

MODELO DE GESTÃO DE RISCO INTERSETORIAL: ATUAÇÃO DO COMITÊ TÉCNICO DE ARARAQUARA

Rafael Carvalho Alves de MELLO ¹; Mônica Francisco LAGO ²; Cláudio José FERREIRA ³; Érica Tomé da SILVA ⁴; Didier GASTMANS ⁵; Maria Satiko IKEDA ⁶

Resumo – O objetivo do artigo é apresentar e discutir as estratégias, métodos e resultados obtidos pelo Comitê Técnico de Redução de Riscos de Desastre e Impactos de Araraquara, instituído em maio de 2023. O diagnóstico permitiu definir as áreas críticas de inundação, erosão, vulnerabilidade da população e risco do município. Para a adoção de medidas estruturais foram priorizadas, as inundações e alagamentos da bacia do ribeirão do Ouro, erosões associadas ao córrego do Cupim e erosões associadas aos reservatórios de água do ribeirão das Cruzes. As medidas não-estruturais envolveram a proposição de lei que estabelece diretrizes para o manejo de águas pluviais e fluviais empregando princípios de Soluções Baseadas na Natureza - SbN, ações de educação ambiental voltadas à redução de risco. Na área rural, aprofundou-se uma proposta de ordenamento territorial da bacia do ribeirão Anhumas, área com características próprias, quer sejam geológicas, hidrogeológicas e de vegetação para a proteção ambiental, ocupada em parte por atividades agropecuárias. O Comitê Técnico de Redução de Riscos de Desastre e Impactos conseguiu promover uma gestão intersetorial dos riscos de desastres, integrando as ações setoriais municipais, ampliando as visões dos problemas de risco do município e facilitando o trâmite das ações, o que agilizou a adoção de medidas de redução de risco, estruturais, não-estruturais, de monitoramento e alerta e de ordenamento territorial.

Abstract – This article aims to present and discuss the strategies, methods, and results obtained by the Araraquara Technical Committee for Disaster Risk Reduction and Impacts, established in May 2023. The diagnosis defined the critical areas of flooding, erosion, population vulnerability, and risk to the municipality. The main problems selected for the adoption of structural measures are flooding of the Ribeirão do Ouro basin, erosion associated with the Cupim stream, and erosion associated with the water reservoirs of the Ribeirão das Cruzes. Non-structural measures involved the proposal of a law that establishes guidelines for managing rainwater and river water using principles of Nature-Based Solutions (NbS) and environmental education actions aimed at risk reduction. In the rural area, the Committee elaborated an initial proposal for territorial planning of the Ribeirão Anhumas basin, an area with its characteristics, whether geological, hydrogeological, and vegetation for environmental protection, partly occupied by agricultural activities. The Technical Committee for Disaster Risk Reduction and Impacts managed to promote intersectoral management of disaster risks, integrating municipal sectoral actions, expanding the visions of the municipality's risk problems, and facilitating the processing of actions, which expedited the adoption of risk reduction measures, structural, non-structural, monitoring and alert, and territorial planning.

Palavras-Chave – Política Pública - Medidas Estruturais - Soluções Baseadas na Natureza - Ordenamento Territorial - Inundação e erosão

¹ Prefeitura de Araraquara, (16) 99735-2860, rcamello@araraquara.sp.gov.br

² Prefeitura de Araraquara, (16) 99727-6522, mflago@araraquara.sp.gov.br

³ Instituto de Pesquisas Ambientais do Estado de São Paulo, (11) 99864-8775, cferreira@sp.gov.br⁴

⁴ Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, (17) 99656-8158, ericasilva@sp.gov.br

⁵ Unesp - Campus de Rio Claro, (16) 99714-2203 gastmans@rc.unesp.br

⁶ Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo, (16) 99738-3015, maria.ikeda@sp.gov.br

1. INTRODUÇÃO

O município de Araraquara, SP, situa-se na região centro-norte do Estado de São Paulo, no domínio do Planalto Ocidental Paulista, no limite com a Depressão Periférica Paulista, aflorando rochas sedimentares, vulcânicas e sedimentos das unidades: depósitos aluvionares, Formação Vale do Rio do Peixe, Formação Itaqueri, Formação Serra Geral, Formação Botucatu e Formação Pirambóia (Perrota et al. 2006; Santos e Tomita, 2022; Figura 1A). A geomorfologia da região compreende o Planalto Residual de São Carlos com colinas com topos aplainados e escarpas e o Planalto Centro Ocidental com colinas amplas e baixas (Ross e Moroz, 1996).

