1991)

Figura 39 – Proteção superficial com tela argamassada.



Fonte: IPT (1991)

Figura 40 – Proteção superficial com tela.



Fonte: IPT (1991)

4.6.4 Contenções de encosta

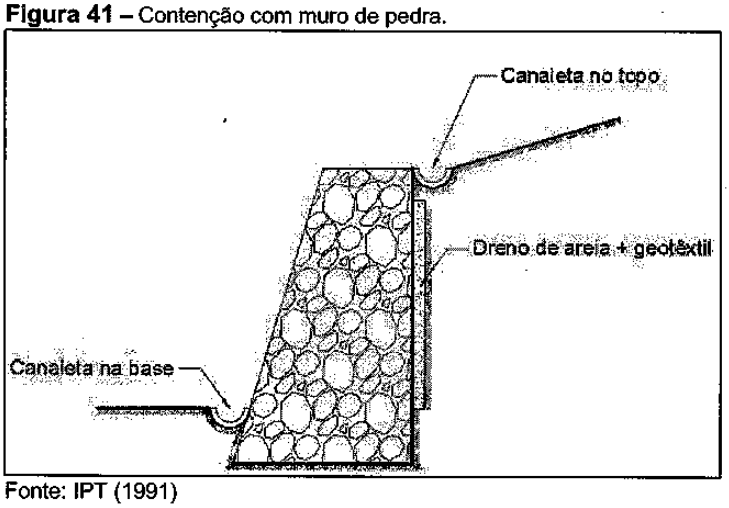
A contenção de encosta pode ser executada por meio de estruturas de contenção do tipo muros de flexão ou de gravidade, cortinas, chumbadores, tirantes, etc. A função desses sistemas é aumentar a estabilidade das encostas e amortecer a movimentação de massas de solo e/ou blocos de rocha e, assim, mitigar os riscos de escorregamento ou movimentação do material. Com base no tipo de técnica utilizada, as estruturas de contenção foram divididas em estruturas de baixo grau de complexidade e de alto grau de complexidade.

4.6.4.1 *Estruturas de contenção de baixo grau de complexidade*

As estruturas de baixo grau de complexidade compreendem os muros de gravidade, muros de flexão e barreiras de impacto.

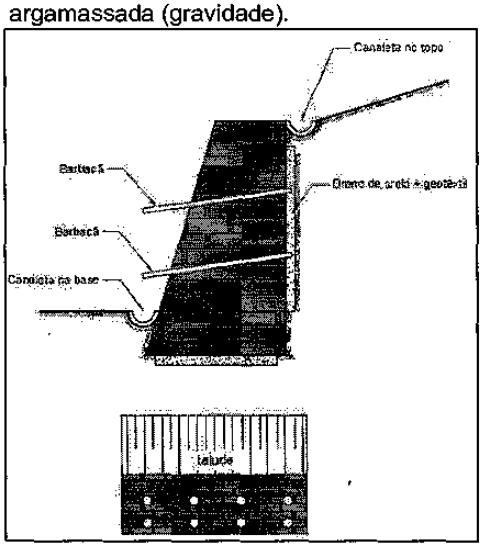
Os muros de gravidade e muros de flexão, em linhas gerais, são empregados para a estabilização de taludes de corte e aterro. O princípio de funcionamento desses muros consiste na utilização do peso próprio do muro para suportar os esforços do maciço. São utilizados preferencialmente para solicitações reduzidas. Os muros de gravidade podem ser de alvenaria de pedras (argamassada ou não), concreto ciclópico, gabião e solo-cimento. Os muros de flexão são em concreto armado com ou sem contrafortes. Nas **Figura 41, Figura 42, Figura 43, Figura 44, Figura 45, Figura 46** são apresentados esses tipos de intervenção.

Figura 41 – Contenção com muro de pedra.



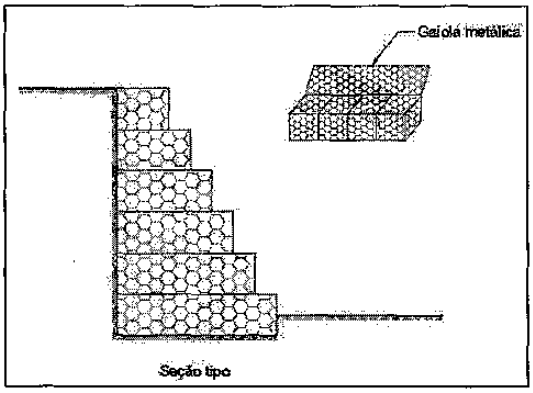
Fonte: IPT (1991)

Figura 42 – Contenção com muro de pedra argamassada (gravidade).



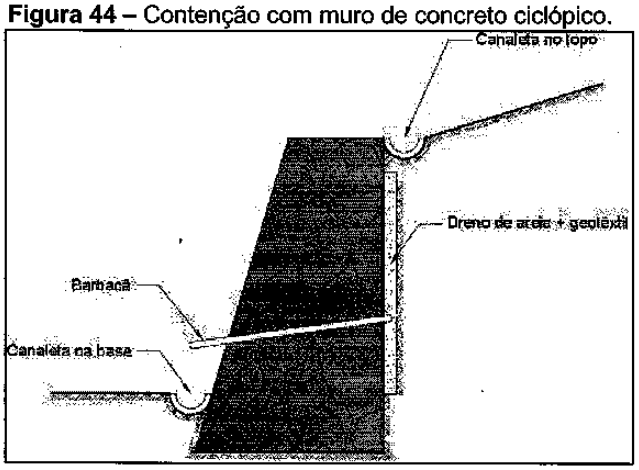
Fonte: IPT (1991)

Figura 43 – Contenção com muro de gabião-caixa.



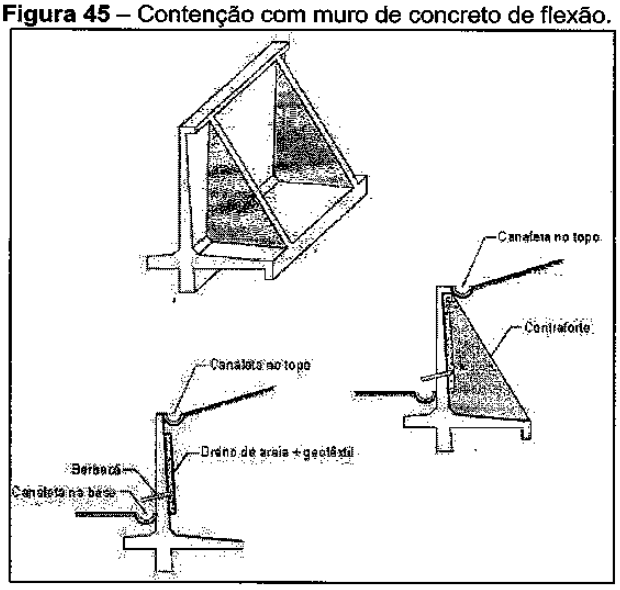
Fonte: Adaptado de IPT (1991)

Figura 44 – Contenção com muro de concreto ciclópico.



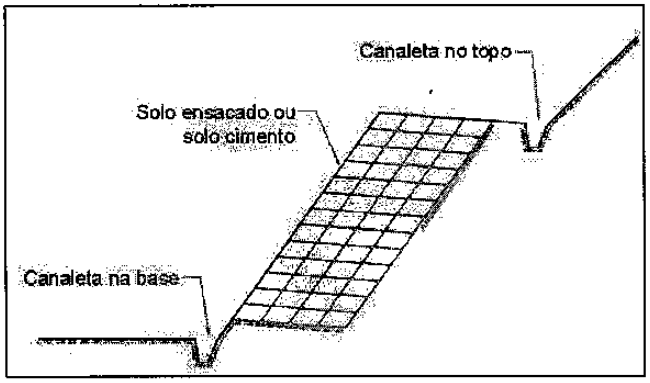
Fonte: IPT (1991)

Figura 45 – Contenção com muro de concreto de flexão.



Fonte: Adaptado de IPT (1991)

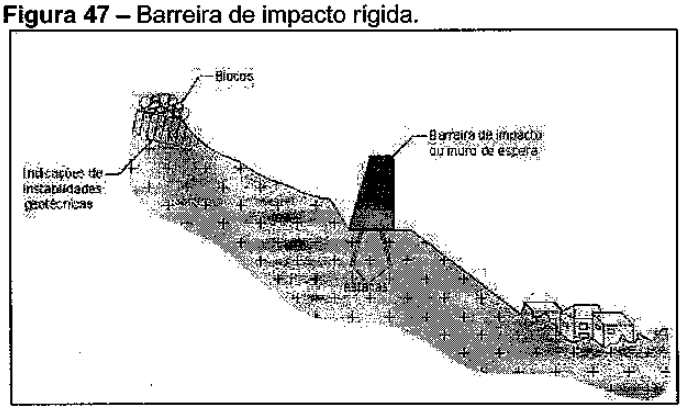
Figura 46– Contenção com muros de saco-cimento ou solo ensacado.



Fonte: Adaptado da GeoRio (2014)

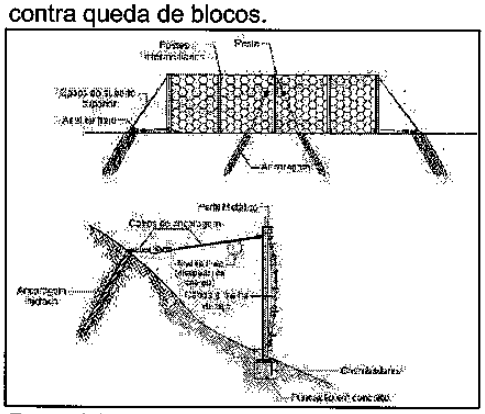
As barreiras de impacto (ou muros de espera) são estruturas que visam a contenção ou desaceleração de massas de solo e/ou rocha com a finalidade de proteger as áreas a jusante de uma encosta. Elas podem ser divididas em barreiras rígidas ou semirrígidas, e em barreiras flexíveis. As barreiras rígidas podem ser metálicas, de concreto armado, solo reforçado ou gabião. As barreiras flexíveis são estruturas constituídas de telas, rede de anéis e cabos de aço ancorados (**Figura 47, Figura 48**).

Figura 47 – Barreira de impacto rígida.



Fonte: Adaptado de IPT (1991)

Figura 48 – Barreira de impacto flexível contra queda de blocos.



Fonte: Adaptado da GeoRio (2014)

4.6.4.2 *Estruturas de contenção de alto grau de complexidade*

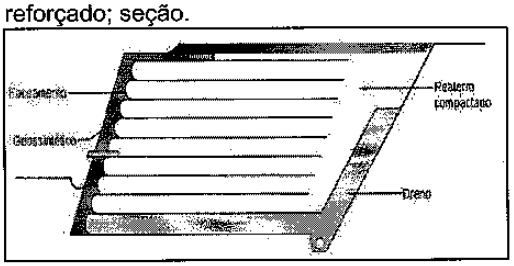
As estruturas de alto grau de complexidade compreendem os solos grampeados, muros de solos reforçados e cortinas atirantadas.

As cortinas ancoradas são estruturas de contenção formadas por paredes verticais de concreto armado que empregam tirantes ancorados no terreno, enquanto os grampos empregados nos solos grampeados diferem por não apresentarem trecho livre, e por serem elementos passivos. O faceamento do solo grampeado tem por função garantir a estabilidade da massa de solo localizada entre os grampos e a proteção contra processos erosivos. Em geral, o revestimento de concreto projetado é a solução mais empregada (Geo-Rio, 2014).

Já os muros de solo reforçado são constituídos de solo compacto reforçado com materiais de elevada resistência à tração. Em geral, são empregados geotêxteis e geogrelhas. A face é constituída de concreto projetado, blocos pré-moldados ou placas pré-moldadas de concreto, a fim de garantir a estabilidade.

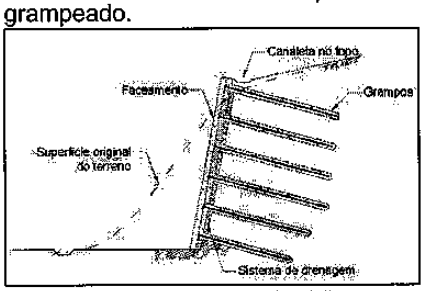
Nas **Figura 49, Figura 50, Figura 51** são apresentados exemplos desse tipo de intervenção.

Figura 49 – Contenção com muro de solo reforçado; seção.



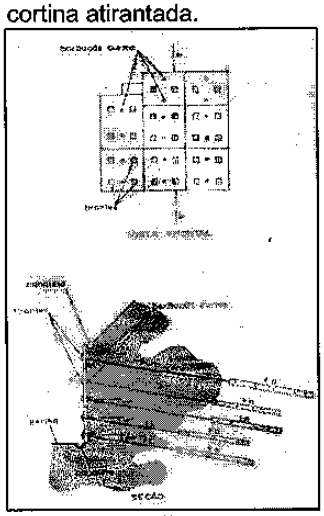
Fonte: Adaptado da GeoRio (2014)

Figura 50 – Contenção com solo grampeado.



Fonte: Adaptado de FHWA (2015)

Figura 51 – Contenção com cortina atirantada.



Fonte: IPT (1991)

4.6.5 Obras de acerto de geometria

As obras de acerto de geometria correspondem a alterações da geometria do terreno por meio da execução de cortes localizados, visando a obtenção de taludes com ângulos de inclinação menores, e consequentemente aumento da estabilidade. Estas obras podem ser combinadas com contenções localizadas, proteções superficiais, bem como integradas com o sistema de drenagem e acesso. Sua função é mitigar o risco de escorregamento de taludes ou margens de canais.

4.6.6 Retaludamento

Assim como as obras de acerto de geometria, as obras de retaludamento visam a obtenção de taludes com ângulos de inclinação menores. Entretanto, ao invés da alteração da geometria do talude ser por meio de cortes nos taludes, eles ocorrem por meio da execução de um aterro compactado na base do talude. Estas obras também podem ser combinadas com contenções localizadas, proteções superficiais, e integradas com o sistema de drenagem e acesso.

4.6.7 Melhorias nos acessos

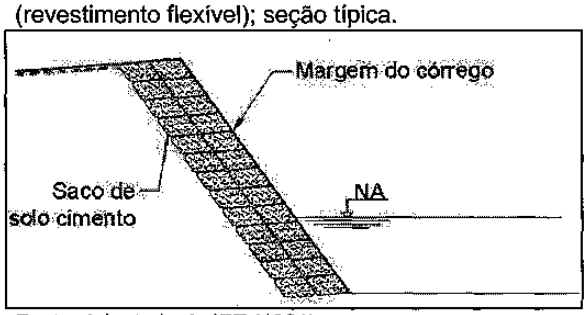
Faz parte das obras de melhorias nos acessos a execução de escadarias, calçadas, asfaltamento de ruas, etc. Estas melhorias integram-se ao sistema de drenagem superficial e seu objetivo principal é garantir acesso mais seguro à área.

4.6.8 Estabilização e proteção das margens dos córregos

As estabilizações e proteções visam evitar a erosão das margens com perdas de material e danos ao terreno adjacente, melhorar o alinhamento do fluxo, manter a estabilidade geotécnica, e contribuir com a manutenção, limpeza e aspectos visuais dos córregos. As proteções das margens podem ser feitas com revestimentos rígidos ou flexíveis.

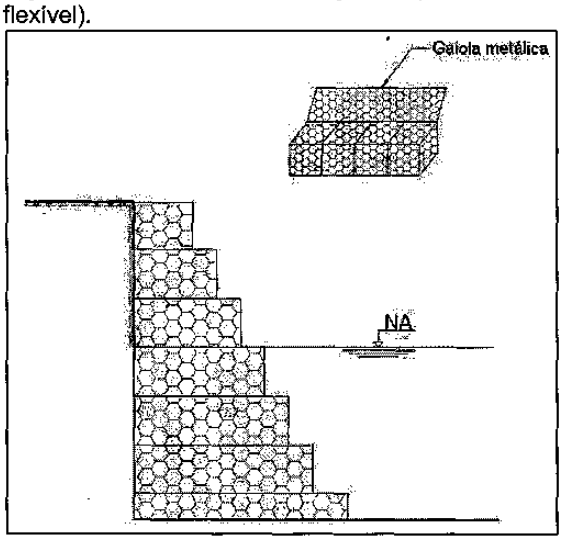
Fazem parte dos revestimentos flexíveis os gabiões caixa, os colchões drenantes e enrocamentos (sintéticos ou não). Já as proteções rígidas são os muros de gravidade, placas de concreto pré-moldadas e cortinas atirantadas **(Figura 52, Figura 53, Figura 54 e Figura 55)**.

Figura 52 – Revestimento com enrocamento sintético (revestimento flexível); seção típica.



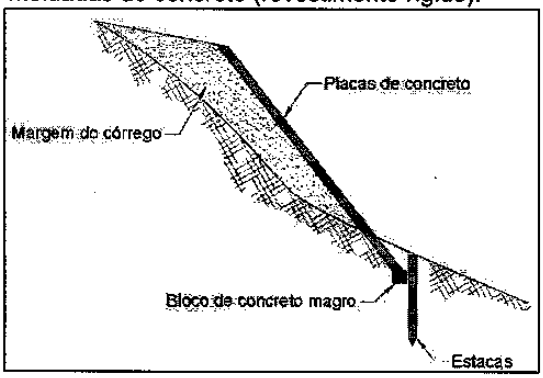
Fonte: Adaptado de IPT (1991)

Figura 53 – Revestimento de gabião (revestimento flexível).



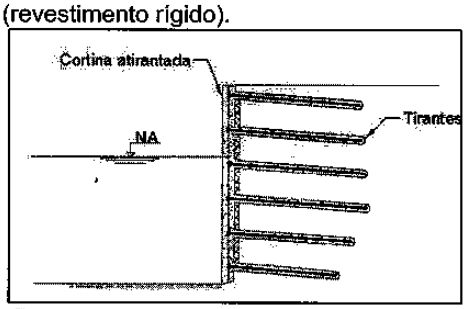
Fonte: IPT (1991)

Figura 54 – Revestimento com placas pré-moldadas de concreto (revestimento rígido).



Fonte: Adaptado de Brighetti (2001)

Figura 55 – Cortina atirantada (revestimento rígido).



Fonte: Adaptado de IPT (1991)

4.6.9 Remoções de moradias

As remoções podem ser definitivas ou temporárias. As definitivas podem ocorrer nos casos de condições mais críticas, para os quais outro tipo de intervenção é desaconselhável, bem como quando constatada a impossibilidade de monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento e iminente ocorrência. Essa indicação deve sempre ser pautada pela análise da relação custo x benefício, na qual as questões sociais da comunidade também devem ser avaliadas com cuidado. Assim, a decisão de remoção de moradias, ou mesmo a demolição, é uma decisão do gestor público que deve receber, por parte da equipe técnica, a mais completa avaliação possível da situação.

As remoções temporárias são adotadas quando há possibilidade de realização de obras de intervenção. Porém, durante a execução, as famílias devem se ausentar das moradias, para evitar possíveis situações de risco.

4.6.10 Considerações acerca das intervenções estruturais

É importante ressaltar que as soluções aqui apresentadas são sugestivas e, neste sentido, recomendou-se mais de um tipo de intervenção para um mesmo setor. 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 área e setores de risco correspondentes.

Registre-se que, tanto as indicações realizadas nas fotografias de VANT, como os esquemas de obras-tipo apresentados visam, de forma genérica, facilitar a visualização dos tipos de intervenção propostos a cada um dos setores de Risco Alto (R3). As observações das intervenções sugeridas são meramente indicativas, podendo ser modificadas segundo a necessidade do projeto.

4.6.11 Custos e priorização das medidas estruturais

Para a obtenção dos custos unitários das medidas estruturais previstas para cada área mapeada como Risco Alto (R3), foram utilizados os valores de referência desonerados para o mês de novembro de 2023, sem inclusão do BDI, para o estado de São Paulo, do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção (SINAPI), do Departamento de Estrada de Rodagem (DER) e da Prefeitura de São Paulo. Na tabela de composição dos custos unitários das medidas estruturais previstas neste relatório, são apresentados os custos dos serviços e insumos, juntamente com a indicação das fontes de referência e os seus respectivos códigos.

As tabelas de custos unitários de serviços e insumos são compostas de diversos itens e quantidades, definidas por cada fonte fornecedora da referência de preço, além do simples nome descrito no título. O SINAPI disponibiliza essa tabela sob o nome de catálogo de composições analíticas, a qual pode ser acessada eletronicamente (http://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspxhttp://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspx). Os códigos dos itens de serviço e insumos são os mesmos utilizados nas tabelas de custos unitários fornecidos neste relatório.

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.) não estão inseridas nas estimativas de custos apresentadas.

Devido à impossibilidade de se elaborar uma estimativa, não foram previstas as distâncias de transporte de nenhum insumo e/ou serviço. Além disso, também não foram previstas a montagem e desmontagem de canteiros de obra e/ou sinalização das obras.

4.7 Sugestões de intervenções não estruturais

Recomendam-se medidas para incrementar as ações de enfrentamento das situações de riscos, por meio de um plano específico para gerenciamento dos riscos, que conta com as seguintes atividades: identificação e mapeamento dos riscos, ações de fiscalização e controle de riscos, atendimentos emergenciais, formação dos Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil, sistemas de monitoramento e alerta (PPDC), Carta de Suscetibilidade a movimentos de massa e inundação, e Carta Geotécnica de aptidão à urbanização. As ações de prevenção de riscos devem estar conforme a Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012.

4.7.1 Atualização do Mapeamento de Riscos

O mapeamento de riscos consiste na identificação dos riscos e da delimitação das áreas de sua ocorrência. É executado por meio de trabalhos de escritório e campo durante os quais são avaliadas tanto a probabilidade (ou possibilidade) de ocorrência de processos destrutivos (escorregamento, por exemplo) quanto as consequências sociais e/ou econômicas resultantes (Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2007). A realização de mapeamentos de risco atende ao disposto na Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, Artigo 8, Inciso IV.

Os resultados do mapeamento de riscos têm um papel fundamental para a implementação de uma política de gerenciamento de riscos, que envolve medidas estruturais e não estruturais. Por isso, o mapeamento é baseado em critérios, métodos e procedimentos de campo da forma mais precisa possível, incluindo cuidadoso registro das observações realizadas e um indispensável conhecimento do processo em análise.

Assim, sugere-se que este modelo seja adotado para a atualização deste mapeamento em anos vindouros; visto que a dinâmica da ocupação, a evolução natural dos processos e as intervenções para recuperação das áreas de risco poderão acarretar alterações nos cenários ora apresentados, tanto na diminuição, como no aumento do grau de risco. O ideal é realizar o mapeamento de riscos por equipe experiente e adequadamente treinada.

4.7.2 Ações de Fiscalização e Controle de Riscos

O trabalho de gerenciamento deve incluir ações de fiscalização e controle da ocupação das áreas de risco. A realização dessas ações atende ao disposto na Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, Artigo 8º, Inciso V, e no Artigo 22, que modificou a Lei 12.340/2010 em seu Artigo 3A, Parágrafo 2º, Inciso IV onde o município deverá:

> *IV - criar mecanismos de controle e fiscalização para evitar a edificação em áreas suscetíveis à ocorrência de escorregamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos (Lei 12.340, Artigo 3A, Inciso XV).*

Dessa forma, é fundamental realizar visitas periódicas e sistemáticas em todas as áreas de risco do município. As equipes técnicas devem ser preferencialmente constituídas por profissionais com diferentes formações e atribuições (geólogos, engenheiros, arquitetos, assistentes sociais, etc.) e que atuem nas diversas secretarias e órgãos da Prefeitura Municipal (Defesa Civil; Trânsito; Assistência Social; Obras; Urbanismo, Habitação; Educação; Meio Ambiente; Planejamento; etc.), estando envolvidos com a questão das áreas de risco. Esses profissionais têm o papel de observar a evolução das situações de perigo que foram em algum momento identificadas ou identificar e registrar novas situações. Ainda têm como responsabilidade orientar os moradores sobre ações e obras corretivas e preventivas. Se for necessário, inibir (por meio de notificação, intimação ou interdição) intervenções que possam induzir ou agravar situação de perigo aos moradores (construção de moradias, de taludes de corte de altura e inclinação excessivas, lançamento de águas servidas em superfície, lançamento de lixo, etc.).

Preferencialmente, as equipes responsáveis pelo monitoramento das áreas de risco devem ser compostas pelos mesmos agentes públicos envolvidos no gerenciamento de riscos, para que esses adquiram maior conhecimento sobre a área e para que passem a ser reconhecidos pelos moradores.

Pode ser criado também um plantão de atendimento público e outros canais permanentes de comunicação com os moradores das áreas de risco para apresentação de demandas de manutenção, solicitação de vistorias e informação sobre problemas que podem causar risco.

Ressalta-se que as ações preventivas devem estar em consonância com o Plano Diretor do Município, destacando a atualização permanente do mapa de riscos, a indicação de áreas que devam ser congeladas, etc.

4.7.3 Atendimentos Emergenciais

Uma política municipal de gerenciamento de riscos deve ser bem planejada e estruturada, pois assim, sua ação de pronto atendimento de acidentes ou de situações em que um acidente esteja na iminência de acontecer será mais eficiente. Nas situações de emergência, a familiaridade das equipes municipais com as áreas de risco e a capacidade de localizar e analisar, em campo, pontos de perigo previamente identificados, podem ser determinantes para salvar vidas.

Para tanto, a municipalidade deve sempre ter como referência o seu mapa ou cadastro de riscos, e estar preparada para as operações de atendimento e socorro. A montagem do Plano de Contingência de Prevenção e Defesa Civil é uma obrigação municipal conforme o disposto na Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, Artigo 22, que modifica a Lei 12.340, de 01 de dezembro de 2010, em seu Artigo 3A, Parágrafo 2º, Inciso II.

Para esta ação, devem ser definidas as atribuições e procedimentos a serem executados pelos funcionários das secretarias e órgãos da administração pública envolvidos; os equipamentos necessários; os órgãos de apoio (Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU, Guarda Civil Municipal, etc.); redes de comunicação; formas de registros de ocorrência e de notificação; equipes de socorro e resgate; formas de contato com a imprensa; avaliação de impactos e danos; providências para reabilitação, isolamento ou interdição da área atingida; recursos materiais necessários para as equipes operacionais; refúgios ou abrigos para os casos de necessidade de remoção temporária ou definitiva e suporte para seu funcionamento; e apoio legal para a operação (notificação, definição legal das atribuições e procedimentos de apoio jurídico, se necessário).

Durante os atendimentos emergenciais, o estabelecimento de abrigos para famílias removidas preventivamente, ou em função de acidentes, é fundamental. Podem ser usados os equipamentos públicos (escolas, centros esportivos, etc.), embora, por vezes, isso não se apresente muito adequado, pois o provisório pode virar definitivo, e o município terá que enfrentar outros problemas, como a interrupção de aulas por exemplo.

O ideal é preparar abrigos momentâneos, que consistem em espaços públicos ou privados utilizados para receber famílias por uma noite ou poucos dias, quando ocorre o agravamento de alguma situação de risco ou um acidente. Enquanto a família fica abrigada provisoriamente em um local seguro, é realizada vistoria para avaliação da situação de risco (possibilidade de novos escorregamentos na área, situação estrutural da moradia, por exemplo).

Esta avaliação deve indicar se é possível recuperar imediatamente a segurança do local ou minimizar a possibilidade de acidente com uma intervenção emergencial, após a qual os moradores poderão retomar à moradia ou indicar a remoção temporária, no caso da intervenção proposta necessitar de um período mais longo para sua execução. Deve-se avaliar a relação custo x benefício da intervenção (obra ou remoção definitiva) e adotar a medida que melhor aprouver.

Tanto na remoção temporária quanto definitiva, a família pode ser abrigada em alojamentos construídos especialmente para este fim ou em moradias cujo aluguel é pago pela Prefeitura ou Governo do Estado (bolsa aluguel, bolsa moradia, aluguel social). Caso a remoção seja definitiva, as famílias devem ser incluídas em programas habitacionais gerenciados pela Prefeitura Municipal ou pelo governo do estado, obedecendo ao disposto na Lei nº 12.608/2012, Artigo 14, que trata da prioridade de relocação de comunidades atingidas e de moradores de áreas de risco nos programas habitacionais da União, dos Estados e dos Municípios.

4.7.4 Formação de Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil (NUPDEC)

Segundo Macedo (2016), a população é a maior interessada na gestão de riscos e desastres e, por assim dizer, seu principal cliente. Em quase todas as cidades brasileiras, a população moradora das áreas afetadas por desastres só tem participação nos momentos em que ocorrem os atendimentos emergenciais. Não faltam, entretanto, experiências bem sucedidas, como na região metropolitana do Recife e em Belo Horizonte.

A própria Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, instituída pela Lei nº 12.608/2012, tem como uma de suas diretrizes a participação da sociedade civil e, no seu Artigo 8º, Inciso XV, determina que o Município deve:

> *"estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas" (Lei nº 12608/2010, Artigo 8º, Inciso XV).*

Normalmente, essa participação inclui a montagem dos Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil (Nupdecs). Esses núcleos têm como objetivo principal o contato permanente com a população e sua orientação, o que possibilita a prevenção de riscos e o melhor atendimento das emergências, em caso de desastres.

Esse elo formal entre a prefeitura, por meio de sua Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (Compdec), e o Nupdec, permite a construção da cultura do risco, tão necessária no Brasil, a democratização das informações e a participação coletiva e individual nas ações da municipalidade quanto aos riscos e desastres.

O Núcleo acaba sendo uma ponta de lança dos trabalhos da defesa civil municipal nas áreas de risco, podendo exercer uma espécie de vigilância e, nos casos de desastres, executar as primeiras ações (MACEDO, 2016; LUCENA, 2005).