No município há o predomínio da cultura de cana de açúcar em relação às demais culturas e à silvicultura. A vegetação nativa é formada por florestas, formações pioneiras com influência fluvial e savana, perfazendo 13,3% da área municipal. A área urbanizada, incluindo áreas residenciais-comerciais-serviços, áreas verdes urbanas, loteamentos, áreas desocupadas e grandes equipamentos soma 9,1% do município (Figura 1B). Araraquara tem uma área de 1004 km² com uma população de 244.361 habitantes (base 2023). O PIB per capita do município é de R\$52.245,00. O setor de serviços é o principal componente do PIB municipal com 68,4%, seguido do setor industrial com 18,4%. A agropecuária perfaz 1,04% do PIB (base 2021), sendo que a cana de açúcar soma 85% da produção do município no ano de 2023 (SEADE, 2025).

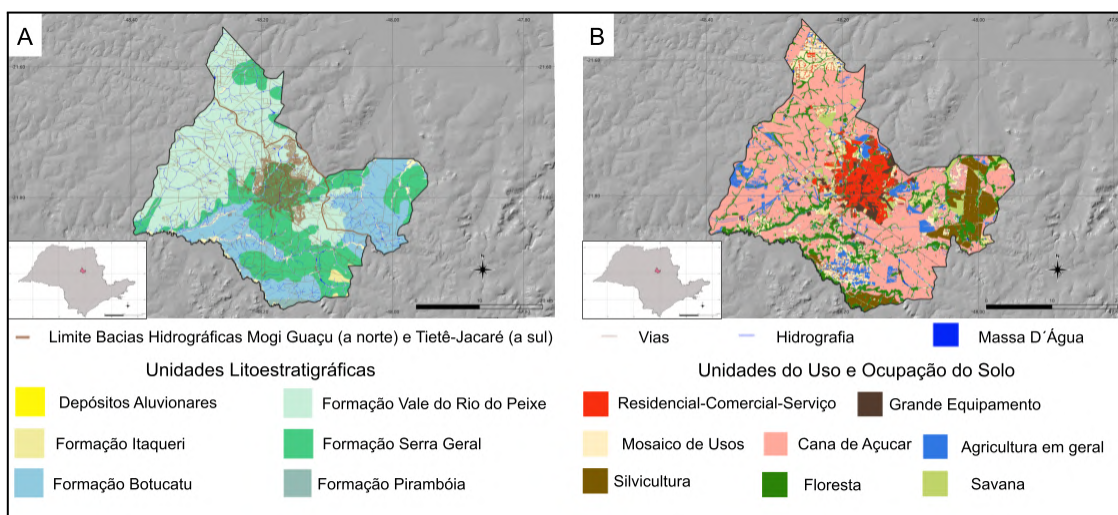


Figura 1. Localização e caracterização geológica do município de Araraquara. Fonte: Perrota et al. (2006); Santos e Tomita (2022).

O Comitê Técnico de Redução de Riscos de Desastre e Impactos foi instituído pelo Decreto Municipal de Nº 13.210, de 11/05/2023 (Araraquara, 2023a). Trata-se de um colegiado técnico permanente com o objetivo de definir ações prioritárias relacionadas a prevenção e intervenção de movimentos gravitacionais de massa, processos erosivos, inundações, alagamentos, assoreamentos e solapamento de margens dos sistemas fluviais, bem como elaborar projetos executivos, buscar fomento financeiro necessário para viabilizar as intervenções e promover a capacitação dos técnicos municipais, com o objetivo de reduzir riscos à população e evitar a criação de novas áreas de risco.

A composição do Comitê é constituída por seis órgãos municipais: 1) Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade, 2) Defesa Civil Municipal, vinculada à Secretaria Municipal de Cooperação dos Assuntos de Segurança Pública; 3) Secretaria Municipal de Obras e Serviços, 4) Departamento Autônomo de Água e Esgotos, 5) Coordenadoria Executiva de Agricultura, da Secretaria Municipal do Trabalho, Desenvolvimento Econômico e Turismo; 6) Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano; e quatro técnicos convidados, de instituições federais, estaduais e privadas de renomado conhecimento técnico na área de atuação (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI e Coordenadoria de Defesa Agropecuária, ambas da Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento; Instituto de Pesquisas Ambientais do Estado de São Paulo - IPA,

da Secretaria Estadual de Meio Ambiente Infraestrutura e Logística -SEMIL e do Centro de Estudos Ambientais -CEA, da Universidade Estadual Paulista -UNESP. A nomeação dos participantes se deu pela Portaria Municipal Nº 28.702, de 16/05/2023 (Araraquara, 2023b) e previu-se um período de dois anos para a renovação de sua composição.

Este formato tem similaridade com a organização do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos - PDN do Estado de São Paulo que reúne 14 secretarias de estado, sob coordenação da secretaria da Casa Militar e Defesa Civil, sob secretaria executiva do Instituto Geológico (atual Instituto de Pesquisas Ambientais-IPA) e do Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (Vedovello et al. 2015; São Paulo, 2019).

A criação do Comitê resultou de indicação do Poder Legislativo local (Câmara Municipal, 2023) ao Poder Executivo, no qual já se apontava o caráter intersetorial do Comitê. Previamente, o Poder Legislativo havia organizado audiência pública intitulada “Reconhecimento das Áreas Suscetíveis e de Risco no Território Municipal: Inundações e Processos Erosivos” com base na *Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação: Município de Araraquara, SP*, entregue pela CPRM no ano de 2022 (Santos e Tomita, 2022).

Destaca-se ainda, como motivação de criação do Comitê, o evento hidrológico extremo ocorrido nos dias 28 e 29/12/2022 que deflagrou processos de inundações na bacia do Ribeirão das Cruzes culminando em seis mortes, danos na infraestrutura urbana, impactos ambientais e transtorno à população, com prejuízos tangíveis estimados em aproximadamente 10 milhões de reais.

O objetivo do artigo é apresentar e discutir as estratégias, métodos e resultados obtidos pelo Comitê Técnico de Redução de Riscos de Desastre e Impactos, no período de maio de 2023 a fevereiro de 2025, na melhoria da gestão de risco de desastres no município de Araraquara.

2. MÉTODOS

O Comitê fez inicialmente um diagnóstico das informações, por meio do levantamento dos trabalhos anteriores e da realização de seminários de apresentação de temas relevantes por especialistas. Os principais trabalhos de análise e mapeamento de risco utilizados levantados para o município de Araraquara foram: (a) Mapeamento de áreas de riscos associados à inundação - município de Araraquara - Instituto Geológico - Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (Marchiori-Faria et al. 2008); (b) Cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo - IPT (2012); (c) Sistema de classificação “Unidades Territoriais Básicas” (UTB) e mapeamento de risco de áreas urbanas de uso residencial/comercial/ serviços à eventos geodinâmicos do Estado de São Paulo - Instituto Geológico (Rossini-Penteado e Ferreira 2017); (d) Mapeamento de áreas de alto e muito alto risco a deslizamentos e inundações do município de Araraquara, SP. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) (Gramani et al., 2018); (e) Cadastro Municipal de Erosão (CadEROS); (f) Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação: Município de Araraquara, SP. CPRM (Santos e Tomita, 2022); (g) Cartografia de risco geológico - Araraquara, SP. CPRM (Kuhlmann e Brenny, 2023).

Os seminários, realizados no auditório da Biblioteca Municipal, abordaram os seguintes temas: (a) Instrumentos, conceitos e dados para a gestão de risco - agosto 2023; (b) Proteção e preservação do Vale do Anhumas - setembro de 2023; (c) Áreas de Afloramento do Sistema Aquífero Guarani (SAG): Por que devemos nos preocupar? - outubro de 2023.

A interação do Comitê com o Poder Legislativo teve continuidade, por meio da participação em sessão ordinária e de audiência pública sobre os resultados dos trabalhos do Comitê.

O Comitê adotou uma periodicidade mensal de encontros e dividiu os trabalhos em quatro grupos de trabalho: Medidas Estruturais, Medidas Não-Estruturais, Área Rural e Sistema de Monitoramento e Alerta de Risco. Além das reuniões de gabinete, houveram vistorias de campo nas áreas críticas selecionadas e atividades de educação ambiental em escolas da rede pública de Araraquara.

3. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico

O primeiro resultado do comitê foi a definição dos problemas e áreas prioritárias com base nas análises e mapeamentos de riscos existentes para o município.

Os estudos regionais de suscetibilidade e perigos aos processos de movimentos de massa e inundações foram realizados por Rossini-Penteado e Ferreira (2017) e Santos e Tomita (2022) como mostra a Figura 2.