A montagem de um Nupdec passa pela mobilização, sensibilização e conscientização da população para seus problemas, possíveis soluções, com a descentralização dos trabalhos e o monitoramento dos processos (escorregamentos, por exemplo) nas áreas de risco. Esse trabalho deve ser feito em primeiro lugar dentro das próprias Compdecs, com a definição da política que vai nortear a participação da população nos trabalhos, a definição de equipes e coordenação e a realização das ações prévias necessárias, como o reconhecimento das áreas ou bairros que serão alvos do projeto, o intercâmbio com outros projetos da municipalidade que estão sendo desenvolvidos nos mesmos locais e preparativos para desenvolver os trabalhos nos próprios bairros (MACEDO, 2016; LUCENA, 2005).

Esse trabalho conjunto pode, no futuro, garantir a continuidade dos trabalhos independentemente dos gestores políticos que vierem a governar a cidade. A descentralização das decisões e o monitoramento permanente das áreas de risco também são vantagens que devem ser alcançadas. Para os componentes do Núcleo, a capacitação e treinamento por meio de palestras, cursos, simulados, deve prepará-los para a tomada de decisões, inclusive em outras situações que podem vir a acontecer e que não foram objeto da montagem do núcleo. Assim, se o Nupdec foi montado pensando-se em escorregamentos ou inundações, caso tenha ocorrência de incêndios, tempestades com ventos fortes, queda de árvores, os componentes do núcleo podem dar, mesmo assim, uma boa resposta (MACEDO, 2016; LUCENA, 2005).

No entanto, deve-se estar atento às muitas dificuldades para a implantação de Nupdec. A primeira delas é a possibilidade de uso político-partidário da equipe e da própria ideia do núcleo. O uso dos trabalhos para fins particulares também pode ocorrer, assim como sujeitar as decisões e ações do núcleo às ingerências políticas. A participação pode diminuir em função da falta de interesse da população pelo trabalho do núcleo, da falta de respostas do poder público às ações e reivindicações identificadas, e do descolamento dos participantes do núcleo da vida da comunidade e de suas necessidades.

Além de tudo isso, divergências internas ao grupo e as dificuldades do poder público em atuar de uma forma mais aberta e democrática, também podem minar a existência do Nupdec (MACEDO, 2016; LUCENA, 2005).

Qualquer morador pode participar desses núcleos, mas certamente aqueles mais engajados nos trabalhos comunitários serão mais eficazes. Para montar os núcleos, sugere-se um trabalho inicial de sensibilização junto às igrejas, escolas e associações de moradores. Não existem muitos materiais que possam auxiliar no início do processo de montagem de Nupdec, mas destaca-se o livro escrito por Rejane Lucena, intitulado Manual de Formação de Nudecs (LUCENA, 2005).

Considerando a dinâmica dos processos naturais e das intervenções antrópicas, faz-se necessário reavaliar, pelo menos a cada um ou,dois anos, o mapeamento de risco. Sugere-se que esta atividade seja realizada com a participação dos membros do NUPDEC, uma vez que estarão devidamente treinados e capacitados para o trabalho, porém de alguma forma supervisionados por técnicos especialistas na área, preferencialmente da própria Prefeitura Municipal.

Sugere-se que a Prefeitura promova uma prospecção de recursos financeiros para manter a capacitação dos membros dos NUPDECs.

4.7.5 Sistemas de Monitoramento e Alerta (Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC)

O Município de São José dos Campos está inserido no Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC, coordenado pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (Cedec), da Casa Militar do Gabinete do Governador do estado de São Paulo. Este sistema objetiva antecipar-se à ocorrência de escorregamentos executando ações de remoção preventiva de moradores visando a preservação de vidas e, quando possível, a diminuição de danos econômicos e patrimoniais. O PPDC é uma articulação da Cedec, com as Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil (Compdec) dos municípios envolvidos, com o apoio técnico do IPT e do Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA).

O sistema funciona com o acompanhamento dos índices pluviométricos, previsão meteorológica e vistorias de campo a partir das quais são decididas as ações de remoção de moradores. É importante a inserção das equipes municipais nesse sistema que tem se mostrado ao longo dos anos, desde 1989, muito eficiente na prevenção. (MACEDO et al., 2004b).

4.7.6 Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação

O Artigo 22, da Lei nº 12.608/2012 modificou a Lei nº 12.340/2010, em seu Artigo 3A, Parágrafo 2º, Inciso I, indicando que compete aos municípios elaborar o mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de escorregamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. Desta forma o terreno é classificado de acordo com a propensão natural de gerar movimentos gravitacionais de massa ou de inundação.

As cartas podem ser elaboradas a partir da interpolação dos dados do meio físico como, por exemplo, geologia, pedologia, geomorfologia, abrangendo todo o território municipal.

A Carta de Suscetibilidade deve ser empregada para o planejamento e ordenamento territorial, auxiliando na formulação da política de uso e ocupação do solo por parte do município.

4.7.7 Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização

O mesmo Artigo 3A, Parágrafo 2º, agora no Inciso V, da Lei nº 12.340/2010, modificado pelo Artigo 22, da Lei nº 12.608/2012, indica que é atribuição dos municípios, que compõem o cadastro nacional, a elaboração da Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização, estabelecendo diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para a construção civil.

A Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização é um instrumento de planejamento e ordenamento territorial que visa fornecer subsídios para que os novos projetos de parcelamento do solo incorporem diretrizes de prevenção dos desastres naturais, especialmente aos associados aos escorregamentos de encostas, corridas de massa, inundações, enxurradas e processos geológicos e hidrológicos correlatos.

A Carta é desenvolvida em conjunto com os técnicos municipais e engloba as áreas delimitadas pela municipalidade para a expansão urbana.

4.8 Priorização para Implantação das Tipologias de Intervenção

A partir das indicações de tipologias de intervenção propostas, dos seus custos, e com base no indicativo dos levantamentos realizados, foi possível a elaboração da priorização, considerando os aspectos de infraestrutura urbana, construtivos e de habitabilidade.

Os critérios de priorização das intervenções consideraram, dentre outros, os seguintes aspectos:

- Grau de risco do setor;
- Abrangência dos impactos resultantes;
- Número de moradias diretamente beneficiadas;
- Participação da comunidade;
- Viabilidade técnica e executiva;
- Custos de implantação das obras por área e cronograma de execução;
- Possibilidade e/ou viabilidade de articulação para captação de fontes alternativas de recursos necessários.

Apresentam-se no **Quadro 8**, os critérios adotados como referência para a decisão da hierarquização.

Quadro 8 - Critérios para a priorização das intervenções.

1. Nível de probabilidade	1.ª prioridade: probabilidade muito alta 2.ª prioridade: probabilidade alta
2. Facilidade para a intervenção em função da estimativa de custo/ moradia	1.ª prioridade: custo baixo: fácil 2.ª prioridade: custo médio: médio 3.ª prioridade: custo alto: difícil
3. Porte do setor	1.ª prioridade: setor de grande porte 2.ª prioridade: setor de médio porte 3.ª prioridade: setor de pequeno porte

5 EMERGÊNCIA CLIMÁTICA E EVENTOS EXTREMOS

Segundo o IPCC (2023) a temperatura da superfície global foi 1,09 [0,95 a 1,20] ºC mais alta em 2011-2020 do que em 1850-1906, com aumentos maiores sobre os continentes (1,59 [1,34 a 1,83] °C) do que sobre o oceano (0,88 [0,68 a 1,01] °C). A temperatura da superfície global nas duas primeiras décadas do século 21 (2001-2020) foi 0,99 [0,84 a 1,10] ºC mais alta que em 1850-1900. A temperatura da superfície global aumentou mais rapidamente desde 1970 do que comparado a qualquer outro período de 50 anos, pelo menos nos últimos 2000 anos (alta confiança). A faixa provável de aumento total da temperatura da superfície global causada pelo homem de 1850-1900 a 2010-20197 é de 0,8ºC a 1,3ºC, sendo a melhor estimativa de 1,07ºC.

Durante esse período, é provável que gases de efeito estufa (GEEs) misturados de forma homogênea tenham contribuído para um aquecimento de 1,0ºC a 2,0ºC, outros fatores humanos (principalmente aerossóis) contribuíram para um resfriamento de 0,0ºC a 0,8ºC e fatores naturais (solares e vulcânicos) mudaram a temperatura da superfície global de -0,1ºC a +0,1ºC e a variabilidade interna mudou de -0,2ºC a +0,2ºC.

Os aumentos observados em concentrações de GEE misturados de forma homogênea desde cerca de 1750 são inequivocamente causados por emissões de GEE de atividades humanas durante esse período.

As emissões líquidas acumuladas históricas de CO^2 de 1850 a 2019 foram de 2.400 ± 240 $GtCO^2$ das quais mais da metade (58%) ocorreram entre 1850 e 1989 e cerca de 42% ocorreram entre 1990 e 2019 (alta confiança) (IPCC, 2023).

De acordo com o IPCC (2023), ocorreram mudanças generalizadas e rápidas na atmosfera, oceano, criosfera e biosfera. A mudança do clima causada pelo homem já está afetando muito os extremos climáticos e meteorológicos em todas as regiões do mundo. Isto vem resultando em impactos adversos generalizados, e perdas e danos relacionados, à natureza e às pessoas (alta confiança). Comunidades vulneráveis que menos contribuíram historicamente para a mudança atual do clima são afetadas de forma desproporcional (alta confiança).

Segundo o IPCC (2023), a influência humana aqueceu a atmosfera, o oceano e a terra. O nível médio global do mar aumentou em 0,20 [0,15 a 0,25] m entre 1901 e 2018. A taxa média de elevação do nível do mar foi de 1,3 [0,6 a 2,1] mm ano-1 entre 1901 e 1971, aumentando para 1,9 [0,8 a 2,9] mm ano-1 entre 1971 e 2006, e aumentando ainda mais para 3,7 [3,2 a 4,2] mm ano-1 entre 2006 e 2018 (alta confiança). A influência humana foi muito provavelmente o fator principal destes aumentos desde pelo menos 1971.

As evidências das mudanças observadas em extremos como ondas de calor, precipitações intensas, secas e ciclones tropicais e, em particular, sua atribuição à influência humana, se fortaleceram (IPCC, 2023).

Aproximadamente 3,3 a 3,6 bilhões de pessoas vivem em contextos altamente vulneráveis à mudança do clima. A vulnerabilidade humana e dos ecossistemas são interdependentes. Regiões e pessoas com consideráveis restrições ao desenvolvimento têm alta vulnerabilidade às ameaças climáticas.

O aumento de eventos meteorológicos e climáticos extremos expôs milhões de pessoas à insegurança alimentar aguda e reduziu a segurança hídrica, com os maiores impactos adversos observados em muitos locais e/ ou comunidades na África, Ásia, América Central e do Sul, Países Menos Desenvolvidos (LDCs), Pequenas Ilhas e Ártico, e globalmente para os povos indígenas, pequenos produtores de alimentos e famílias de baixa renda (IPCC, 2023). Entre 2010 e 2020, a mortalidade humana causada por enchentes, secas e tempestades foi 15 vezes maior em regiões altamente vulneráveis, em comparação com regiões de vulnerabilidade muito baixa (alta confiança).

Os impactos em alguns ecossistemas estão se aproximando da irreversibilidade, tais como os impactos das mudanças hidrológicas resultantes do recuo das geleiras, ou as mudanças em alguns ecossistemas de montanha (confiança média) e, Ártico impulsionados pelo degelo do permafroste (alta confiança). Em todas as regiões, o aumento dos eventos de calor extremo resultou em mortalidade e morbidade humana (confiança muito alta) (IPCC, 2023).

Nas áreas urbanas, as alterações climáticas observadas causaram impactos adversos na saúde humana, nos meios de subsistência e nas principais infraestruturas. As ondas de calor se intensificaram nas cidades. Infraestrutura urbana, incluindo transporte, água, saneamento e energia serão comprometidos por eventos extremos e de início lento, com perdas econômicas resultantes, perturbações de serviços e impactos negativos no bem-estar.

Os impactos adversos observados estão concentrados entre os setores econômico e residentes urbanos socialmente marginalizados (Alta confiança) (IPCC, 2023).

As emissões contínuas, de gases de efeito estufa, levarão ao aumento do aquecimento global, sendo a melhor estimativa atingir 1,5ºC no curto prazo nos cenários considerados e trajetórias modeladas. Cada incremento do aquecimento global intensificará riscos múltiplos e simultâneos (alta confiança).

Reduções profundas, rápidas e sustentadas nas emissões de gases de efeito estufa levariam a uma desaceleração perceptível do aquecimento global em cerca de duas décadas, bem como a mudanças perceptíveis na composição atmosférica em poucos anos (alta confiança). O aquecimento global continuará aumentando no curto prazo (2021-2040) principalmente devido ao aumento das emissões acumuladas de CO^2 em quase todos os cenários considerados e trajetórias modeladas. No curto prazo, é mais provável do que improvável que o aquecimento global atinja 1,5ºC mesmo sob o cenário de emissões de GEE muito baixas (SSP1-1.9) e provável ou muito provável que exceda 1,5ºC sob cenários de emissões mais altas. Nos cenários considerados e nas trajetórias modeladas, as melhores estimativas do momento em que se atinge o nível de aquecimento global de 1,5ºC situam-se no curto prazo. O aquecimento global retorna para menos de 1,5ºC até o final do século XXI em alguns cenários e trajetórias modeladas.

As emissões contínuas afetarão ainda mais todos os principais componentes do sistema climático. A cada incremento adicional do aquecimento global, as mudanças nos extremos continuam se tornando maiores. Projeta-se que o aquecimento global contínuo intensificará ainda mais o ciclo global da água, incluindo sua variabilidade, precipitação global das monções, e estações e eventos de tempo e clima muito úmidos e muito secos (alta confiança). Com o aumento do aquecimento, cada região é projetada para experienciar cada vez mais mudanças simultâneas e múltiplas em fatores de impacto climático.

Projeta-se que a composição de ondas de calor e secas se tornem mais frequentes, incluindo eventos simultâneos em vários locais (alta confiança). Outras mudanças regionais previstas incluem a intensificação de ciclones tropicais e/ou tempestades extratropicais (confiança média) e aumento da aridez e de condições atmosféricas propícias para incêndio (confiança média a alta) (IPCC, 2023).

A curto prazo, todas as regiões do mundo estão projetadas para enfrentar aumentos adicionais das ameaças climáticas (confiança média a alta, dependendo da região e da ameaça), aumentando os riscos múltiplos para os ecossistemas e os seres humanos (confiança muito alta). As ameaças e riscos associados esperados a curto prazo incluem aumento da mortalidade e morbidade humanas relacionadas ao calor (alta confiança), doenças transmitidas por alimentos, água e vetores (alta confiança), e problemas de saúde mental (confiança muito alta), inundações em cidades e regiões costeiras e outras cidades e regiões baixas (alta confiança), perda de biodiversidade em ecossistemas terrestres, de água doce e oceânicos (confiança média a muito alta, dependendo do ecossistema) e uma diminuição da produção de alimentos em algumas regiões (alta confiança). Mudanças relacionadas à criosfera resultaram em inundações, escorregamentos e disponibilidade de água que têm o potencial de levar a consequências graves para pessoas, infraestrutura e economia na maioria das regiões montanhosas (alta confiança) (IPCC, 2023).

As Américas Central e do Sul (CSA) estão altamente expostas, vulneráveis e fortemente impactadas pelas alterações climáticas, situação amplificada pela desigualdade, pobreza, crescimento populacional e elevada densidade, mudança no uso da terra, especialmente desmatamento com a consequente perda de biodiversidade, degradação do solo e alta dependência das economias nacionais e locais dos recursos naturais para a produção de commodities (alta confiança) (CASTELLANOS *et al.*, 2022).

Prevê-se que as alterações climáticas convertam os riscos existentes nas regiões em riscos graves (confiança média). Os principais riscos avaliados foram (CASTELLANOS *et al.,* 2022):

1. Risco de insegurança alimentar devido às secas;
2. Risco para pessoas e infraestruturas devido a inundações e escorregamentos;
3. Risco de insegurança hídrica devido ao declínio da cobertura de neve, redução das geleiras e variabilidade das chuvas;
4. Risco de aumento de epidemias, especialmente de doenças transmitidas por vetores;
5. Riscos em cascata que ultrapassam os sistemas de serviço público;
6. Risco de mudanças em grande escala e mudanças de bioma na Amazônia;
7. Riscos para ecossistemas de recifes de coral; e
8. Riscos para os sistemas socioecológicos costeiros devido à subida do nível do mar (SLR), tempestades e erosão costeira.

Os eventos extremos de precipitação, que resultarão em inundações, escorregamentos e secas, deverão intensificar-se em magnitude e frequência devido às alterações climáticas (confiança média). Inundações e os escorregamentos representam um risco para a vida e a infraestrutura; um aumento de 1,5°C poderá resultar num aumento de 100-200% na população afetada pelas cheias na Colômbia, no Brasil, Argentina, 300% no Equador e 400% no Peru (média confiança) (CASTELLANOS *et al.*, 2022).

Segundo dados observacionais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) dos últimos 60 anos, algumas regiões no Brasil já apresentam temperaturas máximas até 3°C superior. Os padrões de precipitação mudaram ao longo das últimas décadas no Brasil. Enquanto parte do país registra aumento nos volumes médios anuais, outras regiões estão no caminho oposto.

No estudo desenvolvido por Lincoln Alves do INPE, com dados observacionais segmentadas em três períodos: 1991-2000, 2001-2010 e 2011-2020, as anomalias de precipitação acumulada são observadas nas três décadas avaliadas. Contudo destacam-se duas regiões contrastantes no período mais recente (2011 a 2020). Os resultados indicam que os estados da região Sul e parte dos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul registraram aumento nos volumes de precipitação. No período de referência, a média anual era de 1.500 mm, mas na década mais recente, entre 2011 e 2020, o volume chegou a 1.660 mm por ano, indicando um aumento entre 10 e 30%, a depender da região. Segundo o mapa de tendência de séries, algumas áreas pontuais no Norte do país também apresentaram aumento da precipitação.

De acordo com o pesquisador, o acréscimo de 160 mm na média anual indica que a região pode estar mais suscetível a desastres por conta da intensificação das chuvas. O aumento de precipitação está associado à ocorrência de eventos extremos de chuva. O indicador RX5day revela a maior quantidade de chuva registrada em um período consecutivo de cinco dias. O índice é útil para identificar tendências de mudanças nos padrões de chuvas extremas, o que é importante para planejar infraestrutura, gestão de riscos de enchentes e inundações. "

De acordo com Artaxo (2022), cerca de 84% de nossa população vive em áreas urbanas. Muitas de nossas cidades concentram áreas altamente suscetíveis aos impactos mais severos das alterações climáticas, como elevação do nível médio do mar (em cidades costeiras) e eventos extremos de precipitação (inundações) e intensificação do aumento da temperatura pela ilha de calor urbana.

Episódios recentes relacionados a esses eventos evidenciam que as alterações na distribuição, intensidade e frequência geográfica dos riscos relacionados às condições meteorológicas ameaçam exceder as capacidades das cidades brasileiras de absorverem perdas e recuperarem-se dos impactos.

Esses impactos tendem a exacerbar os riscos comumente existentes nas cidades brasileiras, bem como as inadequações nas capacidades dos governos locais para tratarem da infraestrutura inadequada e no oferecimento de serviços básicos necessários, agravando as condições de vulnerabilidade de determinados grupos sociais e comunidades.

Assim, as estratégias de mitigação e adaptação nos centros urbanos devem considerar aspectos como habitabilidade, conforto térmico, saúde, mobilidade, planejamento urbano, transportes, acesso à água e energia, entre outros aspectos.

6 RESULTADOS MAPEAMENTO DE RISCO

A seguir, são apresentados os resultados obtidos na atualização do mapeamento das áreas de risco de escorregamento, erosão, inundação, enxurrada e solapamento de margem e seus respectivos graus de risco, os custos das intervenções estruturais e as indicações das intervenções não-estruturais.

6.1 Atualização do Plano Municipal de Redução de Risco

O **Quadro 9** apresenta o resultado da atualização do mapeamento das áreas de risco de movimentos de massa, inundação e enxurrada das áreas vistoriadas no município de São José dos Campos.

Foram mapeadas 51 (cinquenta e uma) áreas de risco, com um total de 160 (cento e sessenta) setores delimitados. Sendo 64 (Sessenta e quatro) classificados como Risco Alto (R3) e 96 (noventa e seis) como Setores de Monitoramento (SM).

No **APENDICE 1** encontram-se as fichas de cadastro das áreas mapeadas que incluem: (a) fichas de cadastro por setor para cada uma das áreas de risco; (b) número de moradias; (c) respectivos graus de risco; (d) fotografia vertical com a delimitação dos setores de risco; (e) fotografias oblíquas com os limites dos setores de risco e fotografias de campo ilustrando os setores analisados. Cabe lembrar que existem diversas tipologias construtivas para cada tipo de intervenção e, assim, os valores apresentados para as intervenções são e devem ser consideradas estimativas. Ressalta-se que somente o detalhamento do projeto executivo, baseado nos dados de investigações geotécnicas detalhadas, poderá precisar o custo efetivo das intervenções. Assim, o custo pode variar em relação ao valor estimado neste trabalho.

Quadro 9 – Classificação de risco das áreas mapeadas no município de São José dos Campos.

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	PROCESSO	NÍVEL DE RISCO
SJC-01	Santa Cecília II	SJC-01-01	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-01-02	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-01-03	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-01-04	Enxurrada	R3 – Risco Alto
		SJC-01-05	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-01-06	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-02	Francisco Matarazzo/Trav. Francisco Matarazzo	SJC-02-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-03	Vila Cândida	SJC-03-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-03-02	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-03-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-03-04	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-03-05	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-03-06	Inundação	SM – Setor de Monitoramento

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Relatório Técnico nº 175 050-205- 94/196

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	PROCESSO	NÍVEL DE RISCO
SJC-04	Recanto do Vale	SJC-04-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-05	Santo Ângelo	SJC-05-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-05-02	Escorregamento / Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-05-03	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-05-04	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-05-05	Inundação / Solapamento de margem	SM – Setor de Monitoramento
SJC-06	Recreio da Boa Vista	SJC-06-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-07	Recanto do Buquirinha	SJC-07-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-07-02	Escorregamento	R3 – Risco Alto
SJC-08	Rua Chacramento	SJC-08-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-08-02	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-08-03	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-08-04	Escorregamento	R3 – Risco Alto
SJC-09	Pedra D'Água II	SJC-09-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-09-02	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-09-03	Enxurrada	R3 – Risco Alto
		SJC-09-04	Escorregamento	R3 – Risco Alto
SJC-10	Pedra D'Água I	SJC-10-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-10-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-10-03	Escorregamento	R3 – Risco Alto
SJC-11	Buquirinha II	SJC-11-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Relatório Técnico nº 175 050-205- 95/196

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	PROCESSO	NÍVEL DE RISCO
		SJC-11-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-11-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-12	Buquirinha I	SJC-12-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-12-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-12-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-12-04	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-12-05	Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-12-06	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-12-07	Escorregamento	R3 – Risco Alto
SJC-13	Chácara dos Florindos	SJC-13-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-13-02	Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
SJC-14	Chácaras Araújo	SJC-14-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-14-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-14-03	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-14-04	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-14-05	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-14-06	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-14-07	Escorregamento	R3 – Risco Alto
SJC-15	Rio Comprido	SJC-15-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-15-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-15-03	Escorregamento / Enxurrada	R3 – Risco Alto
		SJC-15-04	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-15-05	Inundação	SM – Setor de Monitoramento

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	PROCESSO	NIVEL DE RISCO
		SJC-15-06	Inundação	R3 – Risco Alto
SJC-16	Vila Nair	SJC-16-01	Escorregamento / Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
SJC-17	Vila Luchetti	SJC-17-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-17-02	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-17-03	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-17-04	Escorregamento	R3 – Risco Alto
SJC-18	Santa Cecília I	SJC-18-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-18-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-18-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-18-04	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-18-05	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-18-06	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-18-07	Enxurrada	R3 – Risco Alto
		SJC-18-08	Enxurrada	R3 – Risco Alto
SJC-19	Chácara Recanto dos Tamoios	SJC-19-01	Escorregamento / Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-19-02	Escorregamento / Erosão	R3 – Risco Alto
		SJC-19-03	Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-19-04	Enxurrada / Erosão	R3 – Risco Alto
		SJC-19-05	Inundação	R3 – Risco Alto
SJC-20	Capuava/Jardim das Nações	SJC-20-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-20-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-20-03	Enxurrada / Erosão	R3 – Risco Alto
		SJC-20-04	Inundação	R3 – Risco Alto

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Relatório Técnico nº 175 050-205- 97/196

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	PROCESSO	NÍVEL DE RISCO
SJC-21	Jardim das Indústrias	SJC-21-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-22	Colinas de São José	SJC-22-01	Escorregamento / Erosão	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-22-02	Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
SJC-23	Chácara das Oliveiras	SJC-23-01	Escorregamento / Erosão / Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-23-02	Escorregamento	R3 – Risco Alto
SJC-24	Travessa Jaguari	SJC-24-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-24-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-24-03	Escorregamento	R3 – Risco Alto
SJC-25	Chácaras Havaí	SJC-25-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-25-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-26	Águas de Canindú	SJC-26-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-26-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-26-03	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-26-04	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-26-05	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-26-06	Escorregamento / Enxurrada	R3 – Risco Alto
		SJC-26-07	Escorregamento / Erosão	R3 – Risco Alto
		SJC-26-08	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-26-09	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-26-10	Escorregamento / Erosão	R3 – Risco Alto
		SJC-26-11	Escorregamento	R3 – Risco Alto
SJC-27	Chácaras do Turvo	SJC-27-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-27-02	Escorregamento	R3 – Risco Alto

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	PROCESSO	NÍVEL DE RISCO
		SJC-27-03	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-27-04	Inundação	R3 – Risco Alto
SJC-28	Altos do Caetê	SJC-28-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-28-02	Escorregamento	R3 – Risco Alto
SJC-29	Fazenda Caetê II (Novo Destino)	SJC-29-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-29-02	Escorregamento	R3 – Risco Alto
SJC-30	Chácaras Miranda	SJC-30-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-30-02	Escorregamento	R3 – Risco Alto
SJC-31	Chácaras Taquari	SJC-31-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-31-02	Enxurrada / Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-31-03	Escorregamento	R3 – Risco Alto
SJC-32	Dona Nega / Morro dos Macacos	SJC-32-01	Escorregamento / Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-32-02	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-33	Mirante do Buquirinha	SJC-33-01	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-33-02	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-33-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-34	Fazenda Boa Vista	SJC-34-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-34-02	Escorregamento / Erosão	R3 – Risco Alto
		SJC-34-03	Escorregamento / Erosão	SM – Setor de Monitoramento
SJC-35	Costinha	SJC-35-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-35-02	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-36	Freitas – Rua Joaquim de Oliveira e Silva	SJC-36-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-37	Quarta Travessa do Freitas	SJC-37-01	Escorregamento / Erosão	R3 – Risco Alto
		SJC-37-02	Escorregamento / Erosão	R3 – Risco Alto

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

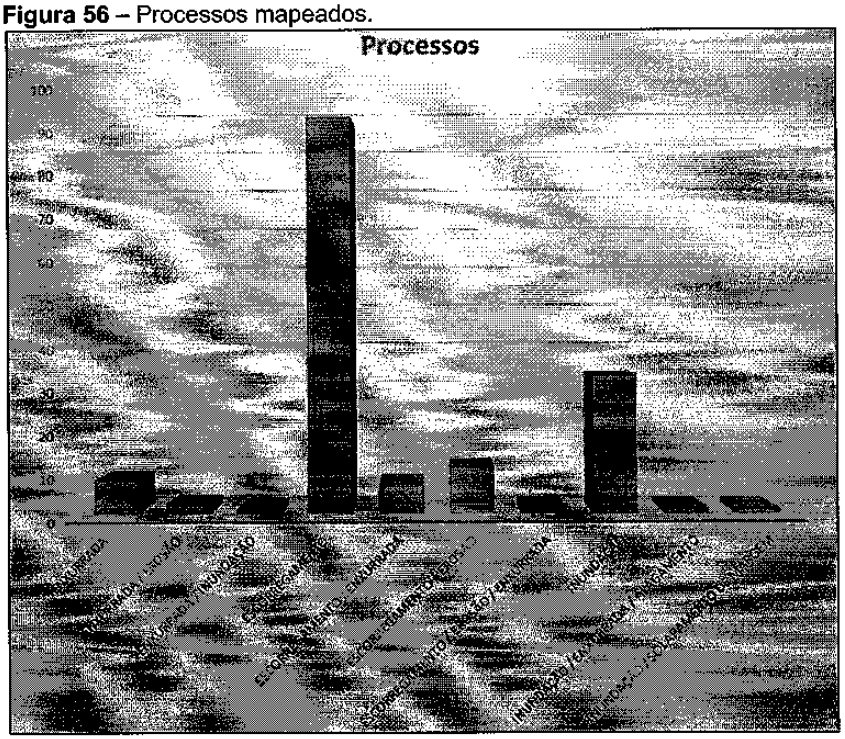
Relatório Técnico nº 175 050-205- 99/196

AREA Nº	NOME DA AREA	SETOR	PROCESSO	NIVEL DE RISCO
		SJC-37-03	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-37-04	Escorregamento / Erosão	SM – Setor de Monitoramento
SJC-38	Bairro Jaguari (Olaria)	SJC-38-01	Inundação / Enxurrada / Alagamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-38-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-38-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-38-04	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-39	Chácara Bom Sucesso	SJC-39-01	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-39-02	Escorregamento / Erosão	SM – Setor de Monitoramento
SJC-40	Vertentes do Jaguari	SJC-40-01	Escorregamento / Erosão	SM – Setor de Monitoramento
SJC-41	Chácara Santa Luzia / Travessa Sandra Rebeca	SJC-41-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-41-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-41-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-42	Bairro dos Remédios - SFX	SJC-42-01	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-42-02	Escorregamento	R3 – Risco Alto
		SJC-42-03	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-42-04	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-42-05	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-43	Cachoeirinha/Travessa dos Machados (Freitas)/Rua Dona Linda	SJC-43-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-43-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-43-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-43-04	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-44	Jardim do Lago / Barro Preto	SJC-44-01	Inundação	R3 – Risco Alto
SJC-45	Vila Corinthinha	SJC-45-01	Inundação	R3 – Risco Alto

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	PROCESSO	NÍVEL DE RISCO
		SJC-45-02	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-46	Sapé I	SJC-46-01	Inundação	R3 – Risco Alto
		SJC-46-02	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-47	Bengalar	SJC-47-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-48	Orla do Paraíba (Vila Pena/Rodhia/Machado)	SJC-48-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-49	Jardim Nova Detroit	SJC-49-01	Inundação	R3 – Risco Alto
SJC-50	Jardim Primavera / Cambucá	SJC-50-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-50-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-50-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-51	Sítio Bom Jesus	SJC-51-01	Inundação / Solapamento de margem	SM – Setor de Monitoramento

A **Figura 56** mostra os processos mapeados nas áreas indicadas, onde é possível verificar que em maior número temos os escorregamentos, seguidos por inundação e enxurrada.

Figura 56 – Processos mapeados.



A contagem do número de moradias, presentes em cada setor, foi realizada a partir da observação dos respectivos telhados nas fotografias aéreas oblíquas obtidas com sobrevoo de VANT, bem como utilizando a informação de geolocalização disponibilizada pelo IBGE. Tal método é uma aproximação que pode não refletir o número exato de moradias presentes, visto que mais de uma moradia pode estar sob um único telhado e, por vezes, alguns telhados correspondem apenas a garagens, depósitos ou galpões. Para se obter um número preciso será necessária a execução de um levantamento detalhado, contemplando o cadastro dos moradores. Ressalta-se que tal ação não foi objeto deste trabalho.

Foram contabilizadas 7.888 (Sete mil, oitocentos e oitenta e oito) moradias nas áreas, mais prédios e empresas (**Quadro 10**). Desse total de moradias, em Risco Alto (R3) foram contabilizadas 652 (seiscentas e cinquenta e duas) moradias e 7.236 (sete mil, duzentas e trinta e seis) nos Setores de Monitoramento (SM).

Quadro 10 – Classificação de risco das áreas mapeadas no município de São José dos Campos.

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	NÍVEL DE RISCO	Nº MORADIAS
SJC-01	Santa Cecília II	SJC-01-01	R3 – Risco Alto	1
		SJC-01-02	R3 – Risco Alto	1
		SJC-01-03	R3 – Risco Alto	2
		SJC-01-04	R3 – Risco Alto	4
		SJC-01-05	SM – Setor de Monitoramento	305
		SJC-01-06	SM – Setor de Monitoramento	1
SJC-02	Francisco Matarazzo/Trav. Francisco Matarazzo	SJC-02-01	SM – Setor de Monitoramento	58
SJC-03	Vila Cândida	SJC-03-01	SM – Setor de Monitoramento	7
		SJC-03-02	R3 – Risco Alto	17
		SJC-03-03	SM – Setor de Monitoramento	9
		SJC-03-04	R3 – Risco Alto	1
		SJC-03-05	SM – Setor de Monitoramento	10
		SJC-03-06	SM – Setor de Monitoramento	8
SJC-04	Recanto do Vale	SJC-04-01	SM – Setor de Monitoramento	30
SJC-05	Santo Ângelo	SJC-05-01	SM – Setor de Monitoramento	17 + 1 comércio
		SJC-05-02	SM – Setor de Monitoramento	42
		SJC-05-03	R3 – Risco Alto	1
		SJC-05-04	R3 – Risco Alto	1
		SJC-05-05	SM – Setor de Monitoramento	3
SJC-06	Recreio da Boa Vista	SJC-06-01	SM – Setor de Monitoramento	65
SJC-07	Recanto do Buquirinha	SJC-07-01	SM – Setor de Monitoramento	40
		SJC-07-02	R3 – Risco Alto	2

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Relatório Técnico nº 175 050-205- 103/196

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	NÍVEL DE RISCO	Nº MORADIAS
SJC-08	Rua Chacramento	SJC-08-01	SM – Setor de Monitoramento	37
		SJC-08-02	R3 – Risco Alto	1
		SJC-08-03	R3 – Risco Alto	3
		SJC-08-04	R3 – Risco Alto	1
SJC-09	Pedra D'Água II	SJC-09-01	SM – Setor de Monitoramento	61
		SJC-09-02	R3 – Risco Alto	1
		SJC-09-03	R3 – Risco Alto	1
		SJC-09-04	R3 – Risco Alto	1
SJC-10	Pedra D'Água I	SJC-10-01	SM – Setor de Monitoramento	4
		SJC-10-02	SM – Setor de Monitoramento	48
		SJC-10-03	R3 – Risco Alto	1
SJC-11	Buquirinha II	SJC-11-01	SM – Setor de Monitoramento	4
		SJC-11-02	SM – Setor de Monitoramento	48
		SJC-11-03	SM – Setor de Monitoramento	5
SJC-12	Buquirinha I	SJC-12-01	SM – Setor de Monitoramento	1
		SJC-12-02	SM – Setor de Monitoramento	113
		SJC-12-03	SM – Setor de Monitoramento	1
		SJC-12-04	R3 – Risco Alto	1
		SJC-12-05	SM – Setor de Monitoramento	9
		SJC-12-06	R3 – Risco Alto	2
		SJC-12-07	R3 – Risco Alto	1
SJC-13	Chácara dos Florindos	SJC-13-01	SM – Setor de Monitoramento	10 + quintais
		SJC-13-02	SM – Setor de Monitoramento	8
SJC-14	Chácaras Araújo	SJC-14-01	SM – Setor de Monitoramento	Fundos moradias
		SJC-14-02	SM – Setor de Monitoramento	75
		SJC-14-03	R3 – Risco Alto	1

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	NÍVEL DE RISCO	Nº MORADIAS
		SJC-14-04	R3 – Risco Alto	1
		SJC-14-05	SM – Setor de Monitoramento	4
		SJC-14-06	SM – Setor de Monitoramento	12
		SJC-14-07	R3 – Risco Alto	2
SJC-15	Rio Comprido	SJC-15-01	SM – Setor de Monitoramento	18
		SJC-15-02	SM – Setor de Monitoramento	25
		SJC-15-03	R3 – Risco Alto	17 + casas demolidas
		SJC-15-04	SM – Setor de Monitoramento	6
		SJC-15-05	SM – Setor de Monitoramento	70
		SJC-15-06	R3 – Risco Alto	4
SJC-16	Vila Nair	SJC-16-01	SM – Setor de Monitoramento	65
SJC-17	Vila Luchetti	SJC-17-01	SM – Setor de Monitoramento	300 + prédios + empresas
		SJC-17-02	R3 – Risco Alto	1
		SJC-17-03	R3 – Risco Alto	30
		SJC-17-04	R3 – Risco Alto	3
SJC-18	Santa Cecília I	SJC-18-01	SM – Setor de Monitoramento	25
		SJC-18-02	SM – Setor de Monitoramento	15 + Empresa + casas em construção
		SJC-18-03	SM – Setor de Monitoramento	35
		SJC-18-04	SM – Setor de Monitoramento	50 + moradias em construção
		SJC-18-05	R3 – Risco Alto	1
		SJC-18-06	R3 – Risco Alto	1
		SJC-18-07	R3 – Risco Alto	1
		SJC-18-08	R3 – Risco Alto	1
SJC-19	Chácara Recanto dos Tamoios	SJC-19-01	SM – Setor de Monitoramento	140
		SJC-19-02	R3 – Risco Alto	6
		SJC-19-03	SM – Setor de Monitoramento	4

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	NÍVEL DE RISCO	Nº MORADIAS
		SJC-19-04	R3 – Risco Alto	2
		SJC-19-05	R3 – Risco Alto	1
SJC-20	Capuava/Jardim das Nações	SJC-20-01	SM – Setor de Monitoramento	130
		SJC-20-02	SM – Setor de Monitoramento	30
		SJC-20-03	R3 – Risco Alto	20
		SJC-20-04	R3 – Risco Alto	40
SJC-21	Jardim das Indústrias	SJC-21-01	SM – Setor de Monitoramento	145
SJC-22	Colinas de São José	SJC-22-01	SM – Setor de Monitoramento	80
		SJC-22-02	SM – Setor de Monitoramento	1
SJC-23	Chácara das Oliveiras	SJC-23-01	SM – Setor de Monitoramento	145
		SJC-23-02	R3 – Risco Alto	20
SJC-24	Travessa Jaguari	SJC-24-01	SM – Setor de Monitoramento	18
		SJC-24-02	SM – Setor de Monitoramento	46
		SJC-24-03	R3 – Risco Alto	5
SJC-25	Chácaras Havaí	SJC-25-01	SM – Setor de Monitoramento	25
		SJC-25-02	SM – Setor de Monitoramento	470
SJC-26	Águas de Canindú	SJC-26-01	SM – Setor de Monitoramento	20
		SJC-26-02	SM – Setor de Monitoramento	1000
		SJC-26-03	R3 – Risco Alto	5
		SJC-26-04	R3 – Risco Alto	2
		SJC-26-05	R3 – Risco Alto	1
		SJC-26-06	R3 – Risco Alto	2
		SJC-26-07	R3 – Risco Alto	2
		SJC-26-08	R3 – Risco Alto	3
		SJC-26-09	R3 – Risco Alto	2
		SJC-26-10	R3 – Risco Alto	4
		SJC-26-11	R3 – Risco Alto	5

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	NÍVEL DE RISCO	Nº MORADIAS
SJC-27	Chácaras do Turvo	SJC-27-01	SM – Setor de Monitoramento	40
		SJC-27-02	R3 – Risco Alto	1
		SJC-27-03	SM – Setor de Monitoramento	7
		SJC-27-04	R3 – Risco Alto	2
SJC-28	Altos do Caetê	SJC-28-01	SM – Setor de Monitoramento	150
		SJC-28-02	R3 – Risco Alto	6
SJC-29	Fazenda Caetê II (Novo Destino)	SJC-29-01	SM – Setor de Monitoramento	90
		SJC-29-02	R3 – Risco Alto	10
SJC-30	Chácaras Miranda	SJC-30-01	SM – Setor de Monitoramento	150
		SJC-30-02	R3 – Risco Alto	15
SJC-31	Chácaras Taquari	SJC-31-01	SM – Setor de Monitoramento	140
		SJC-31-02	SM – Setor de Monitoramento	130
		SJC-31-03	R3 – Risco Alto	2
SJC-32	Dona Nega / Morro dos Macacos	SJC-32-01	SM – Setor de Monitoramento	172
		SJC-32-02	SM – Setor de Monitoramento	2 + quintais
SJC-33	Mirante do Buquirinha	SJC-33-01	R3 – Risco Alto	11
		SJC-33-02	SM – Setor de Monitoramento	113
		SJC-33-03	SM – Setor de Monitoramento	278
SJC-34	Fazenda Boa Vista	SJC-34-01	SM – Setor de Monitoramento	11
		SJC-34-02	R3 – Risco Alto	1
		SJC-34-03	SM – Setor de Monitoramento	184
SJC-35	Costinha	SJC-35-01	SM – Setor de Monitoramento	5
		SJC-35-02	SM – Setor de Monitoramento	9

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Relatório Técnico nº 175 050-205- 107/196

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR Nº	NÍVEL DE RISCO	Nº MORADIAS
SJC-36	Freitas – Rua Joaquim de Oliveira e Silva	SJC-36-01	SM – Setor de Monitoramento	121
SJC-37	Quarta Travessa do Freitas	SJC-37-01	R3 – Risco Alto	1
		SJC-37-02	R3 – Risco Alto	2
		SJC-37-03	SM – Setor de Monitoramento	18
		SJC-37-04	SM – Setor de Monitoramento	113
SJC-38	Bairro Jaguari (Olaria)	SJC-38-01	SM – Setor de Monitoramento	131
		SJC-38-02	SM – Setor de Monitoramento	1 galpão
		SJC-38-03	SM – Setor de Monitoramento	69
		SJC-38-04	SM – Setor de Monitoramento	79
SJC-39	Chácara Bom Sucesso	SJC-39-01	R3 – Risco Alto	1
		SJC-39-02	SM – Setor de Monitoramento	137
SJC-40	Vertentes do Jaguari	SJC-40-01	SM – Setor de Monitoramento	162
SJC-41	Chácara Santa Luzia / Travessa Sandra Rebeca	SJC-41-01	SM – Setor de Monitoramento	3
		SJC-41-02	SM – Setor de Monitoramento	48
		SJC-41-03	SM – Setor de Monitoramento	29
SJC-42	Bairro dos Remédios - SFX	SJC-42-01	R3 – Risco Alto	1
		SJC-42-02	R3 – Risco Alto	1
		SJC-42-03	SM – Setor de Monitoramento	15
		SJC-42-04	SM – Setor de Monitoramento	40
		SJC-42-05	SM – Setor de Monitoramento	12
SJC-43	Cachoeirinha/Travessa dos Machados	SJC-43-01	SM – Setor de Monitoramento	29

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	NÍVEL DE RISCO	Nº MORADIAS
	(Freitas)/Rua Dona Linda	SJC-43-02	SM – Setor de Monitoramento	81
		SJC-43-03	SM – Setor de Monitoramento	0
		SJC-43-04	SM – Setor de Monitoramento	102
SJC-44	Jardim do Lago / Barro Preto	SJC-44-01	R3 – Risco Alto	232
SJC-45	Vila Corinthinha	SJC-45-01	R3 – Risco Alto	15
		SJC-45-02	SM – Setor de Monitoramento	55
SJC-46	Sapé I	SJC-46-01	R3 – Risco Alto	40
		SJC-46-02	SM – Setor de Monitoramento	76
SJC-47	Bengalar	SJC-47-01	SM – Setor de Monitoramento	8
SJC-48	Orla do Paraíba (Vila Pena/Rodhia/Machado)	SJC-48-01	SM – Setor de Monitoramento	188
SJC-49	Jardim Nova Detroit	SJC-49-01	R3 – Risco Alto	85
SJC-50	Jardim Primavera / Cambucá	SJC-50-01	SM – Setor de Monitoramento	Quintais
		SJC-50-02	SM – Setor de Monitoramento	117 + clube
		SJC-50-03	SM – Setor de Monitoramento	201
SJC-51	Sítio Bom Jesus	SJC-51-01	SM – Setor de Monitoramento	23
TOTAL DE MORADIAS				**7888**

6.2 Sugestões de intervenções estruturais

As sugestões de intervenções apresentadas a seguir foram divididas em duas abordagens: as indicações para redução do grau de risco para os setores mapeados como Risco Alto, daquelas de caráter de urbanização indicados para os Setores de Monitoramento.

6.2.1 Setores de Risco Alto (R3)

O **Quadro 11** apresenta os valores de custos estimados para os setores de Risco Alto (R3). No Apêndice 2 encontram-se as sugestões de intervenções estruturais, com os desenhos e as tabelas de custo. No Apêndice 3 estão as tabelas de composição das soluções propostas.

O custo total desonerado das intervenções sugeridas é da ordem de **R$ 13.767.721,13** (Treze milhões, setecentos e sessenta e sete mil, setecentos e vinte e um reais e treze centavos).

O custo total onerado das intervenções sugeridas é da ordem de **R$ 17.898.040,47** (Dezessete milhões, oitocentos e noventa e oito mil e quarenta reais e quarenta e sete centavos).

Quadro 11 – Custo das intervenções sugeridas por setor.

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	NÍVEL DE RISCO	CUSTO DAS INTERVENÇÕES DESONERADO	CUSTO DAS INTERVENÇÕES ONERADO
SJC-01	Santa Cecília II	SJC-01-01	R3 – Risco Alto	423.814,36	550.962,40
		SJC-01-02	R3 – Risco Alto	7.718,22	10.033,66
		SJC-01-03	R3 – Risco Alto	27.041,73	35.154,30
		SJC-01-04	R3 – Risco Alto	---	
SJC-03	Vila Cândida	SJC-03-02	R3 – Risco Alto	244.086,40	317.312,80
		SJC-03-04	R3 – Risco Alto	5.118,26	6.653,82
SJC-05	Santo Ângelo	SJC-05-03	R3 – Risco Alto	8.226,42	10.694,33
		SJC-05-04	R3 – Risco Alto	13.070,53	16.991,78

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Relatório Técnico nº 175 050-205- 110/196

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	NÍVEL DE RISCO	CUSTO DAS INTERVENÇÕES DESONERADO	CUSTO DAS INTERVENÇÕES ONERADO
SJC-07	Recanto do Buquirinha	SJC-07-02	R3 – Risco Alto	72.367,08	94.077,34
SJC-08	Rua Chacramento	SJC-08-02	R3 – Risco Alto	31.332,35	40.732,11
		SJC-08-03	R3 – Risco Alto	36.334,40	47.234,45
		SJC-08-04	R3 – Risco Alto	6.658,40	8.655,92
SJC-09	Pedra D'Água II	SJC-09-02	R3 – Risco Alto	2.611,62	3.395,32
		SJC-09-03	R3 – Risco Alto	24.629,10	32.017,95
		SJC-09-04	R3 – Risco Alto	33.031,58	42.941,09
SJC-10	Pedra D'Água I	SJC-10-03	R3 – Risco Alto	2.597,06	3.376,18
SJC-12	Buquirinha I	SJC-12-04	R3 – Risco Alto	2.592,65	3.370,55
		SJC-12-06	R3 – Risco Alto	53.738,02	69.859,52
		SJC-12-07	R3 – Risco Alto	12.869,98	16.730,92
SJC-14	Chácaras Araújo	SJC-14-03	R3 – Risco Alto	147.219,37	191.385,20
		SJC-14-04	R3 – Risco Alto	48.844,59	63.497,94
		SJC-14-07	R3 – Risco Alto	11.101,70	14.432,12
SJC-15	Rio Comprido	SJC-15-03	R3 – Risco Alto	2.071.990,53	2.693.582,67
		SJC-15-06	R3 – Risco Alto	241.284,00	313.668,00
SJC-17	Vila Luchetti	SJC-17-02	R3 – Risco Alto	26.076,35	33.899,70
		SJC-17-03	R3 – Risco Alto	604.377,04	785.690,85
		SJC-17-04	R3 – Risco Alto	13.537,26	17.598,56
SJC-18	Santa Cecília I	SJC-18-05	R3 – Risco Alto	81.527,77	105.986,27
		SJC-18-06	R3 – Risco Alto	17.518,42	22.773,87
		SJC-18-07	R3 – Risco Alto	72.602,52	94.383,56
		SJC-18-08	R3 – Risco Alto	3.300,47	4.290,58
SJC-19	Chácara Recanto dos Tamoios	SJC-19-02	R3 – Risco Alto	121.478,26	157.921,74
		SJC-19-04	R3 – Risco Alto	74.755,92	97.182,84
		SJC-19-05	R3 – Risco Alto	47.235,50	61.405,94
SJC-20	Capuava/Jardim das Nações	SJC-20-03	R3 – Risco Alto	28.333,85	36.834,26
		SJC-20-04	R3 – Risco Alto	314.829,08	409.276,72

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel 11 3767-4000 | Fax 11 3767-4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	NÍVEL DE RISCO	CUSTO DAS INTERVENÇÕES DESONERADO	CUSTO DAS INTERVENÇÕES ONERADO
SJC-23	Chácara das Oliveiras	SJC-23-02	R3 – Risco Alto	84.180,20	109.434,07
SJC-24	Travessa Jaguari	SJC-24-03	R3 – Risco Alto	131.394,00	170.813,29
SJC-26	Águas de Canindú	SJC-26-03	R3 – Risco Alto	35.482,19	46.127,02
		SJC-26-04	R3 – Risco Alto	7.287,98	9.475,02
		SJC-26-05	R3 – Risco Alto	304.147,43	395.391,93
		SJC-26-06	R3 – Risco Alto	50.464,92	65.604,44
		SJC-26-07	R3 – Risco Alto	68.784,56	89.423,90
		SJC-26-08	R3 – Risco Alto	71.854,77	93.411,46
		SJC-26-09	R3 – Risco Alto	56.075,43	72.898,11
		SJC-26-10	R3 – Risco Alto	46.775,97	60.809,34
		SJC-26-11	R3 – Risco Alto	3.176,88	4.130,28
SJC-27	Chácaras do Turvo	SJC-27-02	R3 – Risco Alto	40.328,01	52.426,33
		SJC-27-04	R3 – Risco Alto	---	
SJC-28	Altos do Caetê	SJC-28-02	R3 – Risco Alto	4.372.980,00	5.684.870,00
SJC-29	Fazenda Caetê II (Novo Destino)	SJC-29-02	R3 – Risco Alto	94.587,22	122.964,14
SJC-30	Chácaras Miranda	SJC-30-02	R3 – Risco Alto	88.160,29	114.610,93
SJC-31	Chácaras Taquari	SJC-31-03	R3 – Risco Alto	27.657,40	35.955,32
SJC-33	Mirante do Buquirinha	SJC-33-01	R3 – Risco Alto	180.176,26	234.230,83
SJC-34	Fazenda Boa Vista	SJC-34-02	R3 – Risco Alto	82.055,86	106.672,93
SJC-37	Quarta Travessa do Freitas	SJC-37-01	R3 – Risco Alto	9.593,30	12.471,68
		SJC-37-02	R3 – Risco Alto	28.536,20	37.099,80
SJC-39	Chácara Bom Sucesso	SJC-39-01	R3 – Risco Alto	36.701,76	47.712,32
SJC-42	Bairro dos Remédios - SFX	SJC-42-01	R3 – Risco Alto	19.810,93	25.754,64
		SJC-42-02	R3 – Risco Alto	34.433,75	44.764,02
SJC-44	Jardim do Lago / Barro Preto	SJC-44-01	R3 – Risco Alto	128.501,65	167.051,45
SJC-45	Vila Corinthinha	SJC-45-01	R3 – Risco Alto	1.156.772,63	1.503.807,23
SJC-46	Sapé I	SJC-46-01	R3 – Risco Alto	1.673.950,75	2.176.124,73
SJC-49	Jardim Nova Detroit	SJC-49-01	R3 – Risco Alto	---	

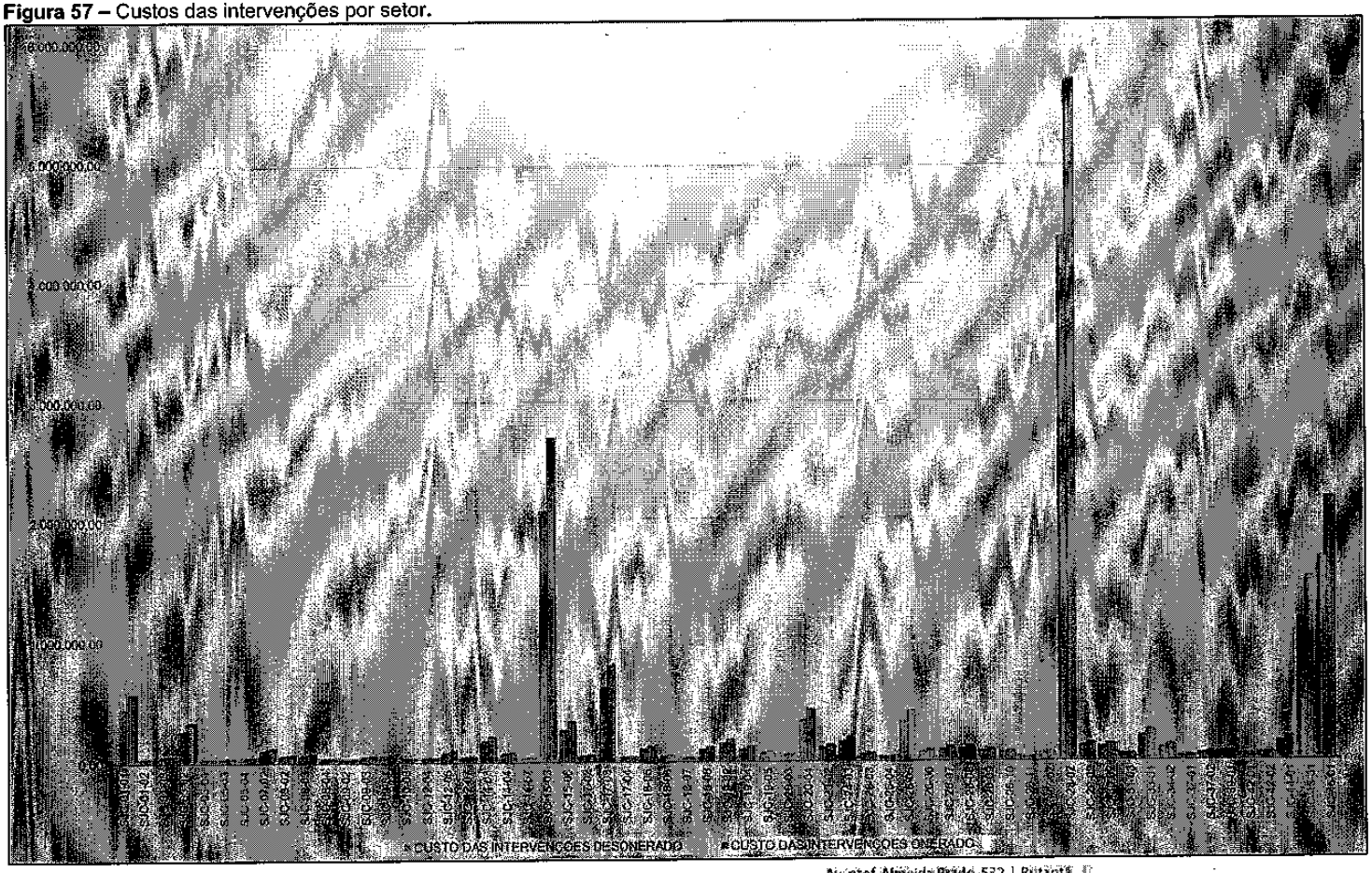
AREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	NÍVEL DE RISCO	CUSTO DAS INTERVENÇOES DESONERADO	CUSTO DAS INTERVENÇOES ONERADO
CUSTO TOTAL				13.767.721,13	17.898.040,47

Devido as questões técnicas inerentes, não foi estimado o custo de desassoreamento dos setores de inundação classificados como de Risco Alto (R3). Outros estudos são necessários para estimar os valores deste tipo de intervenção.

Como as ações de desassoreamento provocam interferências nos recursos hídricos, quando há essa indicação, faz-se necessário consultar o SP Águas, antigo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), para a obtenção das devidas autorizações ou concessões, conforme Portaria DAEE nº1630, de 30/05/2017 (Reti-ratificada no DOE de 21/03/18.

Na **Figura 57** é possível visualizar os custos totais das intervenções por setor de risco, onde os setores SJC-28-02, SJC-15-03, SJC-46-01 e SJC-45-01 possuem os valores mais elevados.

Figura 57 – Custos das intervenções por setor.



6.2.2 Setores de Monitoramento

Para os setores de monitoramento seguem algumas recomendações gerais para os setores em encosta e os situados próximos aos cursos d'água.

6.2.2.1 *Setores de escorregamento*

Os setores de escorregamento situam-se em encosta natural e em talude de corte e aterro. Recomenda-se de forma geral para os setores classificados como Setores de Monitoramento (**Quadro 12**):

- Limpeza e manutenção periódica do sistema de drenagem superficial;
- Limpeza e manutenção periódica dos sistemas de água pluvial do sistema viário;
- Limpeza de resíduos e entulho;
- Executar a proteção superficial nos locais onde se apresentam solo exposto, tais proteções podem ser por meio de telas argamassadas e/ou vegetais, por meio do plantio de gramíneas, arbustos e árvores, de espécies que se desenvolvam adequadamente e em consonância com as características dos solos existentes;
- Executar contenções, quando necessárias, por meio de estruturas do tipo muros de blocos de concreto contendo vigas, pilares e demais elementos necessários tal como suas drenagens internas e externas (barbacãs / filtros de areia), contrafortes, por exemplo; além de outras soluções de contenções como muros de pedra seca ou argamassados, gabiões etc.;
- Implantar onde necessário, os sistemas de abastecimento de água e de esgoto;
- Orientar aos moradores para a instalação de calhas nas moradias, principalmente para as situadas nas encostas e meia encostas;
- Pavimentação das vias com a implantação de guias e sarjetas e/ou demais dispositivos de captação, condução e deságues por meio da execução de

canaletas de drenagem, tubos de concreto, caixas de captação e transição, escadas d'água e de deságues adequados;

- Ações de fiscalização e orientação para evitar ocupações em cortes e aterros mal executados; e
- Estabelecer procedimentos de alerta para a população residente nesses setores durante episódios de eventos extremos.

Quadro 12 – Setores de monitoramento de escorregamento no município de São José dos Campos.