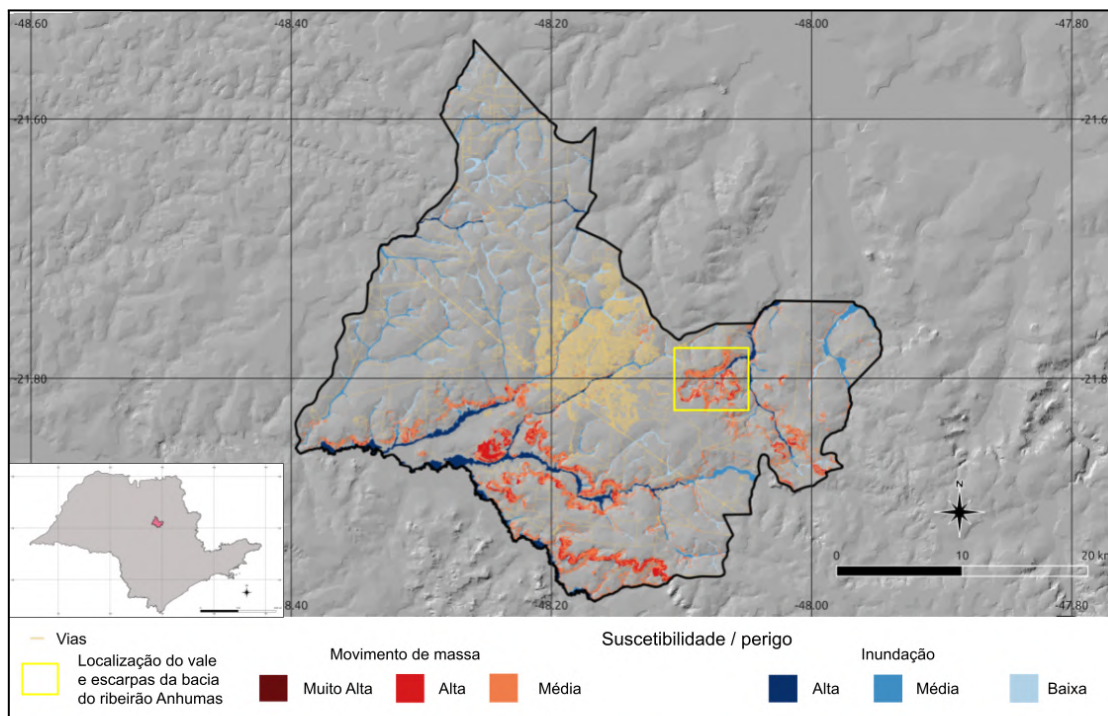


Figura 2. Classes críticas de suscetibilidade e perigo a movimentos de massa e inundação. Fonte: Rossini-Penteado e Ferreira (2017) e Santos e Tomita (2022).

A suscetibilidade aos movimentos de massa (Santos e Tomita, 2022) mostra que cerca de 94% do território municipal e 98% da área urbana edificada estão classificados como de baixa suscetibilidade, enquanto as de média suscetibilidade abrangem cerca de 5,6% do território municipal e 1,1% da área urbana edificada; a classe de alta suscetibilidade ocorre apenas em área rural compreendendo 0,5% do território municipal. As áreas de média e alta suscetibilidade a movimentos de massa associam-se às formas de relevo, morros residuais, escarpas degradadas, degraus estruturais e rebordos erosivos e paredões sub-verticais.

As áreas suscetíveis a inundações estão ligadas às planícies aluviais. As áreas classificadas como de baixa suscetibilidade são aquelas onde a lâmina d'água atinge até 3 metros de altura em relação à borda do canal do rio, abrangendo cerca de 2,3% do território municipal e 0,4% da área urbana edificada. Por outro lado, a classe de média suscetibilidade refere-se a planícies aluviais onde a lâmina d'água pode atingir entre 3 e 5 metros de altura, área que se estende por 2,1% do território e 0,2% da área urbana consolidada. Áreas onde a inundação pode ultrapassar 5 metros de lâmina d'água foram classificadas como de alta suscetibilidade, compreendendo 2,3% do território e 0,1% da área urbana.

Os estudos locais de setores de risco de inundação foram realizados por Marchiori-Faria et al. (2008), Gramani et al. (2018) e Kuhlmann e Brenny (2023). O diagnóstico realizado pelo comitê incluiu ainda, setores adicionais indicados por técnicos municipais. Ao todo foram identificados 24 setores de risco na malha urbana, sendo sete pontos passíveis de alagamento, quatro de enxurrada e doze de risco de inundação. Desde o primeiro mapeamento de risco realizado em 2008 pelo Instituto Geológico (Marchiori-Faria et al. 2008), o poder público municipal conseguiu elaborar projeto de obras em 62% dos pontos (15 pontos), sendo que 29% (7 pontos) já foram

concluídos e 33% (8 pontos) encontram-se em fase de execução, enquanto 38% (9 pontos) permanece sem intervenção (Figura 3).