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	PROCESSO	NÍVEL DE RISCO
SJC-01	Santa Cecília II	SJC-01-05	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-02	Francisco Matarazzo/Trav. Francisco Matarazzo	SJC-02-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-03	Vila Cândida	SJC-03-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-03-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-03-05	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-04	Recanto do Vale	SJC-04-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-05	Santo Ângelo	SJC-05-02	Escorregamento / Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
SJC-06	Recreio da Boa Vista	SJC-06-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-07	Recanto do Buquirinha	SJC-07-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-08	Rua Chacramento	SJC-08-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-09	Pedra D'Água II	SJC-09-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-10	Pedra D'Água I	SJC-10-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-11	Buquirinha II	SJC-11-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-11-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	PROCESSO	NÍVEL DE RISCO
SJC-12	Buquirinha I	SJC-12-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-12-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-14	Chácaras Araújo	SJC-14-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-14-05	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-14-06	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-15	Rio Comprido	SJC-15-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-15-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-15-04	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-16	Vila Nair	SJC-16-01	Escorregamento / Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
SJC-17	Vila Luchetti	SJC-17-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-18	Santa Cecília I	SJC-18-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-18-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-18-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-18-04	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-19	Chácara Recanto dos Tamoios	SJC-19-01	Escorregamento / Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-19-03	Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
SJC-20	Capuava/Jardim das, Nações	SJC-20-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-20-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-21	Jardim das Indústrias	SJC-21-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-22	Colinas de São José	SJC-22-01	Escorregamento / Erosão	SM – Setor de Monitoramento
SJC-23	Chácara das Oliveiras	SJC-23-01	Escorregamento / Erosão / Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
SJC-24	Travessa Jaguari	SJC-24-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	PROCESSO	NÍVEL DE RISCO
SJC-25	Chácaras Havaí	SJC-25-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-26	Águas de Canindú	SJC-26-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-27	Chácaras do Turvo	SJC-27-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-28	Altos do Caetê	SJC-28-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-29	Fazenda Caetê II (Novo Destino)	SJC-29-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-30	Chácaras Miranda	SJC-30-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-31	Chácaras Taquari	SJC-31-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-32	Dona Nega / Morro dos Macacos	SJC-32-01	Escorregamento / Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
SJC-33	Mirante do Buquirinha	SJC-33-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-34	Fazenda Boa Vista	SJC-34-03	Escorregamento / Erosão	SM – Setor de Monitoramento
SJC-35	Costinha	SJC-35-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-36	Freitas – Rua Joaquim de Oliveira e Silva	SJC-36-01	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-37	Quarta Travessa do Freitas	SJC-37-04	Escorregamento / Erosão	SM – Setor de Monitoramento
SJC-38	Bairro Jaguari (Olaria)	SJC-38-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-38-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-38-04	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-39	Chácara Bom Sucesso	SJC-39-02	Escorregamento / Erosão	SM – Setor de Monitoramento
SJC-40	Vertentes do Jaguari	SJC-40-01	Escorregamento / Erosão	SM – Setor de Monitoramento
SJC-41	Chácara Santa Luzia / Travessa Sandra Rebeca	SJC-41-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-41-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-42	Bairro dos Remédios - SFX	SJC-42-04	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-42-05	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-43	Cachoeirinha/Travessa dos Machados	SJC-43-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	PROCESSO	NÍVEL DE RISCO
	(Freitas)/Rua Dona Linda	SJC-43-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-43-04	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-50	Jardim Primavera / Cambucá	SJC-50-02	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-50-03	Escorregamento	SM – Setor de Monitoramento

6.2.2.2 *Setores de inundação*

Para os setores de inundação classificados como Setores de Monitoramento (**Quadro 13**), recomenda-se:

- Limpeza e manutenção periódica dos sistemas de água pluvial do sistema viário;
- Limpeza de lixo e entulho além de trabalho de orientação junto à população para a destinação correta desses materiais;
- Executar soluções baseadas na natureza para áreas de cursos d'água quando possível, tais como, replantio da mata ciliar, jardins de chuva, parques lineares, entre outros;
- Executar replantio nas áreas fontes de sedimento para o curso d'água se for possível;
- Promover orientações a população para evitar cortes e aterros durante o período de chuva para evitar o carreamento do material para os cursos d'água; e
- Desassoreamento dos cursos d'água.

Quadro 13 – Setores de monitoramento de inundação mapeados no município de São José dos Campos.

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	PROCESSO	NÍVEL DE RISCO
SJC-01	Santa Cecília II	SJC-01-06	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-03	Vila Cândida	SJC-03-06	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-05	Santo Ângelo	SJC-05-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-05-05	Inundação / Solapamento de margem	SM – Setor de Monitoramento
SJC-10	Pedra D'Água I	SJC-10-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-11	Buquirinha II	SJC-11-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-12	Buquirinha I	SJC-12-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-12-05	Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
SJC-13	Chácara dos Florindos	SJC-13-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
		SJC-13-02	Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
SJC-14	Chácaras Araújo	SJC-14-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-15	Rio Comprido	SJC-15-05	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-22	Colinas de São José	SJC-22-02	Enxurrada	SM – Setor de Monitoramento
SJC-24	Travessa Jaguari	SJC-24-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-25	Chácaras Havaí	SJC-25-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-26	Águas de Canindú	SJC-26-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-27	Chácaras do Turvo	SJC-27-03	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-32	Dona Nega / Morro dos Macacos	SJC-32-02	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-33	Mirante do Buquirinha	SJC-33-02	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-34	Fazenda Boa Vista	SJC-34-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-35	Costinha	SJC-35-02	Inundação	SM – Setor de Monitoramento

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA	SETOR	PROCESSO	NÍVEL DE RISCO
SJC-37	Quarta Travessa do Freitas	SJC-37-03	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-38	Bairro Jaguari (Olaria)	SJC-38-01	Inundação / Enxurrada / Alagamento	SM – Setor de Monitoramento
SJC-41	Chácara Santa Luzia / Travessa Sandra Rebeca	SJC-41-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-42	Bairro dos Remédios - SFX	SJC-42-03	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-43	Cachoeirinha/Travessa dos Machados (Freitas)/Rua Dona Linda	SJC-43-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-45	Vila Corinthinha	SJC-45-02	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-46	Sapé I	SJC-46-02	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-47	Bengalar	SJC-47-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-48	Orla do Paraíba (Vila Pena/Rodhia/Machado)	SJC-48-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-50	Jardim Primavera / Cambucá	SJC-50-01	Inundação	SM – Setor de Monitoramento
SJC-51	Sítio Bom Jesus	SJC-51-01	Inundação / Solapamento de margem	SM – Setor de Monitoramento

6.3 Sugestões de intervenções não estruturais

As medidas não estruturais visam fornecer medidas para os riscos instalados em encostas e nas planícies dos cursos d'água por meio da criação de dispositivos legislativos e normativos para conter o impacto da urbanização sobre as encostas e da rede de drenagem urbana. A sinergia das medidas não estruturais com as medidas estruturais é fundamental para o sucesso da Gestão de Riscos no município.

6.3.1 Planejamento urbano

- Incorporar no Plano Diretor os instrumentos previstos na Lei nº 12.608/12:

Plano municipal de redução de risco, Carta de Suscetibilidade e a Carta Geotécnica de Aptidão a Urbanização;

- Elaboração da Carta de Suscetibilidade;
- Elaboração da Carta de Geotécnica de Aptidão à Urbanização;
- Atualização do mapeamento de risco;
- Regularização fundiária; e
- Urbanização.

6.3.2 Legislação

- Desenvolver Legislação pertinente a Gestão de Risco;
- Revisão da Lei de Uso e Ocupação do solo; e
- Revisão do Código de Obras.

6.3.3 Gestão

- Destinar no PPA verba para atuação na Gestão de Risco e para a execução das intervenções sugeridas no **Item 6.2**;
- Orçamento para Habitação Popular para moradores de áreas de risco; e
- Orçamento para melhoria habitacional.

6.3.4 Planos e programa

- Plano Local de Habitação de Interesse Social;
- Programa de Gestão de Risco; e
- Programa de Comunicação.

6.3.5 Fiscalização

- Ações de fiscalização;

- Contratação de equipe; e
- Sistema baseados em geotecnologias para controle do uso do solo visando proporcionar a melhora na fiscalização e formação de novas áreas de risco.

6.3.6 Defesa Civil

- Planos de Contingência e Criação do Conselho Municipal de Defesa Civil;
- Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC);
- Simulados;
- Treinamento constante da equipe;
- Operação do PPDC;
- Monitoramento e alerta; e
- Criação dos NUPDEC's nas áreas de risco.

6.3.7 Meio Ambiente

- Replantio nas encostas e ao longo dos cursos d'água;
- Conservação dos maciços arbóreos; e
- Criação do IPTU verde para fomentar a não impermeabilização dos terrenos, permitindo assim a infiltração.

6.3.8 Comunicação

- Elaboração do Plano de Comunicação com a população e definição dos canais para isso;
- Palestras nas comunidades;
- Folhetos, panfletos e outros materiais impressos; e
- Canal de comunicação por meio das redes sociais.

6.3.9 Educação

- Palestras nas escolas sobre os riscos;
- Campanhas educativas comunitárias sobre formas seguras de ocupação, condução das águas servidas, lixo e entulho; e
- Formação dos agentes comunitários de Defesa Civil.

6.3.10 Comunidade

- Elaboração de Planos de Contingência Comunitário;
- Formação dos agentes Núcleos de Proteção e Defesa Civil (NUPDEC);
- Mapeamentos participativos;
- Rodas de conversa;
- Mapear os "Saberes Locais";
- Troca de experiência de boas práticas entre as comunidades;
- Mutirões de pequenas obras de melhorias; e
- Monitoramento participativo, entre outros.

7 RESULTADOS MANCHAS DE INUNDAÇÃO

O presente Relatório Técnico visa atender o disposto no Termo de Referência e apresenta a metodologia adotada para obtenção e os produtos cartográficos resultantes relativos ao mapeamento das áreas inundáveis das quatro sub-bacias que englobam os bairros Buquirinha I, Buquirinha II, Chácaras Araújo, Águas da Prata, Santa Maria, Serrote, Mirante do Buquirinha e Sítio Bom Jesus em São José dos Campos.

Para atingir este objetivo, foi adotada uma metodologia que associa os resultados provenientes de dois tipos distintos de modelagem: modelagem hidrológica, visando a transformação de eventos de precipitação associados a suas respectivas probabilidades de recorrência em vazão; e modelagem hidráulica, visando determinar as calhas hidráulicas necessárias para conduzirem as vazões estimadas pelo modelo hidrológico.

As áreas inundáveis, por fim, são o resultado da combinação cartográfica, em ambiente SIG, de manchas de inundação provenientes de modelagem hidráulica.

O primeiro passo para a realização desta modelagem foi a determinação dos limites da área de estudo, essencialmente a área da bacia hidrográfica que contribui com a formação de vazão escoada no exutório considerado, geralmente correspondente ao ponto mais a jusante da área de estudo. Esta área é convenientemente dividida em sub-bacias de menor área (tipicamente 5 a 10 km²) para permitir a obtenção de valores de vazões de enchente (máximas) em diversos pontos da área de estudo.

Para a determinação dos limites da área de estudo e das sub-bacias hidrográficas foram utilizados dados topográficos a partir dos quais são obtidos Modelos Numéricos de Terreno (MNTs), os quais também são importantes nos passos seguintes, onde são obtidas as características geométricas dos canais e das respectivas planícies de inundação. Para este estudo, considerando a necessidade de se obter manchas de inundação em escala de maior detalhe, foram utilizados dados provenientes de levantamento LIDAR, contratado especificamente com esta finalidade.

O segundo passo envolveu a elaboração de mapas de uso e ocupação do solo detalhados que permitem a separação das áreas urbanas consolidadas daquelas em consolidação, arruamentos urbanos, pequenas áreas verdes (como parques e praças).

O terceiro passo consistiu no estudo da pluviometria regional, a fim de se obter eventos de chuva de projeto atrelados às probabilidades de ocorrência para as quais foram obtidas as manchas de inundação (5, 25 e 100 anos).

Foram utilizados dados pluviométricos das estações operadas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), considerando os postos pluviométricos locais que possuam série histórica igual ou superior a 20 (vinte) anos, sem falhas, dando-se preferência, sempre que possível, a postos que ainda continuam em operação.

As chuvas de projeto consistem em eventos sintéticos de precipitação em que se busca representar as prováveis distribuições temporais da chuva na bacia hidrográfica a ser modelada, sendo a duração total do evento associada ao tempo de concentração de

referida área de contribuição e o total precipitado no evento associado ao período de retorno, ou seja, a probabilidade de recorrência da precipitação.

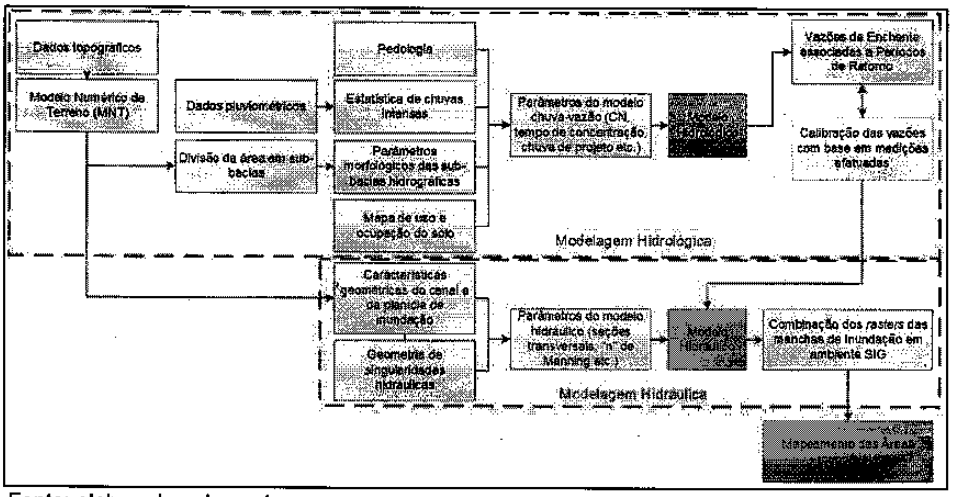
De posse dos dados de uso e ocupação do solo, de pedologia e pluviometria, foram calculados os parâmetros necessários para aplicação do modelo hidrológico chuva-vazão escolhido, dentre estes, podem ser citados: área da bacia, tempo de concentração, abstração inicial, coeficiente de escoamento superficial etc. Estes parâmetros serão detalhados posteriormente ao longo deste documento.

Estes parâmetros são considerados dados de entrada do modelo hidrológico, o qual permite determinar o hidrograma (gráfico que relaciona as variáveis vazão e tempo) da chuva de projeto utilizada para este fim. Também é determinada a vazão de pico (ou, também chamada vazão de enchente) resultante do evento de precipitação, correspondente à maior vazão resultante da modelagem hidrológica.

Este dado de vazão, combinado às características hidráulicas da planície de inundação e dos canais de drenagem, foi inserido no modelo hidráulico, o qual procederá com a análise necessária para a determinação das manchas de inundação, as quais combinadas em ambiente SIG formam o mapeamento das áreas inundáveis, associadas ao cenário de ocupação do solo considerado e à probabilidade de ocorrência das chuvas.

O procedimento metodológico pode ser mais bem compreendido no fluxograma que segue (**Figura 58**).

Figura 58 – Fluxograma dos passos necessários para determinação do mapeamento das áreas inundáveis.



Fonte: elaborado pelos autores.

7.1 Modelagem hidrológica

A modelagem hidrológica é uma ferramenta que permite representar o comportamento hidrológico de bacias hidrográficas e, entre outras finalidades, possibilita estimar o escoamento superficial (vazão/deflúvio), com base em informações de precipitação.

De acordo com Tucci (1998), os modelos hidrológicos podem ser concentrados quando toda a bacia hidrográfica é representada por uma precipitação média (geralmente um evento), e parâmetros hidrológicos constantes para toda a bacia. São modelos utilizados para pequenas bacias, onde não há grande distribuição espacial dos parâmetros.

Ainda segundo Tucci (1998), os modelos podem ser distribuídos em sub-bacias quando se trabalha com uma variabilidade maior de dados e de parâmetros físicos, de uso e ocupação do solo, etc., ou módulos, quando uma bacia é dividida em formas

geométricas que não possuem relação direta com a forma da bacia, com a vantagem de melhorar o detalhamento do resultado, ainda que, para estes casos, exista a necessidade de detalhar melhor os dados de entrada.

Diversos *softwares* foram desenvolvidos para implementar os diferentes modelos hidrológicos existentes e mais comumente utilizados nas análises hidrológicas, entre os quais está o HEC-HMS, utilizado neste documento.

O *software* HEC-HMS (Hydrologic Modeling System) foi desenvolvido pelo Hydrologic Engineering Center, do corpo de engenheiros do exército norte-americano, e permite simular processos chuva-vazão em bacias hidrográficas dendríticas, valendo-se de inúmeros modelos apresentados pela literatura.

O programa é aplicável em muitas situações, desde análises de cheias em grandes bacias, até mesmo na determinação de vazões em sistemas de microdrenagem em pequenas bacias urbanas.

Com relação ao modelo chuva-vazão adotado nesta análise, escolheu-se o Método do Número da Curva (ou Hidrograma Unitário do SCS/NRCS), que é um dos modelos hidrológicos mais utilizados para estimar o escoamento superficial em bacias hidrográficas.

7.1.1 Modelo chuva-vazão escolhido: método do Número da Curva ou do Hidrograma Unitário do SCS/NRCS

Hidrograma é o gráfico da variação da vazão resultante de uma chuva efetiva. Quando esta chuva é unitária (por exemplo, uma chuva de 1 mm ou de 1 cm), o gráfico é denominado hidrograma unitário.

De acordo com Pinto *et al.* (1976) e Tucci (1993), o método do hidrograma unitário, apresentado por Le Roy K. Sherman, em 1932, baseia-se em propriedades do hidrograma de escoamento superficial.

O hidrograma de uma onda de cheia é formado pela sobreposição de dois tipos distintos de afluxo, provenientes um do escoamento superficial e outro do escoamento

subterrâneo.

O escoamento superficial e o escoamento subterrâneo possuem propriedades sensivelmente diversas, tornando conveniente o estudo em separado do hidrograma de escoamento superficial, que, por suas características próprias, melhor define o fenômeno das cheias.

A análise desses hidrogramas permitiu a Sherman observar certa regularidade na sucessão das vazões de pico, e traduzir os princípios básicos que regem as variações do escoamento superficial resultante de determinada precipitação pluvial.

De acordo com Genovez (2011), esses princípios são listados abaixo:

a. Em uma dada bacia hidrográfica, o tempo de duração do escoamento superficial é constante para chuvas de igual duração;
b. Duas chuvas de igual duração, produzindo volumes diferentes de escoamento superficial, dão lugar a hidrogramas em que as ordenadas em tempos correspondentes são proporcionais aos volumes totais escoados; e
c. A distribuição, no tempo, do escoamento superficial de determinada precipitação independe de precipitações anteriores.

Ainda de acordo com Pinto *et al.* (1976) e Tucci (1993), o método Hidrograma Unitário Sintético foi desenvolvido na década de 1950 pelo engenheiro Victor Mockus, do Soil Conservation Service (SCS), atualmente Natural Resources Conservation Service (NRCS), do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, com a finalidade de se obter um hidrograma adimensional. Esse hidrograma é resultado da análise de um grande número de hidrogramas unitários naturais de bacias das mais variadas localizações e extensões dos Estados Unidos.

Diversos autores buscaram adaptar este método às condições naturais brasileiras. Setzer e Porto (1979) adaptaram o método para as condições do estado de São Paulo.

A fórmula proposta pelo SCS é:

$$Pe = \frac{(P - \alpha \times S)^2}{[P + (1 - \alpha) \times S]} \text{ com } P \geq \alpha \times S$$

Onde:

Pe: precipitação efetiva (parcela da chuva que gera escoamento superficial) (mm);

P: precipitação (mm);

S: retenção potencial do solo (mm).

O parâmetro α x S é também chamado de abstração inicial, e corresponde à diferença entre o total precipitado durante um evento qualquer menos a precipitação efetiva. Essa última é entendida como a porção da chuva que efetivamente se transforma em escoamento direto.

A abstração pode ser entendida como uma "perda" no contexto de aumentar a vazão. Tal "perda" ocorre, basicamente, devido ao processo de interceptação e infiltração que, em conjunto, fazem com que nem toda a chuva de um evento se transforme em escoamento direto.

O SCS recomenda que seja adotado um valor de α = 0,2, mas diversos autores como, por exemplo, Tomaz (2011), indicam que sejam utilizados valores de α = 0,1 para bacias urbanizadas, como indicativo da redução das perdas e, consequentemente, maior produção de escoamento superficial. Neste sentido, recomenda-se que seja utilizada a expressão abaixo para se determinar o valor de α.

$$\alpha = 0,2 - TxUrb \times 0,1$$

Onde:

α: coeficiente utilizado para determinação da abstração inicial (adimensional);

TxUrb: percentual de ocupações urbanas na bacia ou sub-bacia hidrográfica, sendo igual a 1 para uma ocupação totalmente urbanizada e 0 para uma ocupação totalmente rural, assumindo valores entre 0 e 1 para condições de ocupação intermediárias (adimensional).

O parâmetro S depende do tipo e do uso do solo e tem os valores tabelados. Adota-se, de modo geral, a seguinte equação:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

O parâmetro CN, denominado Número da Curva ou, do inglês, Curve Number, depende de três fatores:

- Umidade antecedente do solo;
- Tipo de solo; e
- Ocupação do solo.

Quanto à umidade antecedente do solo:

a. condição I: Solos secos pouco acima do ponto de murchamento;
b. condição II: Frequente em épocas chuvosas, em que as chuvas nos últimos dias totalizam entre 15 mm e 40 mm; e
c. condição III: Solos quase saturados, após períodos de chuvas fortes (5 dias) ou baixas temperaturas, em que o efeito da evaporação é reduzido.

Frequentemente, adotam-se os valores de CN correspondentes à condição II, por representar uma situação média de saturação do solo. Quanto ao tipo de solo, o SCS/NRCS divide os solos em quatro grupos hidrológicos, cuja classificação foi adaptada para solos do estado de São Paulo em Setzer e Porto (1979):

- **Grupo A:** Solos arenosos com teor de argila total inferior a 8%. Não há rocha nem camadas argilosas e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1,5 m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1%;
- **Grupo B:** Solos arenosos menos profundos que os do grupo A, e com maior teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas, este limite pode subir a 20%, graças à maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir, respectivamente, a 1,2% e 1,5%. Não pode haver pedras e nem

camadas argilosas até 1,5 m, mas é quase sempre presente camada mais densificada que a camada superficial;

- **Grupo C:** Solos barrentos com teor total de argila de 20% a 30%, mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até a profundidade de 1,2 m. No caso de terras roxas, estes dois limites máximos podem ser 40% e 1,5 m. Nota-se, a cerca de 60 cm de profundidade, camada mais densificada que no grupo B, mas ainda longe das condições de impermeabilidade; e
- **Grupo D:** Solos argilosos (30% a 40% de argila total) e ainda com camada densificada a 50 cm de profundidade, ou solos arenosos como os do grupo B, mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados.

Setzer e Porto (1979) definiram para cada região do estado de São Paulo divisões denominadas zonas ecológicas, as quais ponderam o percentual de cada grupo hidrológico do solo.

Para a definição do Grupo Hidrológico do Solo, recomenda-se utilizar as proposições apresentadas por Sartori *et al.* (2005), por serem mais atualizadas e seguirem a classificação proposta pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006). Este trabalho pode ser considerado uma complementação aos estudos de Setzer e Porto (1979).

Quanto à ocupação do solo, existem vários autores que tabelaram valores para cada tipo de ocupação, seja ela urbana ou rural. A **Tabela 2** sintetiza os valores de CN recomendados pelos autores de acordo com as classes de uso do solo comumente encontradas no estado de São Paulo, na condição de umidade antecedente II.

Tabela 2 - Valores do CN de acordo com a ocupação do solo (condição II).

Categoria de ocupação	CN de acordo com o Grupo Hidrológico do Solo			
	A	B	C	D
Aglomeração Subnormal (AS)	77	85	90	92
Área Urbana Consolidada (UC)	61	75	83	87
Área Urbana em Consolidação (UEC)	54	70	80	85
Campo Antrópico / Pastagem com conservação de solo (CA/P-CS)	32	44	58	70
Campo Antrópico / Pastagem sem conservação de solo (CA/P)	39	50	62	75
Campo Úmido / Vegetação de várzea (CU/VV)	33	44	57	70
Chácaras (CH)	54	62	70	79
Cobertura Vegetal Natural (CV)	23	36	50	62
Corpos d'água (ÁGUA e RIO)	100	100	100	100
Cultura Perene com conservação de solo (CP-CS)	48	55	65	73
Cultura Perene sem conservação de solo (CP)	50	60	67	75
Cultura Semiperene sem conservação de solo (CS)	48	60	72	78
Cultura Semiperene com conservação de solo (CS-CS)	45	55	67	75
Cultura Temporária com conservação de solo (CT-CS)	52	66	75	82
Cultura Temporária sem conservação de solo (CT)	60	72	81	87
Grande Equipamento (GE)	49	69	79	84
Infraestrutura (IE)	49	69	79	84
Loteamento em implantação (LI)	51	68	79	84
Mineração (M)	68	79	86	89
Reflorestamento (R)	30	42	55	68
Solo Exposto (SE)	68	79	86	89
Via Não-Pavimentada (VNP)	72	82	87	89
Via Pavimentada (VP)	98	98	98	98

Fonte: elaborado pelos autores, adaptado de Tucci (1993), Tomaz (2011) e Canholi (2014).

Os valores de CN de cada bacia hidrográfica são resultantes da média ponderada dos valores constantes da **Tabela 2** pelas áreas ocupadas pelas diferentes classes de uso, grupo hidrológico do solo, na condição de umidade antecedente escolhida (recomenda-se adotar a condição II).

7.1.2 Aplicação do método para as bacias estudadas

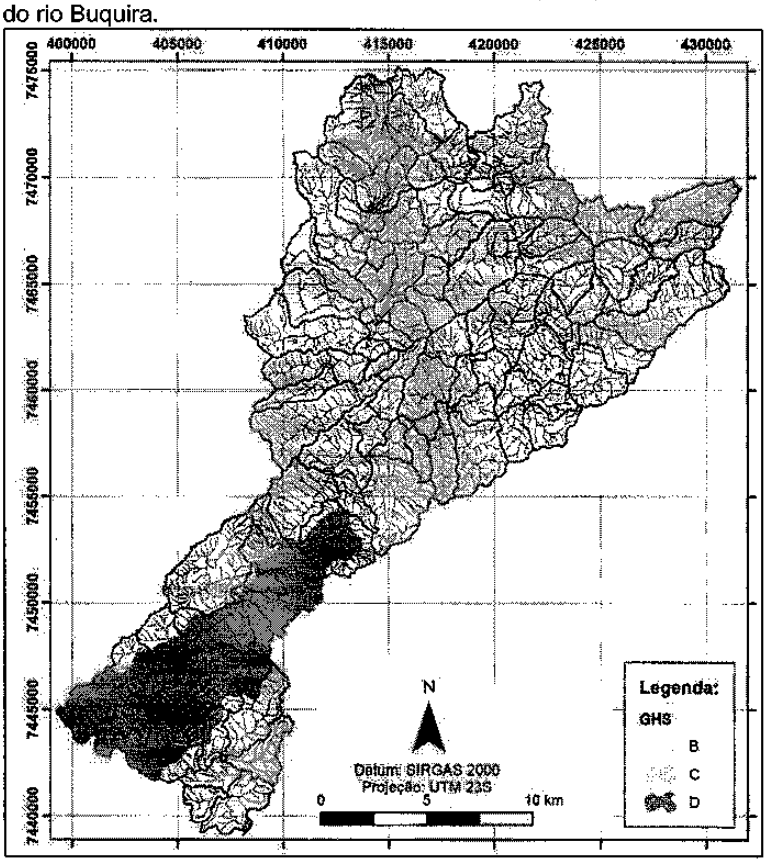
Nos subitens a seguir são apresentados os dados de entrada do modelo hidrológico, na forma de uma memória de cálculo.

7.1.2.1 *Grupo hidrológico do solo*

Por meio da utilização do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, revisado e ampliado pelo Instituto Florestal em 2017 (Rossi, 2017), compatível com a escala 1:250.000, juntamente com alguns dados compilados em escala local, foi possível compor o mapa dos tipos de solo presentes nas sub-bacias correspondentes às áreas de estudo do presente projeto, posteriormente transformado nos mapas dos Grupos Hidrológicos do Solo, usando as informações de Setzer e Porto (1979) e Sartori *et al.* (2005) (

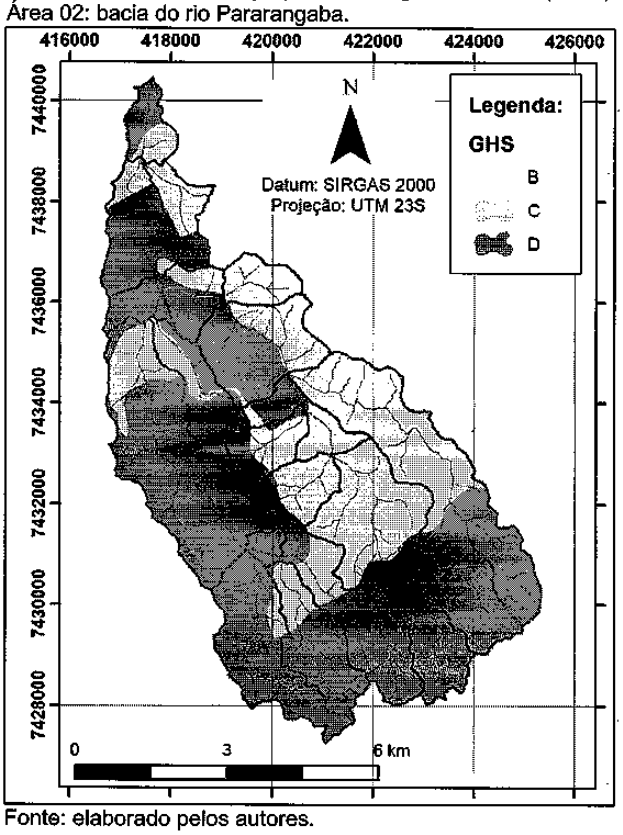
Figura 59, **Figura 60**, **Figura 61**).

Figura 59 – Mapa dos grupos hidrológicos do solo (GHS). Área 01: bacia do rio Buquira.



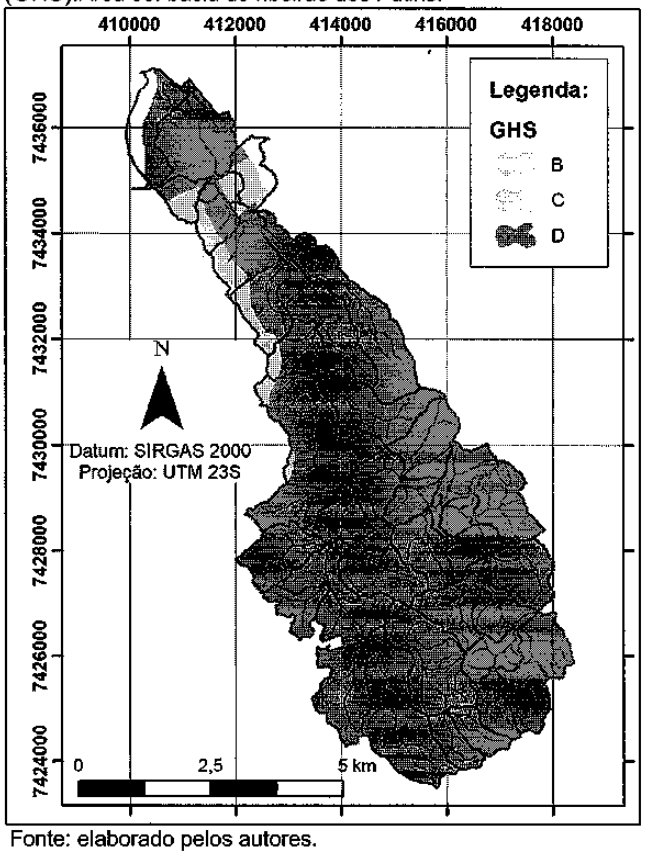
Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 60 – Mapa dos grupos hidrológicos do solo (GHS).
Área 02: bacia do rio Pararangaba.



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 61 – Mapa dos grupos hidrológicos do solo (GHS).Área 03: bacia do ribeirão dos Putins.

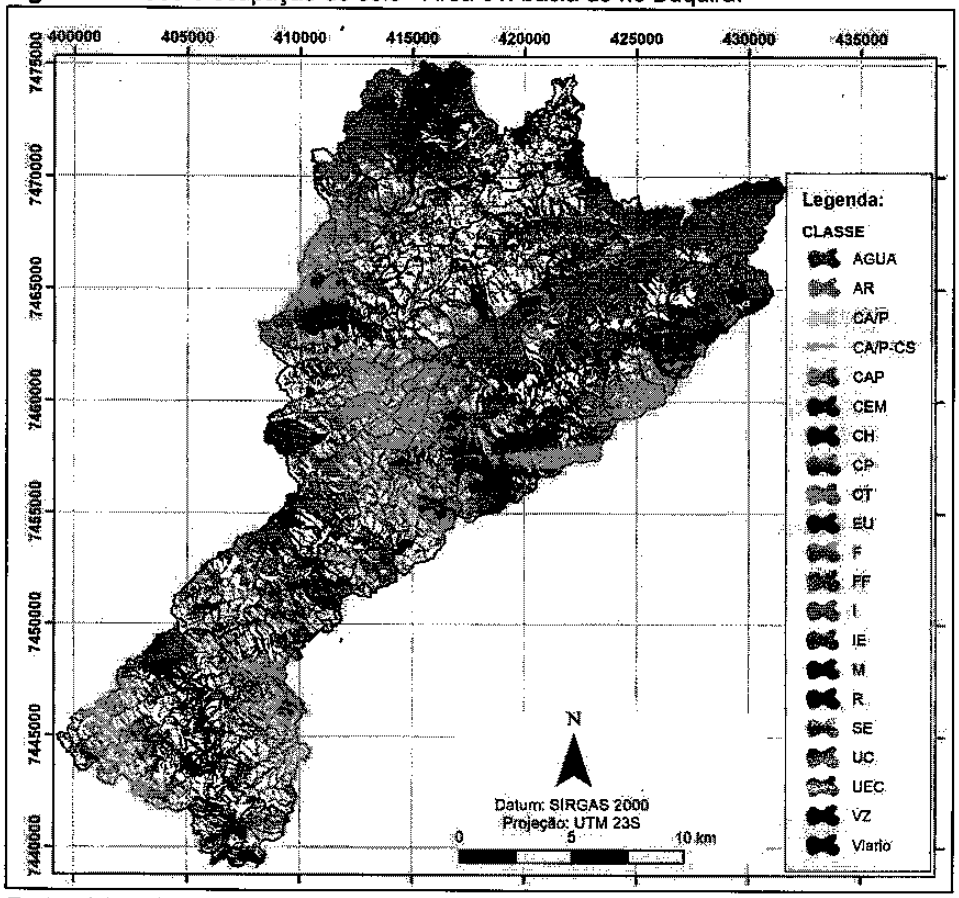


Fonte: elaborado pelos autores.

7.1.2.2 *Uso e ocupação do solo da área de estudo e Número da Curva (CN)*

Para cada uma das áreas de estudo, foram elaborados mapas de uso e ocupação do solo, como podem ser vistos na **Figura 62**, **Figura 63** e **Figura 64,** e tabelas que apresentam as classes de uso e a porcentagem relativa destas nas áreas totais de cada uma das bacias (**Tabela 3, Tabela 4** e **Tabela 5**).

Figura 62 – Uso e ocupação do solo - Área 01: bacia do rio Buquira.



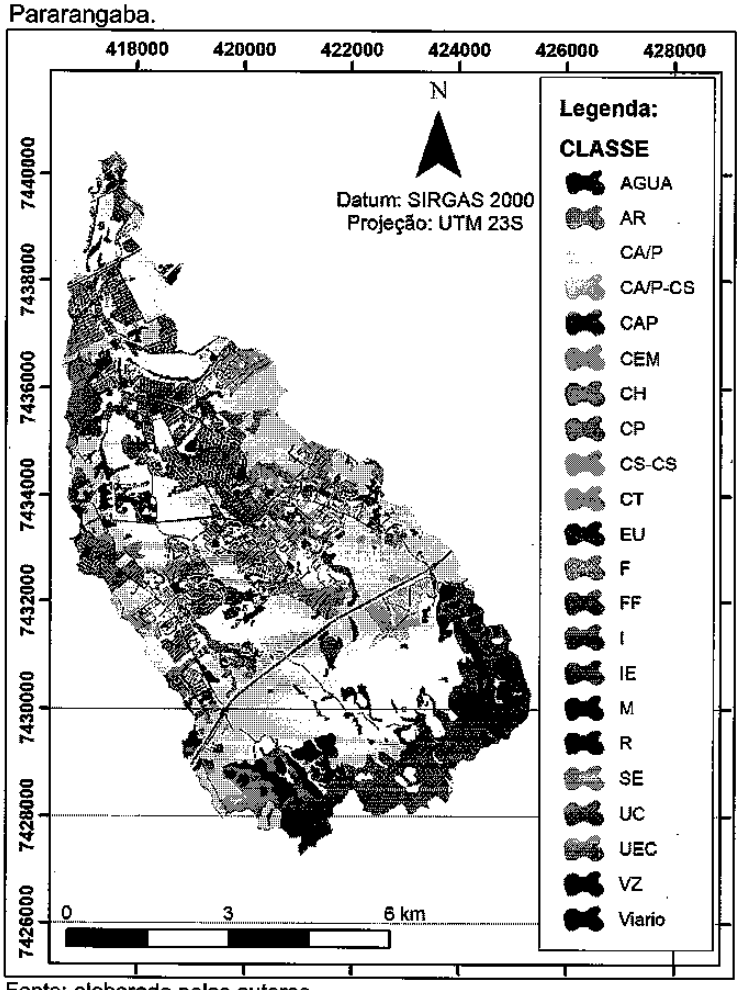
Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 3 – Uso e ocupação do solo - Área 01: bacia do rio Buquira.

Classes de Uso	Área (km²)	% da área da bacia (%)
Área Urbana Consolidada (UC)	1,57	0,38%
Área Urbana em Consolidação (UEC)	3,09	0,74%
Campo Antrópico / Pastagem (CA/P)	158,29	37,95%
Campo Antrópico / Pastagem com conservação de solo (CA/P-CS)	0,04	0,01%
Campo Antrópico / Pastagem sem conservação de solo (CA/P)	0,04	0,01%
Campo Úmido / Vegetação de várzea (VZ)	0,70	0,17%
Capoeira (CAP)	0,06	0,01%
Cemitério (CEM)	0,00	0,00%
Chácaras (CH)	15,78	3,78%
Corpos d'água (ÁGUA e RIO)	1,04	0,25%
Cultura Perene sem conservação de solo (CP)	0,10	0,02%
Cultura Temporária sem conservação de solo (CT)	0,09	0,02%
Equipamento Urbano (EU)	0,07	0,02%
Favelas (F)	0,00	0,00%
Formação Florestal (FF)	205,68	49,32%
Indústria (I)	0,04	0,01%
Infraestrutura (IE)	0,21	0,05%
Mineração (M)	0,32	0,08%
Reflorestamento (R)	24,19	5,80%
Solo Exposto (SE)	0,18	0,04%
Via Pavimentada (Viário)	5,54	1,33%

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 63 – Uso e ocupação do solo - Área 02: bacia do rio Pararangaba.



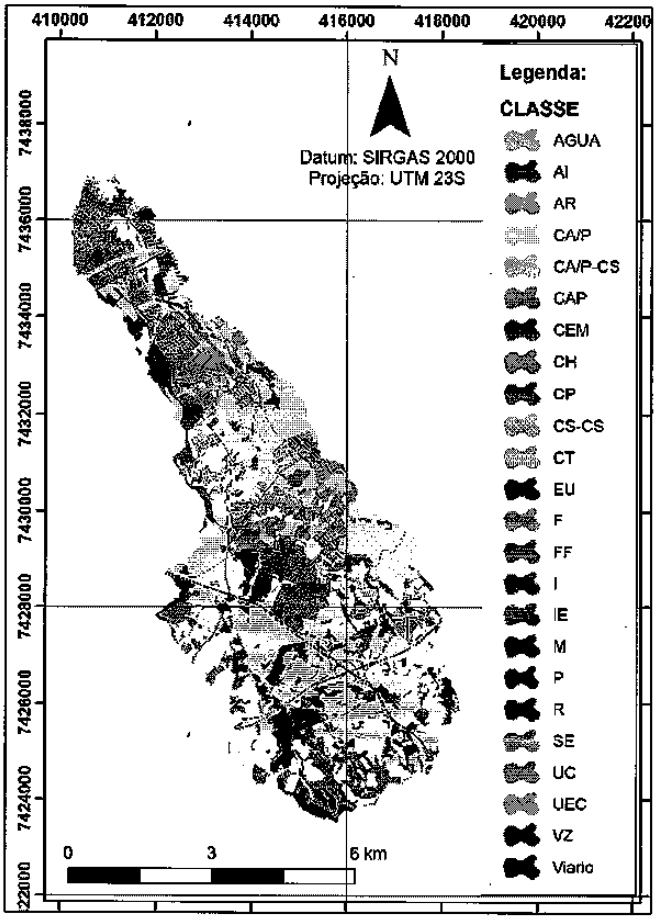
Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 4 – Uso e ocupação do solo - Área 02: bacia do rio Pararangaba.

Classes de Uso	Área (km²)	% da área da bacia (%)
Área Urbana Consolidada (UC)	4,47	8,16%
Área Urbana em Consolidação (UEC)	5,19	9,46%
Campo Antrópico / Pastagem (CA/P)	25,34	46,22%
Campo Antrópico / Pastagem com conservação de solo (CA/P-CS)	0,29	0,52%
Campo Úmido / Vegetação de várzea (VZ)	0,03	0,05%
Cemitério (CEM)	0,01	0,01%
Chácaras (CH)	0,78	1,43%
Corpos d'água (ÁGUA e RIO)	0,04	0,07%
Cultura Perene sem conservação de solo (CP)	0,09	0,17%
Cultura Semiperene com conservação de solo (CS-CS)	0,77	1,40%
Cultura Temporária sem conservação de solo (CT)	0,12	0,23%
Equipamento Urbano (EU)	0,23	0,42%
Favelas (F)	0,02	0,03%
Formação Florestal (FF)	10,75	19,61%
Indústria (I)	0,49	0,89%
Infraestrutura (IE)	0,19	0,34%
Loteamento Projetado (LP)	0,06	0,12%
Reflorestamento (R)	2,70	4,93%
Solo Exposto (SE)	0,31	0,57%
Via Pavimentada (Viário)	2,95	5,38%

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 64 – Uso e ocupação do solo - Área 03: bacia do ribeirão dos Putins.



Fonte: elaborado pelos autores.

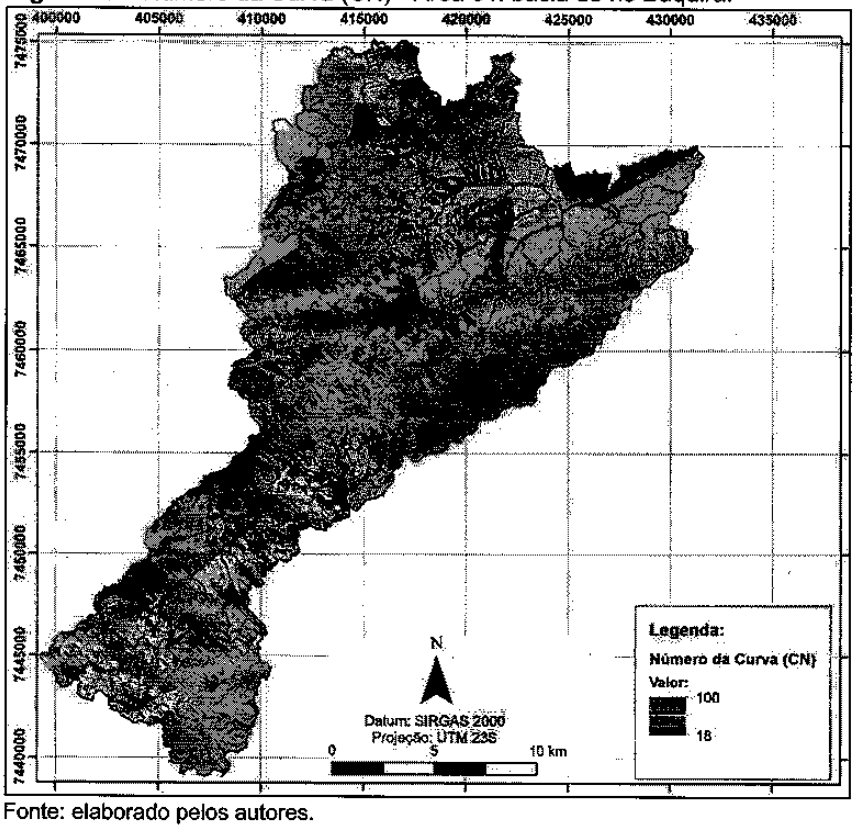
Tabela 5 – Uso e ocupação do solo - Área 03: bacia do ribeirão dos Putins.

Classes de Uso	Área (km²)	% da área da bacia (%)
Reflorestamento (R)	0,92	2,09%
Formação Florestal (FF)	4,93	11,16%
Chácaras (CH)	2,42	5,48%
Corpos d'água (ÁGUA e RIO)	0,14	0,31%
Campo Antrópico / Pastagem (CA/P)	21,44	48,56%
Campo Úmido / Vegetação de várzea (VZ)	0,13	0,30%
Solo Exposto (SE)	0,36	0,81%
Campo Antrópico / Pastagem com conservação de solo (CA/P-CS)	0,91	2,07%
Indústria (I)	0,43	0,98%
Área Urbana em Consolidação (UEC)	1,89	4,29%
Área Urbana Consolidada (UC)	5,52	12,50%
Área Institucional (AI)	0,51	1,15%
Infraestrutura (IE)	0,19	0,43%
Equipamento Urbano (EU)	0,25	0,56%
Pastagem (P)	0,66	1,50%
Via Pavimentada (Viário)	3,45	7,80%

Fonte: elaborado pelos autores.

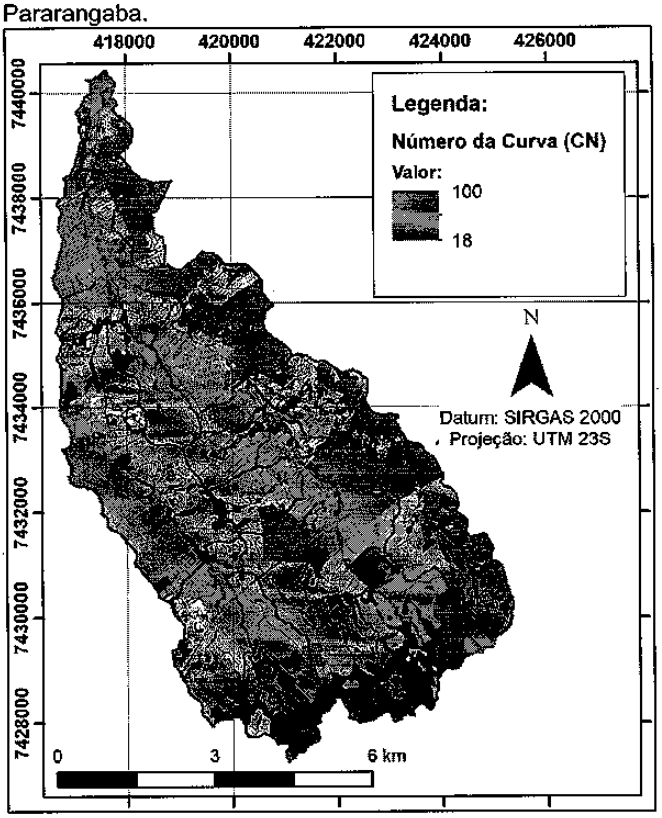
Por fim, nas **Figura 65, Figura 66** e **Figura 67** são apresentados os mapas dos Números da Curva (CN) para cada uma das áreas de estudo.

Figura 65 – Número da Curva (CN) - Área 01: bacia do rio Buquira.



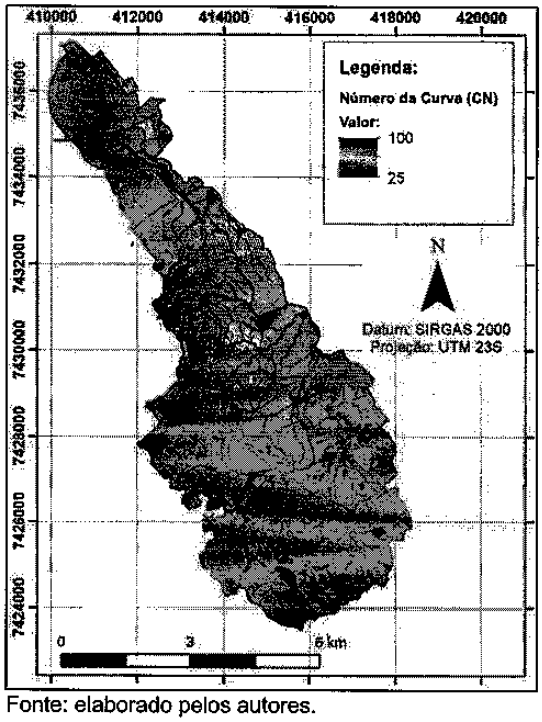
Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 66 – Número da Curva (CN) - Área 02: bacia do rio Pararangaba.



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 67 – Número da Curva (CN) - Área 03: bacia do ribeirão dos Putins.



Fonte: elaborado pelos autores.

7.1.2.3 *Tempo de concentração*

De acordo com Pinto *et al.* (1976), tempo de concentração (tc) é o intervalo de tempo contado a partir do início da precipitação para que toda a bacia hidrográfica correspondente passe a contribuir na seção estudada.

Para a determinação do tempo de concentração são utilizadas diversas fórmulas empíricas que levam em conta parâmetros fluviomorfológicos da bacia, de modo geral função do comprimento do talvegue, do desnível total, área, entre outros.

A estimativa dos tempos de concentração foi realizada utilizando diversas fórmulas empíricas presentes na literatura (Tsuchiya, 1978; Tucci, 1993; Colischonn; Dornelles, 2013).

Fórmula de Kirpich:	$tc = 3{,}989 \cdot L^{0{,}77} \cdot S^{-0{,}385}$
Fórmula do SCS:	$tc = 3{,}42 \cdot L^{0{,}8} \cdot \left(\frac{1000}{CN} - 9\right)^{0{,}7} \cdot S^{-0{,}5}$
Fórmula de Watt & Chow:	$tc = 7{,}68 \cdot \left(\frac{L}{S^{0{,}5}}\right)^{0{,}79}$
Fórmula de Dooge:	$tc = 21{,}88 \cdot A^{0{,}41} \cdot S^{-0{,}17}$
Fórmula de Tsuchiya:	Áreas rurais: $tc = 0{,}83 \cdot L \cdot S^{-0{,}6}$ Áreas urbanas: $tc = 0{,}36 \cdot L \cdot S^{-0{,}5}$

Onde: tc é o tempo de concentração em minutos; L é o comprimento do curso d'água principal em km; S é a declividade do talvegue em m/m; A é a área da sub-bacia em km² e CN é o Curve Number da sub-bacia (sem unidade).

Para auxiliar na escolha da melhor equação a ser utilizada, podem ser usadas duas informações importantes: 1) a Instrução Técnica DPO n.11, de 30/05/2017, editada pelo DAEE, não recomenda a utilização de valores de tempo de concentração superiores aos calculados pela fórmula de Kirpich; 2) usar a verificação da velocidade da onda de cheia, conforme tabela proposta por Tomaz (2011) e reproduzida neste documento (**Tabela 5**).

Tabela 6 – Velocidades médias da onda de cheia em m/s para validação do tc calculado (valores em m/s).

Descrição do escoamento	Declividade 0 a 3%	Declividade 4 a 7%	Declividade 8 a 11%	Declividade > 12%
Florestas	0 a 0,5	0,5 a 0,8	0,8 a 1,0	> 1,0
Pastos	0 a 0,8	0,8 a 1,1	1,1 a 1,3	> 1,3
Áreas Cultivadas	0 a 0,9	0,9 a 1,4	1,4 a 1,7	> 1,7
Pavimentos	0 a 2,6	2,6 a 4,0	4,0 a 5,2	> 5,2

Fonte: adaptado de Tomaz (2011)

Após os procedimentos de validação efetuados, optou-se pela utilização da fórmula de Kirpich para estimar os tempos de concentração de cada sub-bacia, tanto por ser a equação que forneceu as velocidades mais razoáveis de onda de cheia, como também por atender as recomendações de referida Instrução Técnica.

7.1.2.4 Chuva de projeto

Para a área de estudo foram localizados diversos postos pluviométricos que são (ou foram) operados pelo DAEE, utilizados na elaboração das chuvas de projeto que foram adotadas na modelagem hidrológica (**Tabela 7**). Dentre todos os postos localizados, foram mantidos na análise apenas os postos com tamanho efetivo da amostra (i.e., número de anos hidrológicos completos sem falhas) maior que 20 anos, a fim de se garantir a qualidade da análise estatística.

Tabela 7 - Postos pluviométricos operados pelo DAEE utilizados na modelagem hidrológica.

Município	Prefixo	Nome	Altitude	Lat / Long	Extensão da Série Histórica	Tamanho efetivo da amostra
Pindamonhangaba	D2-004	Eugenio Lefreve	1.220 m	22°50'00"S / 45°38'00" O	1936-2000	39 anos
Monteiro Lobato	D2-020	Monteiro Lobato	680 m	22°56'00"S / 45°50'00" O	1939-atual	71 anos
Monteiro Lobato	D2-026	São Benedito	780 m	22°52'00"S / 45°47'00" O	1943-2000	50 anos
Sto Antonio do Pinhal	D2-028	Rio Preto	970 m	22°49'00"S / 45°44'00" O	1943-1998	49 anos
Caçapava	E2-001	Santa Luzia	550 m	23°08'00"S / 45°45'00" O	1959-1999	34 anos
Caçapava	E2-002	Faz.N.S. dá Piedade	670 m	23°13'00"S / 45°44'00" O	1960-2001	35 anos
São José dos Campos	E2-032	S.José dos Campos	560 m	23°11'00"S / 45°53'00" O	1942-2003	41 anos
São José dos Campos	E2-036	Água Soca	570 m	23°03'00"S / 45°54'00" O	1943-2000	50 anos
Jambeiro	E2-037	Varadouro	680 m	23°17'00"S / 45°47'00" O	1943-1994	48 anos
São José dos Campos	E2-057	Capuava	620 m	23°16'00"S / 45°50'00" O	1960-2000	36 anos
São José dos Campos	E2-099	Pararangaba	570 m	23°11'00"S / 45°48'00" O	1960-atual	54 anos
São José dos Campos	E2-102	Bairro Cajuru	590 m	23°13'00"S / 45°47'00" O	1960-2005	38 anos
Caçapava	E2-113	Pedregulho	580 m	23°02'00"S / 45°47'00" O	1969-2012	36 anos
São José dos Campos	E3-055	Represa	711 m	23°06'27"S / 46°01'46" O	1969-2000	23 anos

Fonte: elaborado pelos autores.

Para cada sub-bacia, a chuva de projeto foi construída pela ponderação dos parâmetros estatísticos obtidos de cada posto pelas áreas de influência dos postos pluviométricos obtidas pelo método de Thiessen.

Dados hidrológicos são variáveis aleatórias, pois apresentam variações sazonais que podem vir a ser irregulares e isto possibilita a ocorrência de extremos.

Assim, sempre se associam as variáveis hidrológicas a uma probabilidade de ocorrência, o que permite se valer da teoria estatística para avaliar fenômenos hidrológicos com determinada magnitude para determinado período de retorno, ou recorrência.

O período de recorrência pode ser definido como sendo o intervalo médio de anos para um dado evento hidrológico ser igualado ou superado.

Assim, foi realizada uma previsão de valores, associada ao risco da ocorrência do fenômeno hidrológico, utilizando-se distribuições de probabilidade. Em estudos hidrológicos de eventos extremos, as distribuições de probabilidade mais usuais são: Normal, Log Normal, Gama, Gumbel e Log Pearson tipo III.

Para este trabalho, houve a adoção da distribuição de Gumbel, por costumeiramente apresentar bom ajuste com os dados de pluviometria do estado de São Paulo, com base na experiência do IPT em análises estatísticas de dados de precipitação.

Finalizada a análise estatística dos extremos de precipitação associados aos períodos de retorno escolhidos para este projeto (5, 25 e 100 anos) em cada posto pluviométrico, aplicou-se o fator de 1,13 (Cetesb, 1986) para transformar a precipitação máxima diária em precipitação máxima de 24 h.

Este trabalho optou pela divisão da área de estudo em sub-bacias de médio porte, portanto, a duração da precipitação de projeto é sub-diária; nestes casos, devem ser utilizados critérios de desagregação da chuva (Cetesb, 1986) para obtenção da precipitação de projeto, na forma de curvas Intensidade-Duração-Frequência (I-D-F) para cada uma das bacias.

A duração da chuva de projeto foi considerada igual ao tempo de concentração de cada sub-bacia, discretizadas em intervalos (durações unitárias – du) de du = 0,133tc (DNIT, 2005). A quantidade de chuva precipitada em cada intervalo de tempo segue os critérios definidos em cada um dos quatro quartis de Huff. Nas **Tabela 8, Tabela 9** e **Tabela 10** são apresentadas as curvas I-D-F para cada bacia da área de estudo.

Tabela 8– Intensidade-Duração-Frequência para a Área 01; bacia do rio Buquira.

Relação entre alturas pluviométricas	Coeficiente de desagregação (Cetesb, 1986)	Altura pluviométrica (mm) para cada período de retorno (Tr)		
		5 anos	25 anos	100 anos
05 min / 30 min	0,34	9,5	12,8	15,5
10 min / 30 min	0,54	15,1	20,3	24,6
15 min / 30 min	0,70	19,6	26,3	31,9
20 min / 30 min	0,81	22,6	30,5	36,9
25 min / 30 min	0,91	25,4	34,2	41,5
30 min / 1 hora	0,74	28,0	37,6	45,6
01 h / 24 horas	0,42	37,8	50,8	61,6
06 h / 24 horas	0,72	64,8	87,1	105,5
08 h / 24 horas	0,78	70,2	94,4	114,3
10 h / 24 horas	0,82	73,8	99,2	120,2
12 h / 24 horas	0,85	76,5	102,8	124,6
24 horas	1,13	90,0	121,0	146,6

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 9 – Intensidade-Duração-Frequência para a Área 2 – bacia do rio Pararangaba.

Relação entre alturas pluviométricas	Coeficiente de desagregação (Cetesb, 1986)	Altura pluviométrica (mm) para cada período de retorno (Tr)		
		5 anos	25 anos	100 anos
05 min / 30 min	0,34	10,4	14,1	17,2
10 min / 30 min	0,54	16,5	22,4	27,3
15 min / 30 min	0,70	21,4	29,0	35,4
20 min / 30 min	0,81	24,7	33,6	40,9
25 min / 30 min	0,91	27,8	37,7	46,0
30 min / 1 hora	0,74	30,5	41,5	50,5
01 h / 24 horas	0,42	41,3	56,1	68,3
06 h / 24 horas	0,72	70,7	96,1	117,0
08 h / 24 horas	0,78	76,6	104,1	126,8
10 h / 24 horas	0,82	80,6	109,4	133,3
12 h / 24 horas	0,85	83,5	113,4	138,1
24 horas	1,13	98,2	133,5	162,5

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 10 – Intensidade-Duração-Frequência para a Área 3 – bacia do ribeirão dos Putins.

Relação entre alturas pluviométricas	Coeficiente de desagregação (Cetesb, 1986)	Altura pluviométrica (mm) para cada período de retorno (Tr)		
		5 anos	25 anos	100 anos
05 min / 30 min	0,34	11,9	13,9	16,5
10 min / 30 min	0,54	18,9	22,1	26,3
15 min / 30 min	0,70	24,5	28,7	34,0
20 min / 30 min	0,81	28,3	33,2	39,4
25 min / 30 min	0,91	31,8	37,3	44,3
30 min / 1 hora	0,74	34,9	41,0	48,6
01 h / 24 horas	0,42	47,2	55,4	65,7
06 h / 24 horas	0,72	81,0	95,0	112,7
08 h / 24 horas	0,78	87,7	102,9	122,0
10 h / 24 horas	0,82	92,2	108,1	128,3
12 h / 24 horas	0,85	95,6	112,1	133,0
24 horas	1,13	112,4	131,9	156,5

Fonte: elaborado pelos autores.

7.1.3 Modelagem hidráulica

As atividades relacionadas a este produto no período consistiram na elaboração de modelagem hidráulica unidimensional em regime permanente, visando à determinação das manchas de inundação decorrentes de eventos de precipitação atrelados a diferentes probabilidades de ocorrência. A modelagem hidráulica foi realizada com auxílio do *software* HEC-RAS (River Analysis System), versão 6.5, desenvolvido pelo Centro de Engenharia Hidrológica (Hydrologic Engineering Center) do Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA (US Army Corps of Engineers - USACE).

7.1.3.1 *Entrada dos dados hidrológicos no modelo*

A etapa inicial, anterior às simulações da mancha de inundação, é realizada por meio da preparação dos dados de entrada no programa HEC-RAS. A base do modelo é feita a partir dos dados de informação do terreno da área estudada, com auxílio da ferramenta RAS *Mapper*.

Para esse projeto foi utilizado o Modelo Digital de Terreno (MDT) obtido a partir de levantamento feito com perfilamento a laser, conhecido por *Light Detection and Ranging* (LIDAR).

Os dados obtidos na modelagem hidrológica (HEC-HMS) foram utilizados como dados de base para as simulações hidráulicas. Os eventos de precipitação foram transformados em hidrogramas de vazão excedente e as vazões de pico de cada sub-bacia de cada área estudada foram inseridas em diferentes seções de controle do modelo hidráulico, localizadas, preferencialmente, a jusante do aporte de água proveniente dos afluentes principais do curso d'água.

Foram utilizadas, também, as informações obtidas em campo referentes às singularidades presentes ao longo de cada trecho de drenagem estudado. Essas informações auxiliaram no ajuste do coeficiente de Manning, feito por observação e semelhança com valores indicados na literatura, consolidados em Tomaz (2011).

7.1.3.2 *Entrada dos dados geométricos no modelo hidráulico*

A criação da geometria do rio em formato *raster* no *software* HEC-RAS se inicia com a utilização da ferramenta de geoprocessamento RAS *Mapper*. Essa ferramenta possibilita o desenvolvimento do pré-processamento dos modelos hidráulicos criados no HEC-RAS e a avaliação dos resultados de forma gráfica. Nela as feições de interesse ao modelo hidráulico são editadas/ digitalizadas diretamente sobre o modelo numérico do terreno, o que torna a edição mais prática, pois já contempla a função SIG em sua plataforma, substituindo as etapas de edição e exportação de geometria feitas no HEC-GeoRAS, existente nas versões anteriores do *software*.

A ferramenta RAS *Mapper* apresenta diferentes abas que possibilitam ao usuário a inserção de múltiplos arquivos de imagens e *shapes*, além da edição da geometria. Permite, também, o desenvolvimento de modelos de terreno para uso em modelagem 2D e visualização de resultados de modelos 1D/2D. Vários tipos de resultados da camada de mapa podem ser gerados, tais como: profundidade da água; elevações da superfície da água; velocidade; limite de inundação; e direção de fluxo.

Os valores de rugosidade ("n") de Manning foram adotados por semelhança com valores indicados em estudos de rios.

Para os trechos de rio com presença de rochas utilizaram-se valores iguais a n = 0,080. Nos trechos com predomínio de material areno-argiloso utilizaram-se valores iguais a n = 0,035 e com predomínio de material areno-argilo-siltoso valores iguais a n = 0,050. Adotou-se n = 0,12 para a planície de inundação, conforme recomendações expostas em Tomaz (2011).

Após a criação da geometria do trecho estudado e da definição do coeficiente de rugosidade de Manning é necessário salvar o arquivo criado no RAS *Mapper* e o arquivo do projeto para prosseguir com a etapa de cálculo da mancha de inundação.

7.1.4 Obtenção das manchas de inundação

O processamento de dados para o cálculo das manchas de inundação é feito a partir das condições definidas na geometria da área estudada e da definição dos valores de vazão, conforme os diferentes períodos de retorno selecionados para as simulações.

Os dados utilizados como condição de contorno do modelo hidráulico foram os eventos de precipitação, transformados em hidrogramas de vazão excedente, por meio da utilização de modelagem hidrológica finalizada em etapa anterior a modelagem hidráulica.

As vazões de pico ao longo do trânsito da cheia foram inseridas em diferentes seções de controle do modelo hidráulico, localizadas, preferencialmente, a jusante do aporte de água proveniente dos afluentes principais do curso d'água.

As simulações hidráulicas foram feitas considerando-se condução unidimensional em regime permanente.

As manchas de inundação obtidas são apresentadas no **Apêndice 4.**

Comparando-se as manchas geradas pelo modelo e os setores de risco estudados no PMRR, seguem considerações para as sub-bacias estudadas.

- **Bacia do Rio Buquira**

A modelagem da bacia do rio Buquira e afluentes englobam os bairros de Buquirinha I, Buquirinha II, Mirante do Buquirinha. De modo geral os setores de risco delimitados nas áreas SJC-13, SJC-33, SJC-35, SJC-37, SJC-41 e SJC-51. Nessas áreas os setores delimitados para o processo de inundação foram classificados como Setor de Monitoramento (SM) condizendo com o método adotado para períodos de recorrência de 5 anos ou mais.

Para a área SJC-33, o setor delimitado para o evento chuvoso de 120 mm que é próximo a chuva de tempo de retorno de 25 anos possui uma área maior do que a obtida na modelagem, provavelmente em função do retorno do sistema de drenagem pluvial o que contribui para o aumento da mancha onde o fenômeno da inundação tem a contribuição do alagamento.

- **Bacia Ribeirão dos Putins**

A modelagem da bacia do Ribeirão dos Putins engloba os bairros Sítio Bom Jesus e Serrote). A modelagem realizada para o Sítio Bom Jesus corresponde a área mapeada SJC-53 cuja delimitação está de acordo com a chuva de tempo de retorno de 100 anos, sendo classificada como Setor de Monitoramento (SM). A modelagem a área do Bairro Serrote, para os TR de 5, 25 e 100 anos, a mancha não atingiu moradias no estágio atual da ocupação.

- **Bacia Rio Pararangaba**

A bacia englobou os bairros Chácara Araújo, Águas da Prata e Santa Maria.

Na área Chácaras Araújo (SJC-14) foi delimitado um setor para inundação classificado como Setor de Monitoramento (SM) e engloba a mancha de inundação gerada para o TR de 100 anos.

A mancha de inundação para TR de 5 anos gerada para as áreas Águas da Prata, Chácaras Araújo e Santa Maria não engloba moradias. Para a mancha de TR de 25 anos engloba 01 (uma) moradia pela análise da imagem área. Já na mancha para o TR de 100 anos engloba 04 (quatro) moradias.

Outro ponto importante a ser destacado é que outras áreas com moradias não indicadas para a atualização do PMRR na área de abrangência da modelagem também podem ser afetadas em casos de eventos com chuvas superiores ao tempo de retorno de 25 anos, para as bacias do rio Buquira (Bairros: Buquirinha I, Buquirinha II, Mirante do Buquirinha), rio Pararangaba (Bairros: Águas da Prata, Chácaras Araújo, Santa Maria) e ribeirão dos Putins (Bairros: Sítio Bom Jesus, Serrote).

Vale destacar que esses bairros que estão nas sub-bacias modeladas estão em expansão e a impermeabilização das áreas altera o padrão de infiltração das águas de chuva. Recomenda-se que para essas áreas situadas próximas as drenagens sejam desenvolvidas regras de ocupação para evitar que o lote seja impermeabilizado como um todo, além da recuperação das áreas de APP onde possível.

8 FONTES DE FINANCIAMENTO

Este tópico trata da indicação de algumas fontes de financiamento que a Prefeitura poderá avaliar e considerar na obtenção de recursos para execução das obras aqui propostas. Os tópicos descritos serão estruturados nos níveis federais, estaduais e municipais.

Assim, o PMRR visa auxiliar os municípios no mapeamento de suas áreas de risco, e na realização de intervenções estruturais consideradas prioritárias para prevenir e evitar a ocorrência de escorregamentos nas encostas de suas áreas urbanas. Para que as intervenções estruturais sejam possíveis de execução, um dos itens que compõem a metodologia do PMRR é o levantamento de fontes potenciais de recursos, no âmbito dos governos federal, estadual e municipal; e instituições (programas, agentes, fontes de financiamento) para implantação das intervenções prioritárias.

Uma importante fonte de recursos para a implementação de intervenções para a redução do risco é o próprio orçamento do município (Plano Plurianual –PPA), que expressa vontade política da gestão para com a solução do problema. Garantida alguma regularidade, esses recursos, mesmo que de pequena monta, garantem serviços essenciais de desobstrução de drenagens, corte de árvores, regularização e revegetação de taludes, pequenos serviços de recuperação de microdrenagem, dentre outros. Essas intervenções regulares credibilizam a gestão e atraem o interesse da população local que, na maioria das vezes, se envolve com a própria execução do serviço e passa a colaborar na manutenção da benfeitoria.

Entretanto, nos municípios onde a degradação das áreas de encostas agravou-se ao longo de décadas de ocupação inadequada, com ocorrência de perdas materiais e humanas nos períodos chuvosos, é indispensável atrair recursos de fontes diversas para enfrentar a recuperação dessas áreas e a redução do risco de desastres em um horizonte de 10 a 15 anos. Esse período tem se mostrado plausível para os municípios que realizaram seus PMRRs adotarem nos seus Planos de Investimentos.

Outra questão importante a considerar no quesito financiamento é a necessidade de potencializar o efeito da aplicação de recursos provenientes de políticas públicas como saúde, habitação, saneamento, urbanização, turismo, além daqueles especificamente destinados, como defesa civil e redução de riscos, nas três esferas de governo. Muitas vezes, a falta de uma visão integradora deixa de inserir na sua concepção o componente da redução de risco.

8.1 NIVEL FEDERAL

Os levantamentos das fontes de financiamento foram realizados juntos aos Ministérios, Caixa Econômica Federal, BNDEs.

8.1.1 Ministérios

8.1.1.1 *Ministério das Cidades*

A Ação de Apoio à Prevenção de Riscos, do Ministério das Cidades objetiva promover, em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo, um conjunto de ações estruturais e não estruturais, visando à redução dos riscos de escorregamentos em encostas de áreas urbanas por meio do Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR.

O Ministério das Cidades é composto por cinco (5) Secretarias, sendo elas: Secretaria Nacional de Desenvolvimento Urbano e Metropolitana, Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana, Secretaria Nacional de Habitação, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental e Secretaria de Periferias.

Dentre os programas, projetos, ações, obras e atividades do Ministério das Cidades ligados ao tema destaca-se os programas: Minha Casa Minha Vida – MCMV, Plano Nacional de Habitação 2040, Capacidades, Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, Projeto Cidade Presente (DUS – Cooperação Brasil-Alemanha), Programa de Desenvolvimento Urbano – Pró-Cidades, Programa Avançar Cidades – Saneamento, Projeto Caravana das Periferias e Prêmio Periferia Viva.

8.1.1.1.1 Minha Casa Minha Vida - MCMV

O Programa voltou por meio da Medida Provisória nº 1.162, de 14 de fevereiro de 2023, convertida na Lei nº 14.620, de 13 de julho de 2023, com adoção de novas práticas. A nova versão do MCMV busca avançar em termos da melhor localização dos empreendimentos habitacionais, garantindo a proximidade ao comércio, a equipamentos públicos e acesso ao transporte público. Além disso, o Programa trouxe novas formas de atendimento destinadas a ampliar a oferta de moradias, mediante a produção de novas unidades ou da requalificação de imóveis para utilização como moradia; o financiamento da aquisição de unidades usadas; e o tratamento do estoque existente por intermédio de linhas de atendimento voltadas a promover a melhoria habitacional.

O Programa atenderá famílias com renda mensal de até R$ 8.000,00 (oito mil reais), e anual, de até R$ 96.000,00 (noventa e seis mil reais), em áreas urbanas e rurais, respectivamente. As famílias são atendidas por faixas de renda. A seguir uma descrição das linhas de atendimento:

8.1.1.1.2 Produção habitacional subsidiada

Destinada à Faixa 1 (renda bruta familiar mensal de até R$ 2.640,00), é operada com recursos do Orçamento Geral da União (OGU), do FNHIS, FAR e FDS. Cabe destacar que nas linhas de atendimento subsidiadas é imprescindível que as propostas sejam de iniciativa dos agentes proponentes, que podem ser Entes Públicos Locais – Estados, Distrito Federal ou Municípios - ou Empresas do Setor da Construção Civil, na modalidade MCMV-FAR. Já nas modalidades MCMV-Entidades, os proponentes são entidades privadas sem fins lucrativos, em áreas urbanas e MCMV-Rural, os proponentes são os municípios ou as entidades privadas sem fins lucrativos, habilitadas pelo Ministério das Cidades.

a) MCMV-FAR

A Portaria MCID Nº 1.388, de 11 de dezembro de 2024, estabeleceu as condições para o ingresso de propostas de empreendimentos habitacionais no âmbito da linha de atendimento de provisão subsidiada de unidades habitacionais novas em áreas urbanas com recursos do Fundo de Arrendamento Residencial, integrante do Programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV-FAR), destinadas a localidades impactadas por situações que tenham agravado suas necessidades de atendimento habitacional.

Ficam estabelecidas as condições e a meta de 19.000 (dezenove mil) unidades habitacionais para o ingresso de propostas de empreendimentos habitacionais no âmbito da linha de atendimento de provisão subsidiada de unidades habitacionais novas em áreas urbanas com recursos do Fundo de Arrendamento Residencial, integrante do Programa Minha Casa, Minha Vida, destinados a municípios impactados por situações que tenham agravado suas necessidades de atendimento habitacional, de que trata o art. 1º, caput, inciso V, da Portaria MCID nº 727, de 15 de junho de 2023.

Poderão apresentar propostas de empreendimentos habitacionais ao agente financeiro na qualidade de proponente:

I - Ente público local (municipal, distrital ou estadual), na hipótese de doação de imóvel público para implementação do empreendimento habitacional; e

II - Empresa do setor da construção civil.

Compete ao ente público local (municipal, distrital ou estadual) que figurar como proponente a realização de procedimento administrativo para seleção da empresa do setor da construção civil.

b) MCMV-Entidades

O MCMV-Entidades tem por finalidade a concessão de financiamento subsidiado a pessoas físicas, contratadas sob a forma associativa, para produção de unidades habitacionais para famílias residentes em áreas urbanas, organizadas por meio de entidades privadas sem fins lucrativos, com recursos do Fundo de Desenvolvimento Social (FDS).

O público-alvo é composto por famílias cuja renda bruta familiar mensal esteja limitada a R$ 2.640,00 (dois mil seiscentos e quarenta reais), organizadas por meio de entidades privadas sem fins lucrativos para produção de unidades habitacionais urbanas.

O MCMV-Entidades tem como diretriz o apoio à produção social da moradia a famílias de baixa renda organizadas por meio de entidades privadas sem fins lucrativos em áreas urbanas. As entidades são um agente importante na produção social do espaço urbano de nossas cidades. Inicialmente, as entidades devem organizar as famílias que atendam aos critérios de enquadramento e prioridade do novo MCMV, com vistas à sua seleção. Além disso, também devem prestar as orientações necessárias às famílias organizadas com vistas à compreensão das condições e regras do MCMV-Entidades, especialmente no tocante aos seus direitos e obrigações.

c) MCMV-Rural

O Minha Casa, Minha Vida Rural é operado por intermédio de subvenção com recursos do orçamento geral da União. Tem o objetivo de oferecer moradia para os agricultores familiares, incluídos os silvicultores, aquicultores, extrativistas, pescadores, povos indígenas, integrantes de comunidades remanescentes de quilombos rurais e demais povos e comunidades tradicionais residentes em áreas rurais. Ainda, os trabalhadores rurais e as famílias residentes em área rural, independente da atividade econômica que exerçam.

As publicações também detalham padrões e especificações técnicas para projetos de produção e de melhoria habitacional, cujos beneficiários devem ser organizados por meio de entidades de natureza pública ou privada sem fins lucrativos.

Os subsídios são destinados a famílias com renda bruta anual de R$ 31.680,00, correspondente à Faixa Rural I do MCMV, e poderão ser utilizados para cobrir custos diretos e indiretos necessários à execução das obras, inclusive para material de construção, mão de obra, assistência técnica, trabalho social, nos seguintes limites: Produção da unidade habitacional - R$ 75.000,00; e Melhoria da unidade habitacional - R$ 40.000,00, com sublimites por UF. Ambos incluem cisterna e solução de tratamento de efluentes.

Para participar dessa modalidade, não é necessário formalizar adesão do município ao Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV). Todavia, os municípios, governos de estado e entidades organizadoras que tiverem interesse em participar do Programa deverão apresentar proposta à Caixa Econômica Federal, em conformidade com as orientações contidas nas portarias nº 741, 742 e 743, de 23 de junho de 2023.

d) MCMV – FNHIS (Municípios com população até 50 mil habitantes)

Trata-se de repasse de recursos do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS), para apoiar municípios, estados e o Distrito Federal no desenvolvimento de ações voltadas à produção ou aquisição de unidades habitacionais, regulares e

dotadas de serviços públicos, em localidades urbanas de municípios com população inferior ou igual a cinquenta mil habitantes, e destinadas a famílias cuja renda bruta familiar mensal esteja enquadrada na Faixa Urbano 1 do MCMV ou Faixa Urbano 2 em caso de emergência ou calamidade pública.

As propostas poderão ser destinadas à produção ou aquisição de unidades habitacionais em parcelas legalmente definidas de uma área, que venham a dispor, no mínimo, de solução adequada de abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica, drenagem, pavimentação e com os riscos ambientais devidamente controlados ou mitigados. Após a publicação de calendário e de critérios de seleção de propostas em ato normativo específico do Ministério das Cidades, os municípios, estados e o Distrito Federal poderão solicitar recursos mediante o envio de proposta, por intermédio de carta-consulta disponível em sítio eletrônico, para concorrer a processo público de seleção.

No processo de seleção das propostas, os municípios, estados e o Distrito Federal devem estar regulares junto ao SNHIS, conforme o disposto no parágrafo único do art. 2º da Resolução CGFNHIS nº 51, de 28 de dezembro de 2012.

A proposta que tenha origem em emenda parlamentar será enviada ao Ministério das Cidades mediante preenchimento das informações requisitadas na plataforma Transferegov. Nesse caso, as propostas ficam dispensadas do atendimento ao limite de cinquenta mil habitantes do município e não serão acatadas propostas com valor de repasse inferior a R$ 400.000,00 (quatrocentos mil reais).

8.1.1.1.3 MCMV FGTS

Essa linha de atendimento proporciona financiamento habitacional à Pessoa Física das Faixas 1, 2 e 3 (renda mensal bruta familiar de até R$ 8.000). O subsídio será com recursos do Fundo Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) para as faixas 1 e 2 de acordo com a renda, podendo ser complementado com aportes do Ente Público.

Nessa modalidade, não é necessária inscrição junto ao Município ou Entidade. A família deve procurar um imóvel de sua preferência e ter análise de crédito aprovada por instituição financeira para assumir financiamento habitacional. O contrato de financiamento é celebrado diretamente entre a família e a instituição financeira (IF).

Destaca-se a redução da taxa de juros oferecida para famílias com renda de até R$ 2 mil mensais; o aumento do subsídio para famílias de baixa renda (Faixas 1 e 2), que passou para até R$ 55.000, além do valor máximo do imóvel que passou para R$350.000, para a Faixa 3.

8.1.1.1.4 MCMV Cidades

A iniciativa MCMV Cidades, lançada pela Portaria MCID nº 1.295, de 5 outubro de 2023, dispõe de contrapartidas da União ou de estados, municípios e do Distrito Federal para operações de financiamento habitacional com recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) para famílias com renda mensal de até R$ 8.000,00.

A iniciativa contará com três modalidades:

a) MCMV Cidades-Emendas: quando os recursos tiverem origem no Orçamento Geral da União, alocados por meio de emendas parlamentares;

b) MCMV Cidades-Contrapartidas: quando os recursos tiverem origem no orçamento do Ente Público subnacional (Estados Municípios e o Distrito Federal); e

c) MCMV Cidades-Terrenos: quando houver doação de terreno pelo Ente Público subnacional.

Por meio de emendas ao Orçamento Geral da União (OGU), parlamentares poderão destinar recursos com o objetivo de facilitar o acesso ao crédito por famílias que desejam adquirir a casa própria, mas que não conseguem arcar com o valor de entrada dos financiamentos ou das prestações mensais decorrentes do financiamento habitacional. A iniciativa será o MCMV Cidades-Emendas.

Além disso, Estados, municípios e o Distrito Federal também poderão ser parceiros, destinando recursos financeiros (MCMV Cidades-Contrapartidas) ou doando terrenos para a construção de unidades habitacionais (MCMV Cidades-Terrenos).

8.1.1.1.5 Pró-Moradia

Essa linha de atendimento proporciona financiamento, com recursos do FGTS, para estados, municípios, Distrito Federal ou órgãos das respectivas administrações direta ou indireta com o objetivo de adquirir ou produzir unidades habitacionais em áreas regularizadas e dotadas de infraestrutura, para atender famílias com renda bruta mensal até R$ 2.640,00 (Faixa 1).

Os projetos devem ter valor de financiamento mínimo de R$ 1 milhão e máximo de R$ 50 milhões e o ente público deve aportar contrapartida de, no mínimo, 5% (cinco por cento) do valor de investimento total. O prazo de amortização é de 20 (vinte) anos à taxa nominal de 8% (oito por cento) ao ano, mais TR.

8.1.1.1.6 Plano Nacional de Habitação 2040

O PlanHab 2040 será a estratégia organizadora do planejamento e da implementação da Política Nacional de Habitação nas próximas duas décadas. Durante quase dois anos foram formulados e debatidos estudos técnicos e proposições para a implementação e monitoramento de medidas e mecanismos para abordar a questão da moradia nas diferentes regiões do país, permitindo a contribuição de agentes da cadeia produtiva, da sociedade civil e de governos locais.

8.1.1.1.7 Política Nacional de Desenvolvimento Urbano

A PNDU encontra-se em fase de formulação. Ela tem como objetivo reduzir as desigualdades socioespaciais nas escalas intraurbana e supramunicipal e na escala da rede de cidades. Isso deverá ser feito de forma a contribuir para que se equilibrem os benefícios e ônus do processo de urbanização. A PNDU visa também apoiar os municípios a implementarem a agenda local de desenvolvimento urbano. Esse apoio

será feito por meio:

- do suporte técnico, ferramental e programático na tarefa municipal de elaborar políticas municipais de desenvolvimento urbano adequadas a cada realidade (visão de desenvolvimento urbano com olhar de contexto); e
- da elaboração ou revisão de instrumentos de desenvolvimento urbano.

8.1.1.1.8 Programa de Desenvolvimento Urbano – Pró-Cidades

O Programa de Desenvolvimento Urbano (Pró-Cidades) foi instituído por meio da Resolução nº 897 do Conselho Curador do FGTS, em 11 setembro de 2018, dentro da área de aplicação de Infraestrutura Urbana do FGTS, e regulamentado pela Instrução Normativa nº 28, de 20 de novembro de 2018.

O Pró-Cidades tem por objetivo proporcionar aos estados e aos municípios brasileiros condições para formulação e implantação de política de desenvolvimento urbano local a partir do financiamento de investimentos apresentados na forma de projetos integrados de melhoria de um perímetro urbano, previamente definido, e, assim, garantir maior efetividade da função social da cidade e da propriedade urbana, priorizando a ocupação democrática de áreas urbanas consolidadas.

Trata-se de financiamento de intervenções estruturantes, a partir da qualificação do espaço público; da democratização do acesso aos equipamentos e mobiliários urbanos; do estímulo à utilização de imóveis vazios e ociosos prioritariamente para habitação de interesse social; e do uso de tecnologias para cidades inteligentes, revertendo o processo de esvaziamento e degradação urbana, além de promover a ampliação da oferta de habitações bem localizadas.

O programa funciona por meio de processo de seleção pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de crédito para financiar as ações de desenvolvimento urbano, e os proponentes poderão enviar suas propostas e, após serem selecionadas serão firmadas por meio de contrato de financiamento junto ao agente financeiro escolhido.

Poderão ser financiadas, no âmbito do Pró-Cidades, intervenções de

desenvolvimento urbano com execução de projetos e obras de reabilitação urbana e edilícia que priorizem a ocupação democrática pela permanência de famílias de baixa renda e promovam transformações estruturais por meio de empreendimentos integrados e inteligentes que contemplem as seguintes modalidades: Reabilitação de área Urbana e/ou Modernização Tecnológica Urbana.

8.1.1.1.9 Programa Avançar Cidades Mobilidade urbana

Dentre as ações do programa destaca-se a abaixo apresentada:

- Obras de Qualificação viária: Implantação, reconstrução ou recuperação, inclusive por recapeamento, do pavimento de vias públicas de bairros ou de suas ligações; sinalização viária e moderação de tráfego; obras de arte especiais, inclusive passarelas e passagens subterrâneas de pedestres; obras, serviços e equipamentos destinados à promoção da acessibilidade universal.

8.1.1.1.10 Programa Avançar Cidades Saneamento

O Avançar Cidades - Saneamento tem o objetivo de promover a melhoria do saneamento básico do país. O programa está sendo implementado por meio de processo de seleção pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de crédito para financiar ações de saneamento básico ao setor público.

Os proponentes que tiverem suas propostas selecionadas deverão firmar contrato de financiamento (empréstimo) junto ao agente financeiro escolhido. No processo seletivo em curso não há disponibilidade para solicitação de recursos do Orçamento Geral da União (recursos a fundo perdido). Estão sendo disponibilizados recursos onerosos, nos quais incidirão encargos financeiros aplicados pelos agentes financeiros (taxa de juros, taxa de risco de crédito, entre outros).

8.1.1.1.11 Periferia Sem Risco

PERIFERIA SEM RISCO é a estratégia que orienta as ações do Departamento de Mitigação e Prevenção de Risco da Secretaria Nacional de Periferias (SNP) do Ministério das Cidades. Tem por objetivo:

- Fortalecer o desenvolvimento de capacidades locais de infraestrutura, planejamento, informação e participação social para enfrentamento das desigualdades e redução das vulnerabilidades relativas a riscos de escorregamento e inundação nas periferias brasileiras.

A lógica de atuação é não deixar que surjam novas áreas de risco e reduzir o risco das áreas já identificadas. Não se trata de atender um desastre, mas sim de construir uma política antecipatória de qualificação de segurança, principalmente, do ambiente urbano. A estratégia se organiza em 3 eixos estratégicos:

- Infraestrutura: Obras de contenção de encostas e soluções baseadas na natureza para redução de riscos de desastres e adaptação climática inclusiva nas periferias urbanas;
- Mapeamento e Planejamento: Planos Municipais de Redução de Risco e Planos Comunitários de Gestão de Riscos de Desastres para orientar recursos e ações de mitigação e prevenção de riscos e adaptação às mudanças climáticas nas áreas urbanas mais vulneráveis; e
- Comunicação e Participação: Cartilhas, guias, manuais, publicações técnicas para informação pública e apoio técnico; parceria com universidades e governos municipais para fomentar uma rede de políticas públicas para redução de risco de desastre; e visitas sociotécnicas a comunidades periféricas (Caravana das Periferias – Periferia Sem Risco).

8.1.1.1.12 Projeto Caravana das Periferias

A Caravana das Periferias é uma ação do Ministério das Cidades que visa a

mobilização de agentes territoriais como associações, coletivos, grupos e agentes individuais que atuam em território periférico. A ação tem por objetivo conhecer e reconhecer agentes territoriais, integrando suas iniciativas às políticas públicas intersetoriais.

8.1.1.1.13 Prêmio Periferia Viva

É uma ação da Secretaria Nacional de Periferias do Ministério das Cidades que pretende reconhecer, valorizar, potencializar e premiar iniciativas protagonizadas pela população que vive nas periferias, que contribuam para a redução das desigualdades, a qualificação e a transformação dos territórios periféricos, bem como para o exercício da participação e inserção social. Podem participar:

a) Grupos e/ou coletivos sem CNPJ, representados por pessoa física;

b) Pessoa jurídica (com CNPJ regular) sem fins lucrativos.

Podem concorrer iniciativas periféricas nas seguintes categorias:

a) Planejamento urbano, gestão de riscos e responsabilidade climática;

b) Soberania alimentar e nutricional;

c) Saúde integral e dignidade humana;

d) Economia solidária;

e) Acesso à justiça e combate às desigualdades;

f) Comunicação, inclusão digital e educação popular;

g) Cultura e memória; e

Outras ações estão presentes no planejamento Plurianual 2024-2027.

8.1.1.1.14Regularização fundiária e melhorias habitacionais

Mitigar as carências sociais do país e promover o direito à moradia adequada à população de baixa renda, por meio da concessão de financiamento, em condições especiais de subsídio para a execução de obras e serviços destinados à regularização fundiária de núcleos urbanos informais e melhorias habitacionais. O financiamento

subsidiado, por meio do Fundo de Desenvolvimento Social – FDS, às famílias para acessar serviços executados por agentes promotores privados.

8.1.1.2 *Ministério do Esporte*

8.1.1.2.1 Infraestrutura Esportiva

A infraestrutura esportiva de alto desempenho consiste em ampliar a oferta de equipamento público esportivo qualificado, com incentivo à iniciação esportiva em territórios de vulnerabilidade social das grandes cidades brasileiras e estímulo ao desenvolvimento da base do esporte nacional para a identificação de talentos e formação de atletas.

A infraestrutura esportiva de alto rendimento objetiva ampliar a oferta de espaços esportivos qualificados através da implantação e da modernização de edificações esportivas de modalidades olímpicas, paralímpicas e não olímpicas, necessárias para o desenvolvimento e a prática de atividades esportivas, desde a base até o alto desempenho.

Os projetos disponíveis são: Academia ao Ar Livre, Academia de Musculação, Basquete 3x3, Campo de Futebol, Campo de Futebol Society, Campo de Grama Sintética, Estação Cidadania, Estádio de Futebol, Ginásio, Piscina Olímpica, Piscina Semi Olímpica, Pista de Atletismo e Campo de Futebol, Pista de Caminhada, Pista de Caminhada e Praça, Pista de Pentatlo, Pista de Skate, Praça Poliesportiva, Quadra Coberta, Quadra Poliesportiva e Vila do Esporte.

8.1.1.3 *Ministério do Meio Ambiente*

8.1.1.3.1 Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC)

É um instrumento da Política Nacional sobre Mudança do Clima. Tem por finalidade financiar projetos, estudos e empreendimentos que visem à redução de emissões de gases de efeito estufa e à adaptação aos efeitos da mudança do clima. O FNMC foi criado pela Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e tem sua regulamentação definida pelo Decreto nº 9.578, de 22 de novembro de 2018, alterado

pelo Decreto nº 10.143, de 28 de novembro de 2019. Vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, o Fundo Clima disponibiliza recursos nas modalidades reembolsável e não-reembolsável. Os recursos reembolsáveis são administrados pelo BNDES. Os recursos não-reembolsáveis são operados pelo MMA. O Fundo é administrado por um Comitê Gestor presidido pelo Secretário-Executivo do MMA e tem a função de autorizar o financiamento de projetos e recomendar a contratação de estudos, com base em diretrizes e prioridades de investimento estabelecidas a cada dois anos. Desde sua criação, foram apoiados 61 projetos na modalidade não reembolsável. Na página do programa é possível ter acesso ao Comitê Gestor, lista de projetos apoiados, Chamadas e Editais, Plano Anual de Aplicação dos Recursos, Relatórios de execução.

8.1.1.3.2 Programa Cidades Verdes Resilientes

O Programa Cidades Verdes Resilientes tem como objetivo "aumentar a qualidade ambiental e a resiliência das cidades brasileiras diante dos impactos da mudança do clima, por meio da integração de políticas urbanas, ambientais e climáticas, estimulando as práticas sustentáveis e a valorização dos serviços ecossistêmicos do verde urbano".

Diante dos desafios crescentes, emergenciais e das responsabilidades globais, os Ministérios do Meio Ambiente e Mudança do Clima; das Cidades; e da Ciência, Tecnologia e Inovação uniram esforços na construção de uma estratégia federal, com a preocupação de potencializar a atuação dos três órgãos e de movimentar os entes subnacionais diante dos compromissos da agenda climática e do desenvolvimento urbano aliado à sustentabilidade.

O Programa apresenta os seguintes objetivos específicos:

"Art. 2º São objetivos específicos do Programa, no âmbito do meio ambiente urbano:

- potencializar os serviços ecossistêmicos nas cidades, com a criação, ampliação, recuperação, conexão e melhorias das áreas verdes, da arborização e dos recursos hídricos, de forma integrada com outros sistemas de estruturação territorial;

- propor a normatização de parâmetros para orientar o planejamento e a gestão urbano-ambiental sustentável e resiliente;
- desenvolver e fortalecer a capacidade institucional dos entes federativos, visando qualificar diagnósticos, planejamentos, governança, gestão e projetos, com foco em mitigação de emissões de gases de efeito estufa e adaptação à mudança do clima em áreas urbanas;
- apoiar o avanço, a disponibilização e a difusão da pesquisa científica e das soluções tecnológicas nas áreas de desenvolvimento urbano sustentável".

Envolverá também algumas abordagens temáticas, que se integram e culminam em soluções socioambientais para uma série de problemas urbanos e impactos climáticos. Nesse sentido, estão previstas linhas de ações de articulação institucional, capacitações, orientações e normativos, além de captação de recursos e fomento a projetos de intervenções municipais relativas a temas específicos:

"Art. 3º O Programa Cidades Verdes Resilientes adotará uma abordagem integrada no território, contemplando as seguintes temáticas no contexto urbano:

- uso e ocupação sustentável do solo;
- áreas verdes e arborização urbana;
- soluções baseadas na natureza;
- tecnologias de baixo carbono;
- mobilidade urbana sustentável;
- gestão de resíduos urbanos".

A prospecção de recursos para o fomento a projetos poderá advir de recursos União, consignados anualmente aos Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, Ministério das Cidades e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, observados os limites de movimentação, empenho e pagamento da programação orçamentária e financeira anual, bem como recursos oriundos de entidades privadas e organismos internacionais.

8.1.1.3.3 Programa Nacional de Recuperação de áreas contaminadas

Visa recuperar terrenos com concentração de substâncias químicas ou resíduos, introduzida pelo homem, acidentalmente, ou mesmo que ocorram de forma natural, e que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outros bens protegidos. A gestão de áreas contaminadas, eixo da Agenda Ambiental Urbana, tem como foco ações efetivas que estimulem a investigação e remediação destas áreas, com o objetivo final de prover ganho de qualidade ambiental nas cidades.

O caminho para essas ações concretas passa pelo incremento e pelo nivelamento do conhecimento técnico desse tema entre os entes federativos, o setor privado e a sociedade em geral, bem como pela modernização de normas associadas ao tema. Com o objetivo de melhorar a gestão de áreas contaminadas, o Ministério do Meio Ambiente lançou o Programa Nacional de Recuperação de Áreas Contaminadas e trabalha no desenvolvimento de uma plataforma digital integrada ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), que permitirá o mapeamento e a gestão dessas áreas por todo o país, reunindo informações sobre suas principais características e possibilitando aos estados e municípios mais uma ferramenta para a melhoria da qualidade ambiental e da saúde dos brasileiros.

8.1.1.3.4 Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA)

Foi instituído em 10 de maio de 2016 por meio da Portaria nº 150. É um instrumento elaborado pelo governo federal em colaboração com a sociedade civil, setor privado e governos estaduais que tem como objetivo promover a redução da vulnerabilidade nacional à mudança do clima e realizar uma gestão do risco associada a esse fenômeno. Uma estratégia de adaptação envolve a identificação da exposição do país a impactos atuais e futuros com base em projeções de clima, a identificação e análise da vulnerabilidade a esses possíveis impactos e a definição de ações e diretrizes que promovam a adaptação voltada para cada setor.

De todos os 11 temas avalia-se que no caso deste trabalho são melhor aplicáveis:

- Recursos Hídricos (*Water Resources*);
- Biodiversidade (*Biodiversity and Ecosystems*);
- Cidades (*Cities*);
- Gestão de Risco de Desastres (*Disaster Risk Management*);
- Indústria e Mineração (*Industry and Mining*);
- Infraestrutura (*Infrastructure*);
- Povos e Populações Vulneráveis (*Vulnerable Populations*).

8.1.1.4 *Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional (MIDR)*

O Ministério é composto por 04 (quatro) Secretarias, sendo elas: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Secretaria Nacional de Segurança Hídrica, Secretaria Nacional de Políticas de Desenvolvimento Regional e Territorial e a Secretaria Nacional de Fundos e Instrumentos Financeiros. Os recursos para ações na área de Gestão de Riscos concentram-se na Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Assim a obtenção de recursos pode ser via:

8.1.1.4.1 Ações de Prevenção

As ações de prevenção têm caráter mitigador e características diferenciadas de urgência e agilidade. São realizadas antes dos desastres e visam reduzir, com ações estruturais, a ocorrência e sua intensidade. Essas ações referem-se à execução de obras e serviços relacionados com intervenções em áreas de risco de desastres. Abrangem obras de engenharia com o objetivo de estabilizar uma área susceptível à desastres, com intervenções para estabilização de encostas e barragens, contenção de erosões, proteção do patrimônio público e demais ações emergenciais que visem evitar ou reduzir os danos decorrentes de possíveis desastres. A aplicação destes recursos reduz a vulnerabilidade da população e complementa à atuação municipal e estadual.

8.1.2 Caixa Econômica Federal

A CAIXA oferece **Habitação de Interesse Social** que tem como objetivo viabilizar à população de baixa renda o acesso à moradia adequada e regular, bem como o acesso aos serviços públicos, reduzindo a desigualdade social e promovendo a ocupação urbana planejada. Isso se dá por meio de apoio aos municípios, aos estados e ao Distrito Federal na elaboração de planos locais de habitação. A gestão dos programas é do Ministério das Cidades, que recomenda, através de suas diretrizes, a criação de conselho, com caráter deliberativo, nos estados, municípios e distritos, além de um fundo vinculado a ele. A iniciativa servirá para propiciar apoio institucional e financeiro ao exercício da política local de habitação e desenvolvimento urbano. Podem pleitear participação no programa os estados, o Distrito Federal, os municípios e as entidades das respectivas administrações, diretas e indiretas, que demandem os recursos federais e que tenham feito adesão ao Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS).

8.1.3 BNDES

São financiáveis projetos de investimento destinados ao fortalecimento das capacidades gerencial, normativa, operacional e tecnológica da administração municipal:

- Administração Geral: gestão de recursos humanos, licitações e compras, gestão de contratos, protocolo e controle de processos, gestão energética;
- Administração Tributária: arrecadação, cobranças administrativa e judicial, fiscalização, estudos econômicos e tributários, central de atendimento ao contribuinte;
- Administração Financeira e Patrimonial: orçamento, execução financeira, contabilidade e dívida pública, auditoria e controle interno, gestão e segurança do patrimônio; e
- Administração e Gestão das Secretarias, Órgãos e Unidades Municipais prestadores de serviços à coletividade: organização e gerência, sistemas e

tecnologia de informação.

O BNDES também apoia ações com foco em:

- planejamento, organização e gestão;
- legislação;
- sistemas e tecnologia de informação;
- central de atendimento ao cidadão;
- cadastros;
- georreferenciamento;
- relações intra e interinstitucionais; e
- integração de informações municipais, tanto na esfera intramunicipal quanto no intercâmbio de informações com os órgãos federais e estaduais.

São passíveis de financiamento os itens a seguir relacionados, não isoladamente, associados aos empreendimentos acima:

- Obras civis, montagem e instalações; máquinas e equipamentos novos produzidos no País e constantes dos Cadastros do BNDES, tais como: a) Equipamentos de informática: microcomputadores, estabilizadores, *nobreaks*, impressoras, roteadores, *scanners, hubs, switchs, thin clients*, projetor multimídia, servidores, *notebooks*, antenas de rádio transmissão, estações rádio base; b) Equipamentos de apoio à operação e à fiscalização: radiocomunicadores, leitoras de cartão, totens de atendimento e controles de frequência de pessoal; e c) Bens de informática e automação, abarcados pela Lei nº 8.248 (Lei de Informática), de 23.10.1991, que cumpram o Processo Produtivo Básico (PPB) e possuam tecnologia nacional na forma da Portaria MCT nº 950, de 12.12.2006, ou da que venha a substituí-la; móveis e utensílios; softwares nacionais; motocicletas e automóveis de passeio, desde que exclusivamente voltados para atividades de fiscalização da área de administração tributária, em quantidade total limitada ao número de servidores públicos efetivos que comprovadamente, exerçam a função de fiscal; capacitação técnica e

gerencial de servidores públicos efetivos; serviços técnicos especializados; serviços de tecnologia da informação, incluindo a customização de softwares, e com criação e atualização de cadastros, podendo incluir georreferenciamento, aerofotogrametria e demais gastos correlatos.

8.1.4 PPA 2024-2027

Dentre os Programas presentes no PPA 2024-2027 destacam-se os elencados a seguir.

- **PROGRAMA 1158 - Enfrentamento da Emergência Climática**: tem por objetivo geral, fortalecer a ação nacional frente à mudança do clima, enfrentando os desafios da mitigação e adaptação e promovendo a resiliência aos eventos climáticos extremos, viabilizando de forma transversal as oportunidades da transição para a economia de baixo carbono. A sociedade brasileira, cerca de 210 milhões de pessoas, em especial as populações e comunidades mais vulneráveis, considerando as localizadas na Zona Costeira (aproximadamente 26,6% da população), que sofrem os efeitos da mudança do clima, como o aumento do nível do oceano, eventos extremo, erosão, inundação, escorregamentos; aquelas que se encontram em regiões prioritárias de risco de desastres naturais (especialmente população que vive em periferias de grandes centros urbanos e que é majoritariamente negra) e, no caso do processo de desertificação, as populações da região do semiárido (cerca de 28 de milhões de habitantes). Valores globais: 45.784.461 (Valores em R$1.000).
- **PROGRAMA 1190 - Qualidade Ambiental nas Cidades e no Campo**: tem por objetivo geral, promover a gestão ambiental urbana e rural por meio do controle da poluição e contaminação, bem como pela mitigação dos impactos negativos das atividades humanas, com vistas à melhoria da qualidade ambiental e de vida e da proteção dos direitos animais nas cidades e no campo. Tem por objetivos estratégicos: ampliar as

capacidades de prevenção, gestão de riscos e resposta a desastres e adaptação às mudanças climáticas; ampliar o acesso da população à saúde pública de qualidade por meio do fortalecimento do Sistema Único de Saúde; conservar, restaurar e usar de forma sustentável o meio ambiente. Valores globais: 1.518.993 (Valores em R$1.000).

- **PROGRAMA 2318 - Gestão de Riscos e de Desastres**: tem por objetivo geral reduzir os riscos de desastres e ampliar a capacidade e tempestividade de resposta e reconstrução pós-desastres. Os objetivos estratégicos são: Ampliar as capacidades de prevenção, gestão de riscos e resposta a desastres e adaptação às mudanças climáticas; e •promover a ampliação e o contínuo aperfeiçoamento das capacidades estatais com o fim de prestar serviços públicos de qualidade para a população, com o fortalecimento da cooperação federativa, para maior coesão nacional. Valores globais: 4.864.862 (Valores em R$1.000).

- **PROGRAMA 2320 - Moradia Digna**: tem por objetivo promover moradia digna às famílias residentes em áreas urbanas e rurais com a garantia do direito à cidade, associado ao desenvolvimento urbano e econômico, à geração de trabalho e de renda e à elevação dos padrões de habitabilidade e de qualidade de vida da população. O público alvo: Famílias de baixa renda com dificuldade de acesso à moradia digna, residentes em assentamentos precários e/ou em condições de vulnerabilidade social. Valores globais: 679.639.432 (Valores em R$1.000).

- **PROGRAMA 2321 - Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre**: tem como objetivo geral assegurar a disponibilidade de água em padrões de qualidade e quantidade adequados aos usos múltiplos, por meio de infraestrutura adequada, da conservação, da recuperação e do uso racional dos recursos naturais, promovendo a proteção dos mananciais e revitalização de bacias hidrográficas. Como

objetivos estratégicos: Ampliar a geração de oportunidades dignas de trabalho e emprego com a inserção produtiva dos mais pobres; Ampliar as capacidades de prevenção, gestão de riscos e resposta a desastres e adaptação às mudanças climáticas; Conservar, restaurar e usar de forma sustentável o meio ambiente; Fortalecer a agricultura familiar, agronegócio sustentável, a pesca e a aquicultura; e Garantir a segurança energética do país, com expansão de fontes limpas e renováveis e maior eficiência energética. Valores globais: 7.866.860 (Valores em R$1.000).

- **PROGRAMA 2322 - Saneamento Básico**: tem por objetivo ampliar o acesso e melhorar a qualidade das ações e dos serviços de saneamento básico nas áreas urbanas e rurais, visando a universalização e a integração entre as políticas públicas relacionadas, segundo os princípios da equidade, integralidade e sustentabilidade. Valores globais: 45.767.768 (Valores em R$1.000).

- **PROGRAMA: 5136 - Governança Fundiária, Reforma Agrária e Regularização de Territórios Quilombolas e de Povos e Comunidades Tradicionais**: tem por objetivo promover a governança fundiária, a reforma agrária, a regularização fundiária e o acesso à terra para agricultoras e agricultores familiares, assentadas e assentados da reforma agrária, quilombolas, indígenas e povos e comunidades tradicionais, assegurando a função social da terra, a inclusão produtiva e o bem viver dessas populações. Valores globais: 2.921.358 (Valores em R$1.000).

- **PROGRAMA 5601 - Cidades Melhores**: tem por objetivo reduzir desigualdades socioterritoriais mediante o desenvolvimento urbano integrado, democrático, acessível, inclusivo e sustentável, por meio de políticas de planejamento urbano, gestão e projetos urbanísticos. Valores globais: 7.299.143 (Valores em R$1.000).

- **PROGRAMA 5602 - Periferia Viva**: tem por objetivo reduzir as desigualdades socioterritoriais, integralizar as políticas públicas nos territórios periféricos e fortalecer o protagonismo da população local no processo decisório das intervenções e na promoção das potencialidades das periferias brasileiras. Valores globais: 2.207.407 (Valores em R$1.000).

8.2 NIVEL ESTADUAL

8.2.1 Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

8.2.1.1 *A Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC*

É instituída pela Lei Estadual nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, contendo os seus princípios, objetivos e instrumentos de aplicação. Esta Lei é regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947, de 24 de junho de 2010. A PEMC e sua regulamentação atuam em sintonia com a Convenção do Clima da ONU e com a Política Nacional sobre Mudança do Clima. Tem por objetivo geral estabelecer o compromisso do Estado frente ao desafio das mudanças climáticas globais, dispor sobre as condições para as adaptações necessárias aos impactos derivados das mudanças climáticas, bem como contribuir para reduzir ou estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera. O cumprimento das metas e objetivos depende de sua inserção na Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), anunciada pelo Brasil para a Conferência das Partes da Convenção-Quadro da Mudança do Clima (CoP-21) em Paris, 2015, e atualizada em dezembro de 2020.

A Lei é operacionalizada por seu Comitê Gestor, com membros nomeados pelas Secretarias de Estado. A Resolução SMA n. 5, de 19 de janeiro de 2012, dispõe sobre a organização dos trabalhos referentes ao cumprimento da PEMC no âmbito da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, bem como a divisão de atribuições entre as suas entidades vinculadas. Dentro do conceito de Avaliação Ambiental Estratégica, os produtos previstos na PEMC, são documentos dinâmicos, requerendo constante

atualização. Dentro das diretrizes se encontram resoluções para áreas de risco e desastres ambientais.

8.2.2 Secretaria da Casa Militar e Defesa Civil

8.2.2.1 *O Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos*

Trata-se de um conjunto de ações de prevenção e gestão de acidentes associados a fenômenos naturais, induzidos ou potencializados pelas ações humanas. Em vigor desde a sua publicação, em 11 de Novembro de 2011, por meio do Decreto n.° 57.512, o PDN tem por objetivos promover os diagnósticos dos perigos e riscos por meio do mapeamento das áreas de risco; desenvolver estratégias de planejamento de uso e ocupação do solo; integrar e estimular estratégias de monitoramento e fiscalização em áreas de risco; promover a capacitação e o treinamento de equipes municipais e demais agentes com responsabilidades no gerenciamento de risco; sistematizar ações institucionais e procedimentos operacionais para redução, mitigação e erradicação do risco, tudo isto em sintonia com as ações em andamento nas Secretarias de Estado envolvidas e nos Municípios, além de disseminar a informação e o conhecimento acerca das situações de risco à população, aumentando, assim, a percepção e participação da comunidade.

Desta forma, o PDN é a articulação fundamental dos diversos setores do Governo Estadual na prevenção dos desastres naturais, e está baseada na integração dos Órgãos Governamentais para enfrentar as situações adversas dos Desastres Naturais. Ele tem o foco na prevenção, na redução e na mitigação dos desastres naturais.

O PDN é um grande avanço do Estado de São Paulo na gestão dos Desastres Naturais, e envolve vários Órgãos Governamentais, incluindo a Secretaria do Meio Ambiente, onde se localiza o IPA – Instituto de Pesquisas Ambientais. O Decreto nº 64.673, de 16 de dezembro de 2019 visa "Reorganiza e altera a denominação do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos

Geológicos e dá providências correlatas".

8.2.3 Secretaria de Habitação

8.2.3.1 *Programa Casa Paulista*

A Casa Paulista foi instituída, na Secretaria de Estado da Habitação, para fomentar e executar programas e ações na área de habitação de interesse social do Estado e seus municípios, aprovados pelo Conselho Gestor do FPHIS – Fundo Paulista de Habitação de Interesse Social. A Casa Paulista dá apoio a empreendimentos públicos das três esferas de governo, atuando como agente indutor e estimulador da atividade privada para o setor habitação de interesse social.

8.2.3.2 *Programa Parceria Público-Privadas*

A Parceria Público-Privada Habitacional consiste em uma concessão administrativa com o objetivo de ofertar HISs – Habitações de Interesse Social e HMP – Habitações de Mercado Popular, associada à implantação de infraestrutura, equipamentos sociais, espaços voltados a usos não habitacionais, como comércio e serviços bem como a prestação de serviços relacionados ao trabalho social de pré e pós-ocupação. Inclui ainda a capacitação para gestão condominial e demais serviços de apoio ao adequado provimento da função moradia, para os condomínios de HIS.

Os projetos de PPP cumprem as seguintes etapas aprovadas pelo Conselho Gestor de Parcerias do Estado: Proposta Preliminar; Detalhamento Técnico da Proposta Preliminar; Audiência Pública; Consulta Pública; Edital de Concorrência Pública e Contração. Cada PPP se realiza por meio de contrato de Parceria Público-Privada, na modalidade de concessão administrativa, entre o Estado e uma concessionária, constituída como SPE – Sociedade de Propósito Específico. Em 31/10/2011, o Conselho Gestor do Programa Estadual de Parcerias Público-Privadas aprovou proposta de PPP Habitacional apresentada pela Secretaria da Habitação, por meio da Casa Paulista, em sua em sua 41ª Reunião Ordinária. Essa proposta previa a implantação de unidades habitacionais em duas frentes estratégicas: área central da cidade de São Paulo e nas

Regiões Metropolitanas.

8.2.3.3 *CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo*

Empresa do Governo do Estado de São Paulo, vinculada à Secretaria da Habitação, é o maior agente promotor de moradia popular do Brasil. Tem por finalidade executar programas habitacionais em todo o território do Estado, voltados para o atendimento exclusivo da população de baixa renda. Atende famílias com renda na faixa de 1 a 10 salários mínimos. Além de produzir moradias, a CDHU também intervém no desenvolvimento urbano das cidades, de acordo com as diretrizes da Secretaria da Habitação. A empresa, hoje conhecida como CDHU, foi fundada em 1949 e já teve vários nomes: CECAP, CODESPAULO e CDH. Recebeu sua atual denominação em 1989.

A história da intervenção do Governo do Estado na habitação popular começou efetivamente em 1967, quando a antiga CECAP – Companhia Estadual de Casas Populares iniciou a produção de habitações para a população de baixa renda. De lá para cá, foram comercializadas milhares de unidades habitacionais em quase todas as cidades do Estado de São Paulo. Esse número cresce a cada mês.

8.2.3.3.1 Ações CDHU

8.2.3.3.1.1 Programa Vida Longa

O Programa VIDA LONGA tem por objetivo implantar equipamento comunitário de moradia gratuita visando a oferta de serviço sócio assistencial de Acolhimento em República voltado a pessoas idosas, em cumprimento às diretrizes da Política de Assistência Social, no âmbito do Programa São Paulo Amigo do Idoso. O equipamento comunitário de moradia gratuita é especialmente projetado para atender pessoas idosas em condomínios horizontais de no máximo 28 unidades, com áreas de convivência e integração dotadas de mobiliário básico tanto para as unidades habitacionais como para as áreas comuns. O equipamento passa a integrar a rede socioassistencial do município, inserido no Plano Municipal de Assistência Social. O Programa Vida Longa visa atender

pessoas idosas, com 60 anos ou mais, independentes para a realização das atividades da vida diária, em situação de vulnerabilidade e risco social, com vínculos familiares fragilizados ou rompidos, sem acesso à moradia, inseridas no CadÚnico, com renda de até 2 (dois) salários mínimos, com prioridade para beneficiários do BPC e aqueles em extrema pobreza, residentes no município há pelo menos 02 dois anos.

8.2.3.3.1.2 Programa Vila Dignidade/Programa Vida Longa

Previne o asilamento de pessoas idosas independentes, promovendo sua independência e autonomia em moradias apropriadas e com infraestrutura.

8.2.3.3.1.3 Programas Habitacionais CDHU

Promover condições dignas de moradia para a população de baixo poder aquisitivo constitui a principal atribuição da Secretaria de Estado da Habitação (SH) e de seus dois braços operacionais, a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU), e a Agência Paulista de Habitação Social (Casa Paulista), cujo foco de atuação está dirigido ao público-alvo situado na faixa de um a dez salários mínimos, com atendimento prioritário até cinco salários.

Além da provisão de moradia para a demanda geral, o setor habitacional do Estado atua nas questões urbanísticas e de recuperação urbana e ambiental das cidades paulistas, com ações que abrangem reassentamento habitacional, ação em favelas, melhorias habitacionais e urbanas e apoio à regularização fundiária e ao desenvolvimento local. Nesse sentido, a Secretaria de Habitação tem buscado empreender iniciativas para alavancar recursos e impulsionar o desenvolvimento urbano e habitacional no território paulista.

Com os desafios adicionais trazidos pela conjuntura político-econômica e sanitária recente, a Secretaria prosseguiu na consecução de seus objetivos e metas de atendimento às demandas de habitação de interesse social no Estado de São Paulo e avançou em medidas para aprimoramento dos processos de gestão e integração das ações da CDHU e Casa Paulista, bem como nas ações voltadas à promoção do

desenvolvimento urbano e prestação de serviços.

Tendo como base as orientações previstas no PEH-SP 2011-2023 – Plano Estadual de Habitação, a Secretaria agrupa suas diretrizes estratégicas em duas vertentes complementares que priorizam:

Ações Corretivas:

1.Ação Estratégica em Áreas de Risco;

2.Urbanização de Favelas e Assentamentos Precários;

3. Habitação Sustentável no Litoral Paulista;

4. Cidade Legal e Planejada: apoio à regularização fundiária.

Fomento e Provisão de Moradias:

1. FPHIS – Fundo Paulista de HIS: Casa Paulista;

2. Ações de Provisão Habitacional;

3. PPP/Parcerias.

8.2.3.3.1.4 Urbanização de Assentamentos Precários

Ação que promove serviços de recuperação e desenvolvimento social e urbano em favelas e assentamentos precários, podendo incluir: urbanização e implantação ou adequação de infraestrutura; recuperação ambiental e eliminação de riscos; implantação de equipamentos públicos e sociais; melhorias habitacionais; ações de desenvolvimento e integração social e econômica; regularização urbanística e fundiária.

8.2.3.3.1.5 Requalificação Habitacional e Urbana

Programa que visa atuar em assentamentos precários, tais como: favelas e cortiços, para melhoria das condições de moradia, qualificação urbana e socioambiental; integrar atendimentos por habitação, revitalização de áreas urbanas, saneamento, desenvolvimento social e regularização urbanística, com ações de urbanização, adequação de infraestrutura, serviços e reassentamento de famílias. Inclui quatro ações principais:

Inclui quatro ações principais:

I - Reassentamento Habitacional

II - Urbanização de Assentamentos Precários

III - Habitação para Litoral Sustentável

IV - Melhorias Habitacionais e Urbanas

8.2.4 FEHIDRO

O Comitê da Baixa Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul delibera anualmente e define as diretrizes e o cronograma para a classificação de propostas visando a obtenção de financiamento de projetos com recursos FEHIDRO e dá outras providências. Recomenda-se ao município acompanhar as deliberações quanto aos recursos que serão liberados para os Programa de Duração Continuada (PDC). Dentre os vários PDC destaque-se os que podem ser utilizado para a implantação de intervenções nos setores de risco de inundação:

- PDC 1 - Bases Técnicas em Recursos Hídricos;
- PDC 2 - Gerenciamentos dos Recursos Hídricos;
- PDC 3 -Qualidade das águas;
- PDC 4 - Proteção dos Recursos Hídricos; e
- PDC 7 - Drenagem e Eventos Hidrológicos Extremos.

8.2.5 PPA 2024-2027

Dentre os Programas presentes no PPA 2024-2027 destacam-se os elencados a seguir.

- **Programa 2505 FOMENTO HABITACIONAL (FPHIS/FGH):** moradia digna com expansão da regularização fundiária, revitalização e reurbanização, com destaque para o centro da capital. O valor global é de R$ 6.154.814.551.

- **Programa 2507 REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA:** o programa de regularização tem como foco a irregularidade fundiária, causada principalmente pela falta de planejamento urbano, vivenciada pela população de núcleos urbanos ou conjuntos habitacionais informais, sendo o foco da demanda as áreas de interesse social ocupados por população de baixa renda. hoje temos mais de 2 milhões de domicílios que necessitam de regularização no estado de São Paulo. O valor global é de R$ 467.890.864.

- **Programa 2508 PROVISÃO HABITACIONAL:** prover moradia para demanda habitacional de interesse social, operacionalizada pela CDHU via execução direta ou parcerias para produção de empreendimentos habitacionais, fomento à aquisição de unidades habitacionais prontas ou em construção e à produção de empreendimentos habitacionais ou lotes urbanizados associados à produção e financiamento da moradia de modo a reduzir o déficit habitacional. O valor global é de R$ 4.735.870.854.

- **Programa 2510 URBANIZAÇÃO E MELHORIAS:** atuar em assentamentos precários, tais como favelas e cortiços e em domicílios inadequados para melhoria das condições de moradia e qualificação urbana e socioambiental; integrar atendimentos por habitação, revitalizar áreas urbanas, saneamento, desenvolvimento social e regularização urbanística, com ações de urbanização e adequação de infraestrutura. O valor global é de R$ 1.246.033.107.

- **Programa 2513 DESENVOLVIMENTO URBANO INTEGRADO:** fomentar, financiar e apoiar projetos e ações que visem o desenvolvimento urbano integrado das regiões metropolitanas e demais arranjos municipais, no âmbito das políticas de habitação, transportes, saneamento, meio ambiente, desenvolvimento econômico e atendimento social. O valor global é de R$ 331.819.292.

- **Programa 2619 FORTALECIMENTO DO PLANEJAMENTO, DA GESTÃO AMBIENTAL E DA ESTRATÉGIA CLIMÁTICA:** dar suporte à implementação das políticas públicas ambientais, em especial da estratégia climática no ESP, por meio do fortalecimento do planejamento e implementação articulados de políticas públicas estaduais e municipais. O valor global é de 20.315.625.

- **Programa 2811 DEFESA CIVIL SOMOS TODOS NÓS:** fortalecer o sistema estadual de proteção e defesa civil, em conjunto com os municípios, agências parceiras e organizações voluntárias, a fim de prevenir e mitigar riscos, preparando a comunidade e fornecendo respostas rápidas e eficazes. O valor global é de R$ 343.062.328.

8.3 NIVEL MUNICIPAL

8.3.1 Secretaria Habitacional e Obras

- Programa Habitacional
- Planta Popular
- Regularização fundiária

8.3.2 PPA 2022 – 2025

Dentre os Programas presentes no PPA 2022-2025 destacam-se os elencados a seguir.

- Programa: 0011 URBANISMO E SUSTENTABILIDADE. Objetivo: Promover o desenvolvimento urbano-ambiental, o uso racional dos recursos naturais, a preservação do patrimônio e a melhoria da infraestrutura do município.
- Programa: 0002 GESTÃO HABITACIONAL E OBRAS. Objetivo: Diminuir a

demanda habitacional e a melhoria da infraestrutura do município.

- Programa: 0008 MANUTENÇÃO DA CIDADE. Objetivo: Manter e aprimorar o processo dos serviços de manutenção da cidade.
- Programa: 0010 PROTEÇÃO AO CIDADÃO. Objetivo: Integrar as diversas forças de segurança e defesa do município, melhorando suas condições de trabalho, criando e modernizando os necessários sistemas tecnológicos, implantando e implementando os recursos necessários à plena segurança de todos os joseenses.

9 AÇÕES MUNICIPAIS PARA A GESTÃO DE RISCOS

A partir das sugestões de intervenções estruturais e não estruturais é possível sugerir algumas ações para a Gestão de Risco no município de São José dos Campos. A seguir seguem algumas sugestões que devem ser analisadas pelos técnicos municipais e Secretários.

- Ação I - Programa de Gestão de Risco: objetivo de englobar as ações que ocorrem nas diversas Secretarias no tema de risco num programa com recursos no PPA para a execução das intervenções, urbanização e regularização fundiária.
- Ação II - Atualização do Plano Municipal de Redução de Riscos: considerando a dinâmica da ocupação nas áreas periféricas da cidade sugere-se manter o PMRR atualizado para o Plano de Intervenções nas áreas.
- Ação III - Educação e Comunicação: esta ação visa capacitar a comunidade, agentes públicos e entre outros visando a correta informação para a população em áreas de risco sobre o processo, alertas e procedimentos durante uma emergência.

- Ação IV - Gestão dos resíduos sólidos nas áreas de risco: visa a coleta e limpeza das áreas e a educação da população sobre a destinação correta

desses resíduos.

- Ação V - Medidas urbanísticas e sociais: em caso remoção de moradias promover a criação de praças, sistemas públicos de lazer ou revegetação para evitar a reocupação do local.
- Ação VI - Soluções baseadas na natureza: visa a adoção de medidas que diminuam as ações das mudanças climáticas junto das populações mais vulneráveis.
- Ação VII – Critério de priorização das áreas visa baseada nos valores de intervenções estruturais, número de moradias e grau de risco e também outros fatores pertinentes para a Prefeitura por meio de critérios elencar as áreas prioritárias para início das ações.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram mapeadas 51 (cinquenta e uma) áreas de risco, com um total de 160 (cento e sessenta) setores delimitados. Sendo 64 (Sessenta e quatro) classificados como Risco Alto (R3) e 96 (noventa e seis) como Setores de Monitoramento (SM). Os processos mapeados foram: escorregamentos, erosão, enxurrada, inundação, alagamento e solapamento de margem. Predominou nos setores a ocorrência de escorregamento.

Foram contabilizadas 7.888 (Sete mil, oitocentos e oitenta e oito) moradias nas áreas, mais prédios e empresas. Desse total de moradias, em Risco Alto (R3) foram contabilizadas 652 (seiscentas e cinquenta e duas) moradias e 7.236 (sete mil, duzentas e trinta e seis) nos Setores de Monitoramento (SM).

O custo total desonerado das intervenções sugeridas é da ordem de R$ 13.767.721,13 (Treze milhões, setecentos e sessenta e sete mil, setecentos e vinte e um reais e treze centavos). O custo total onerado das intervenções sugeridas é da ordem de R$ 17.898.040,47 (Dezessete milhões, oitocentos e noventa e oito mil e quarenta reais e quarenta e sete centavos).

Também não foram estimados os custos de desassoreamento dos setores classificados como Risco Alto (R3) devido as questões técnicas inerentes. Outros

estudos são necessários para estimar os valores deste tipo de intervenção.

Foram indicadas medidas não estruturais passíveis de serem implementadas, contudo a Prefeitura já está em andamento com a implantação de algumas dessas medidas como regularização fundiária, criação dos Nupdecs, instalação de pluviômetros nas áreas, integração com a Sala de Monitoramento do CEMADEN.

Com relação a modelagem das manchas de inundação, estas foram geradas para tempos de recorrência de 5, 25 e 100 anos. As áreas indicadas para mapeamento de risco nessas bacias nos setores delimitados os mesmos foram classificados como Setores de Risco condizente com a recorrência dos eventos chuvosos e a gravidade.

Outro ponto importante a ser destacado é que outras áreas com moradias não indicadas para a atualização do PMRR na área de abrangência da modelagem também podem ser afetadas em casos de eventos com chuvas superiores ao tempo de retorno de 25 anos, para as bacias do rio Buquira (Bairros: Buquirinha I, Buquirinha II, Mirante do Buquirinha), rio Pararangaba (Bairros: Águas da Prata, Chácaras Araújo, Santa Maria) e ribeirão dos Putins (Bairros: Sítio Bom Jesus, Serrote).

Vale destacar que esses bairros que estão nas sub-bacias modeladas estão em expansão e a impermeabilização das áreas altera o padrão de infiltração das águas de chuva. Recomenda-se que para essas áreas situadas próximas as drenagens sejam desenvolvidas regras de ocupação para evitar que o lote seja impermeabilizado como um todo, além da recuperação das áreas de APP onde possível.

Outro ponto importante a ser considerado é que a metodologia do mapeamento foi desenvolvida para eventos normais de chuva assim para o caso de ocorrência de eventos extremos as ações de emergência devem considerar além das áreas com setores de Risco Alto e Muito Alto também os Setores de Monitoramento.

11 EQUIPE TÉCNICA

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE – CIMA

Seção de Investigações, Riscos e Gerenciamento Ambiental - Sirga

Coordenadora: Alessandra Cristina Corsi – Doutora, Geóloga - IPT

Gabriel Raykson Matos Brasil de Araújo - Engenheiro Civil – FIPT

João Victor de Moraes Fong – Engenheiro Civil - FIPT

Larissa Mozer Blaudt – Geóloga – FIPT

Lucas Henrique Sandre – Geólogo - FIPT

Luiz Antônio Gomes – Tecnólogo – IPT

Thatiani Ferreira de Melo – Estagiária Geologia CIEE

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

Alessandra Gonçalves Siqueira – Mestra, Geóloga - IPT

Filipe Antônio Marques Falcetta – Doutor, Engenheiro Civil - IPT

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Relatório Técnico nº 175 050-205- 191/196

Apoio Administrativo

Leila Evangelista Silva – Técnica Administrativa

Luzia Matico Nagase – Secretária Administrativa

Susi Ferreira – Supervisora Administrativa

São Paulo, 09 de maio de 2025

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

Assinado digitalmente

Geól[a] Dr[a] Alessandra Cristina Corsi
Gerente do Projeto
CREASP Nº 5061877844– RE -08473

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

Assinado digitalmente

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

CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Assinado digitalmente

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

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Documento assinado digitalmente.
Sua validade legal e autenticidade são vinculadas às assinaturas digitais do(s) responsável(is) técnico(s) e a assinatura digital certificada do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel 11 3767.4000 | Fax 11 3767.4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E; DANNA, L.C.; SANTOS, M.L.; FERNANDES DA SILVA, P.C. 2010. **Levantamento de ocorrências de inundação em registros de jornais como subsídio ao planejamento regional e ao mapeamento de risco.** In: ABGE, Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica, 7, Maringá-PR, 8 a 11 de agosto de 2010, Anais..., CD-ROOM.

ARTAXO, Paulo. Mudanças climáticas: caminhos para o Brasil: a construção de uma sociedade minimamente sustentável requer esforços da sociedade com colaboração entre a ciência e os formuladores de políticas públicas. Cienc. Cult., São Paulo , v. 74, n. 4, p. 01-14, Dec. 2022 . Available from <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252022000400013&lng=en&nrm=iso>. access on 27 June 2024. http://dx.doi.org/10.5935/2317-6660.20220067.

AUGUSTO FILHO, O. (1992), **Caracterização Geológica-geotécnica voltada à Estabilização de Encostas: Uma proposta Metodológica.** In Conferência Brasileira Sobre Estabilidade de Encostas, Rio de Janeiro. ABMS-ABGE-ISSMGE, Vol. 2, pp.721-733.

BRASIL. Presidência da República. **Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. LEI Nº 12.608, de 10 de abril de 2012.** Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm Acessado em 28 de agosto de 2013.

BRIGHETTI, G. (2001) **Estabilização e Proteção de Margens**. Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, 77p., 2001.

CANHOLI, A. P. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

CARVALHO, C.S. 2000. **Analise quantitativa de riscos e seleção de alternativa de intervenção: exemplo de um programa municipal de controle de riscos geotécnicos em 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.

CASTELLANOS, E., M.F. LEMOS, L. ASTIGARRAGA, N. CHACÓN, N. CUVI, C. HUGGEL, L. MIRANDA, M. MONCASSIM VALE, J.P. OMETTO, P.L. PERI, J.C. POSTIGO, L. RAMAJO, L. ROCO, AND M. RUSTICUCCI, 2022: Central and South

America. In: **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 1689–1816, doi:10.1017/9781009325844.014.

CERRI, L.E.S. et al. **Plano Preventivo de Defesa Civil para a minimização das conseqüências 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 conseqüências 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).

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANÉAMENTO AMBIENTAL. **Drenagem Urbana: Manual de Projeto**. 3. ed. São Paulo: Cetesb, 1986.

COLLISCHONN, W.; DORNELLES, F. **Hidrologia para engenharia e ciências ambientais**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), 2013. 336 p.

CORSI, A. C.; MACEDO, E. S. **Mapeamentos de riscos para regulamentação fundiária**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 17, 2022, Belo Horizonte. Anais [...]. São Paulo: ABGE, 2022. p. 1-9.

COSTA, H. **Enchentes no estado do Rio de Janeiro: Uma abordagem geral**. Rio de Janeiro: SEMADS/GTZ, 2001. 160 p.

DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de hidrologia básica para estruturas de drenagem**. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR Publicações, 2005. 133 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (FHWA) Soil Nail Walls Reference Manual, Publication No. FHWA-NHI-14-007, 2015.

GENOVEZ, A. M. **Hidrologia básica e suas aplicações**. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC/Unicamp), 2011.

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

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (Org.). **Manual de Ocupação de Encostas.** São Paulo: Publicação IPT, 1991. 216 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Curso de treinamento de técnicos municipais para o mapeamento e gerenciamento de áreas urbanas com risco de escorregamentos e inundações.** Relatório Técnico 74186-205. São Paulo, 2004.

IPCC, 2023: **Summary for Policymakers**. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001

LUCENA, R. 2005. Manual de Formação de Nudec´s. Publicação do autor. 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. **Presença dos Nupdecs.** Revista Emergência. 2016, número 88.

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.

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.

PINTO, N. L. DE S. *et al.* **Hidrologia básica**. 6. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1976. 278 p.

ROSSI, M. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado**. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. 118 p.: il. color; mapas. 42x29,7 cm.

SARTORI, A.; LOMBARDI NETO, F.; GENOVEZ, A. M. Classificação hidrológica de solos brasileiros para a estimativa da chuva excedente com o método do Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos Parte 1: Classificação. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 10, n. 4, p. 5-18, 2005.

SETZER, J.; PORTO, R. L. L. Tentativa de avaliação de escoamento superficial de acordo com o solo e o seu recobrimento vegetal nas condições do Estado de São Paulo. **Boletim Técnico DAEE**, São Paulo, v. 2 n. 2, p. 82-135, 1979.

TOMAZ, P. **Cálculos hidrológicos e hidráulicos para obras municipais**. 2. ed. São Paulo: Navegar Editora, 2011. 592 p.

TSUCHIYA, A. Evaluation of on-site stormwater detention methods in urbanized area. *In*: HELLIWELL, P.R. (Ed.). **Urban storm drainage**. London, England: Centech Press, 1978. p.470-478.

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

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Relatório Técnico nº 175 050-205- 196/196

O LINK A SEGUIR CONTÉM OS DOCUMENTOS RELATIVOS AOS APÊNDICES DE 1 A 4

APÊNDICE 1 – Caracterização de setores

APÊNDICE 2 – Intervenções Estruturais

APÊNDICE 3 – Composição dos custos unitários

APÊNDICE 4 – Manchas de Inundação

LINK PARA DOWNLOAD:

https://escriba.ipt.br/ANEXOS/DJ15/205_175050_APENDICES.zip

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel. 11 3767.4000 | Fax. 11 3767.4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

Decreto n. 20.231/2026

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

ANEXO ÚNICO

Decreto

Valor Total do Decreto		**3.728.255,81**		
A - FONTE		**Valor em R$**	**B - CREDITO**	
1	**EXCESSO DE ARRECADACAO**	850.000,00	**475**	**90.10.3.3.90.39.16.482.0016.2.082.01.1100000** 90 - SECRETARIA DE HABITAÇAO E REGULARIZAÇAO FUNDIARIA 339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA 2082 - ATIVIDADES DA REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA 1 - TESOURO 1100000 - GERAL
2	**EXCESSO DE ARRECADACAO**	2.565.000,00	**469**	**90.10.3.3.90.39.16.482.0016.2.081.01.1100000** 90 - SECRETARIA DE HABITAÇÃO E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA 339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA 2081 - ATIVIDADES DE PROGRAMAS HABITACIONAIS 1 - TESOURO 1100000 - GERAL
3	**EXCESSO DE ARRECADACAO**	253.255,81	**620**	**75.10.4.4.90.52.06.181.0014.2.075.02.8011029** 75 - SECRETARIA DE PROTEÇAO AO CIDADAO 449052 - EQUIPAMENTOS E MATERIAL PERMANENTE 2075 - GUARDA MUNICIPAL 2 - TRANSFERENCIAS E CONVENIOS ESTADUAIS - VINCULADOS 8011029 - EMENDA PARL. ESTADUAL INDIVIDUAL - 429.20005/2025 - ÁREA: SEGURANÇA PÚBLICA - AQUISIÇÃO VIATURA GCM
4	**SUPERAVIT**	60.000,00	**583**	**35.10.4.4.90.51.15.451.0006.1.001.93.5000072** 35 - SECRETARIA DE GESTAO DE OBRAS 449051 - OBRAS E INSTALAÇÕES 1001 - OBRAS PÚBLICAS 93 - RECURSOS PROPRIOS DE FUNDOS ESPECIAIS DE DESPESA - VINCULADOS - EXERCÍCIO ANTERIOR 5000072 - FUNDO MUNICIPAL DO IDOSO

Decreto n. 20.231/2026

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

ANEXO ÚNICO

Decreto

Valor Total do Decreto			**1.825.174,14**			
A - FONTE			**Valor em R$**	**B - CREDITO**		
1	**3**	**10.10.3.3.90.14.04.122.0002.2.003.01.1100000**	1.000,00	**618**	**10.10.3.3.90.92.04.122.0002.2.003.01.1100000**
		10 - SECRETARIA DE GOVERNANÇA			10 - SECRETARIA DE GOVERNANÇA
		339014 - DIÁRIAS - PESSOAL CIVIL			339092 - DESPESAS DE EXERCÍCIOS ANTERIORES
		2003 - MANUTENÇÃO ADMINISTRATIVA DA SECRETARIA			2003 - MANUTENÇÃO ADMINISTRATIVA DA SECRETARIA
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		1100000 - GERAL			1100000 - GERAL
2	**101**	**40.10.3.3.90.30.12.361.0007.2.027.01.2200000**	80.000,00	**619**	**40.10.3.3.90.31.12.361.0007.2.027.01.2200000**
		40 - SECRETARIA DE EDUCAÇÃO E CIDADANIA			40 - SECRETARIA DE EDUCAÇÃO E CIDADANIA
		339030 - MATERIAL DE CONSUMO			339031 - PREMIAÇÕES CULTURAIS, ARTÍSTICAS, CIENTÍFICAS, DESPORTIVAS E OUTRAS
		2027 - MANUTENÇÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL			2027 - MANUTENÇÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		2200000 - ENSINO FUNDAMENTAL			2200000 - ENSINO FUNDAMENTAL
3	**99**	**40.10.3.3.50.39.12.361.0007.2.027.01.2200000**	126.000,00	**602**	**40.10.3.3.50.39.12.365.0007.2.028.01.2130000**
		40 - SECRETARIA DE EDUCAÇAO E CIDADANIA			40 - SECRETARIA DE EDUCAÇAO E CIDADANIA
		335039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS -PESSOA JURÍDICA			335039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS -PESSOA JURÍDICA
		2027 - MANUTENÇÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL			2028 - MANUTENÇÃO DO ENSINO INFANTIL
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		2200000 - ENSINO FUNDAMENTAL			2130000 - EDUCAÇÃO INFANTIL - PRÉ-ESCOLA
4	**509**	**40.10.3.3.90.92.12.306.0007.2.020.01.2200000**	22.000,00	**41**	**20.10.3.3.90.39.04.122.0004.2.015.01.1100000**
		40 - SECRETARIA DE EDUCAÇAO E CIDADANIA			20 - SECRETARIA DE GESTAO ADMINISTRATIVA E FINANÇAS
		339092 - DESPESAS DE EXERCÍCIOS ANTERIORES			339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA
		2020 - ALIMENTAÇÃO ESCOLAR			2015 - GESTÃO DE INFRAESTRUTURA INTERNA E SUPORTE
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		2200000 - ENSINO FUNDAMENTAL			1100000 - GERAL
5	**363**	**60.70.3.3.90.92.10.302.0011.2.058.01.3020000**	10.000,00	**364**	**60.70.3.3.90.93.10.302.0011.2.058.01.3020000**
		60 - SECRETARIA DE SAUDE			60 - SECRETARIA DE SAUDE
		339092 - DESPESAS DE EXERCÍCIOS ANTERIORES			339093 - INDENIZAÇÕES E RESTITUIÇÕES
		2058 - ATIVIDADES DAS UNIDADES DE ATENÇÃO SECUNDÁRIA			2058 - ATIVIDADES DAS UNIDADES DE ATENÇÃO SECUNDÁRIA
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		3020000 - ATENÇÃO DE MÉDIA E ALTA COMPLEXIDADE AMBULATORIAL E HOSPITALAR			3020000 - ATENÇÃO DE MÉDIA E ALTA COMPLEXIDADE AMBULATORIAL E HOSPITALAR
6	**407**	**70.10.3.3.90.39.19.572.0013.2.070.01.1100000**	100.000,00	**401**	**70.10.3.3.90.39.11.333.0013.2.067.01.1100000**
		70 - SECRETARIA DE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO			70 - SECRETARIA DE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
		339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA			339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA
		2070 - INOVAÇÃO SÃO JOSÉ			2067 - APOIO AO EMPREENDEDOR
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		1100000 - GERAL			1100000 - GERAL
7	**342**	**60.70.4.4.90.52.10.302.0011.1.008.06.3000182**	414.300,00	**621**	**60.30.4.4.50.42.10.302.0011.2.060.06.3000182**
		60 - SECRETARIA DE SAUDE			60 - SECRETARIA DE SAUDE
		449052 - EQUIPAMENTOS E MATERIAL PERMANENTE			445042 - AUXÍLIOS
		1008 - OBRAS E MATERIAIS PERMANENTES - ATENÇÃO SECUNDÁRIA			2060 - OPERACIONALIZAÇÃO DO HOSPITAL MUNICIPAL
		6 - OUTRAS FONTES DE RECURSOS			6 - OUTRAS FONTES DE RECURSOS
		3000182 - COAPES - CONTRATO ORGANIZATIVO DE AÇÃO PÚBLICA ENSINO - SAÚDE			3000182 - COAPES - CONTRATO ORGANIZATIVO DE AÇÃO PÚBLICA ENSINO - SAÚDE

Decreto n. 20.231/2026

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

ANEXO ÚNICO

Decreto

Valor Total do Decreto			**1.825.174,14**		
A - FONTE			**Valor em R$**	**B - CREDITO**	
8	**329**	**60.50.3.3.90.39.10.301.0011.2.055.05.3010022**	50.000,00	**622**	**60.50.3.3.90.39.10.301.0011.2.055.05.3050053**
		60 - SECRETARIA DE SAUDE			60 - SECRETARIA DE SAUDE
		339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA			339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA
		2055 - ATIVIDADES DA REDE DE ATENÇÃO BÁSICA			2055 - ATIVIDADES DA REDE DE ATENÇÃO BÁSICA
		5 - TRANSFERENCIAS E CONVENIOS FEDERAIS - VINCULADOS			5 - TRANSFERENCIAS E CONVENIOS FEDERAIS - VINCULADOS
		3010022 - ATENÇÃO BÁSICA - PISO DE ATENÇÃO BÁSICA AMPLIADO - PABA - SAÚDE			3050053 - GESTÃO DO SUS - SAÚDE
9	**184**	**45.10.3.3.90.30.27.812.0008.2.042.01.1100000**	230.072,00	**172**	**45.10.3.3.90.30.27.812.0008.2.039.01.1100000**
		45 - SECRETARIA DE ESPORTE E QUALIDADE DE VIDA			45 - SECRETARIA DE ESPORTE E QUALIDADE DE VIDA
		339030 - MATERIAL DE CONSUMO			339030 - MATERIAL DE CONSUMO
		2042 - ATIVIDADES DO PROGRAMA ATLETA CIDADÃO			2039 - ATIVIDADES ESPORTIVAS E COMUNITÁRIAS
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		1100000 - GERAL			1100000 - GERAL
10	**176**	**45.10.3.3.90.30.27.812.0008.2.040.01.1100000**	52.022,14	**172**	**45.10.3.3.90.30.27.812.0008.2.039.01.1100000**
		45 - SECRETARIA DE ESPORTE E QUALIDADE DE VIDA			45 - SECRETARIA DE ESPORTE E QUALIDADE DE VIDA
		339030 - MATERIAL DE CONSUMO			339030 - MATERIAL DE CONSUMO
		2040 - ATIVIDADES DE RECREAÇÃO E LAZER			2039 - ATIVIDADES ESPORTIVAS E COMUNITÁRIAS
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		1100000 - GERAL			1100000 - GERAL
11	**584**	**75.10.3.3.90.39.06.181.0014.2.074.01.1100000**	10.000,00	**623**	**75.10.4.4.90.52.06.181.0014.2.074.01.1100000**
		75 - SECRETARIA DE PROTEÇAO AO CIDADAO			75 - SECRETARIA DE PROTEÇAO AO CIDADAO
		339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA			449052 - EQUIPAMENTOS E MATERIAL PERMANENTE
		2074 - ATIVIDADES DA DEFESA CIVIL			2074 - ATIVIDADES DA DEFESA CIVIL
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		1100000 - GERAL			1100000 - GERAL
12	**180**	**45.10.3.3.90.30.27.812.0008.2.041.01.1100000**	273.780,00	**172**	**45.10.3.3.90.30.27.812.0008.2.039.01.1100000**
		45 - SECRETARIA DE ESPORTE E QUALIDADE DE VIDA			45 - SECRETARIA DE ESPORTE E QUALIDADE DE VIDA
		339030 - MATERIAL DE CONSUMO			339030 - MATERIAL DE CONSUMO
		2041 - ATIVIDADES DO PLANEJAMENTO DE EVENTOS ESPORTIVOS			2039 - ATIVIDADES ESPORTIVAS E COMUNITÁRIAS
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		1100000 - GERAL			1100000 - GERAL
13	**470**	**90.10.3.3.90.39.16.482.0016.2.081.03.1000058**	96.000,00	**466**	**90.10.3.3.50.39.16.482.0016.2.081.03.1000058**
		90 - SECRETARIA DE HABITAÇAO E REGULARIZAÇAO FUNDIARIA			90 - SECRETARIA DE HABITAÇAO E REGULARIZAÇAO FUNDIARIA
		339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA			335039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS -PESSOA JURÍDICA
		2081 - ATIVIDADES DE PROGRAMAS HABITACIONAIS			2081 - ATIVIDADES DE PROGRAMAS HABITACIONAIS
		3 - RECURSOS PROPRIOS DE FUNDOS ESPECIAIS DE DESPESA - VINCULADOS 1000058 - FUNDO MUNICIPAL DE HABITAÇÃO - FMH			3 - RECURSOS PROPRIOS DE FUNDOS ESPECIAIS DE DESPESA - VINCULADOS 1000058 - FUNDO MUNICIPAL DE HABITAÇÃO - FMH
14	**401**	**70.10.3.3.90.39.11.333.0013.2.067.01.1100000**	360.000,00	**403**	**70.10.3.3.90.39.11.333.0013.2.068.01.1100000**
		70 - SECRETARIA DE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO			70 - SECRETARIA DE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
		339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA			339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA
		2067 - APOIO AO EMPREENDEDOR			2068 - EMPREGABILIDADE E QUALIFICAÇÃO DO TRABALHADOR
		1 - TESOURO			1 - TESOURO
		1100000 - GERAL			1100000 - GERAL

Decreto n. 20.232/2026

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

ANEXO ÚNICO

Decreto

Valor Total do Decreto		**38.638.395,80**		
A - FONTE		**Valor em R$**	**B - CREDITO**	
1	**EXCESSO DE ARRECADACAO**	33.655.000,00	**93**	**40.10.3.3.90.39.12.122.0007.2.024.01.1100000** 40 - SECRETARIA DE EDUCAÇÃO E CIDADANIA 339039 - OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA 2024 - MANUTENÇÃO DE APOIO ADMINISTRATIVO 1 - TESOURO 1100000 - GERAL
2	**SUPERAVIT**	4.983.395,80	**626**	**40.20.3.1.90.11.12.361.0007.2.036.92.2642025** 40 - SECRETARIA DE EDUCAÇÃO E CIDADANIA 319011 - VENCIMENTOS E VANTAGENS FIXAS - PESSOAL CIVIL 2036 - MANUTENÇÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL - FUNDEB 92 - TRANSFERENCIAS E CONVENIOS ESTADUAIS - VINCULADOS - EXERCÍCIO ANTERIOR 2642025 - EDUCAÇÃO - FUNDEB - MAGISTÉRIO - 2025

Secretaria de Apoio Social ao Cidadão

ASSOCIAÇÃO DE ATENÇÃO AO DEFICIENTE AUDITIVO E SURDO

Balanço Patrimonial encerrado em 31 de dezembro de 2025

ATIVO		**PASSIVO**	
Circulante	177.154,50	Circulante	6.466,90
Não circulante	112.681,03	Não Circulante	9.610,00
		Patrimônio Liquido	119.477,32
		Patrimonio Social	154.281,31
Total Ativo	**289.835,53**	**Total Passivo**	**289.835,53**

Silvana Aparecida Trigo	**Eliana Cibele Tavares Da Cunha**	**Manuela Ferreira Alves**
Presidente	**Tesoureira**	**Contador**
CPF 183.830.668-48	**CPF 051.078.608-18**	**CRCSP 274172/O-8**
		CPF 336.132.458-09