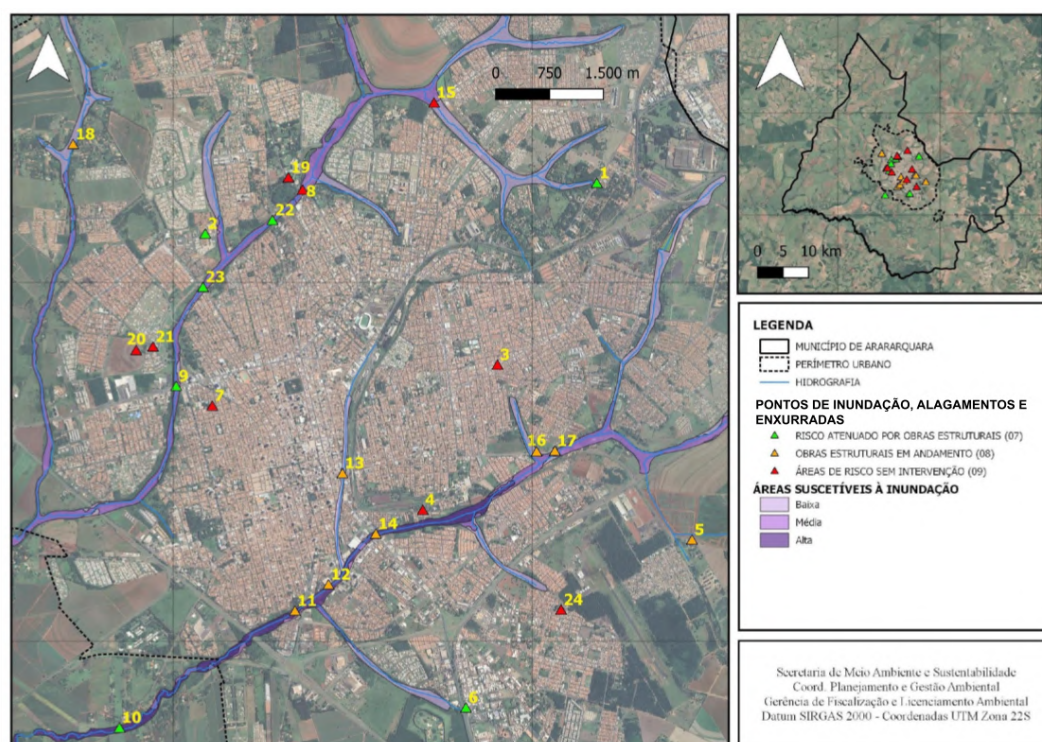


Figura 3. Distribuição espacial e a situação atual dos setores de risco a inundação e processos correlatos. Compilado de Marchiori-Faria et al. (2008), Gramani et al. (2018), Kuhlmann e Brenny (2023) e dados do presente trabalho.

O cadastro de processos erosivos foi realizado por IPT (2012), no qual foram identificados 77 processos erosivos lineares, Santos e Tomita (2022) que apontaram 34 erosões. A terceira fonte de informação refere-se ao Cadastro Municipal de Processos Erosivos - CadEROS, o qual registra 22 processos erosivos que foram identificados através de vistoria de campo e caracterização que aponta a criticidade para cada erosão através de informações sobre a causa, dinâmica, impactos e sugestão de medidas de controle. A criticidade de cada bacia hidrográfica do município foi obtida, dividindo-se o número de erosões pela área de cada bacia hidrográfica. Os resultados foram separados pelo método de intervalos iguais em cinco classes de criticidade, desde muito baixa a muito alta (Figura 4). Para os 22 processos erosivos das áreas urbanas, os técnicos da prefeitura realizaram vistorias de campo em 19 delas e classificaram as erosões nas classes Aceitável, Moderada e Crítica. Do total de erosões, 11 foram enquadradas na classe Crítica, sete na Moderada e uma na Aceitável. Processos erosivos instalados juntos a dois reservatórios de água foram objeto de análise do SGB/CPRM (Kuhlmann e Brenny 2023). O estudo recomendou pronta ação no que diz respeito à avaliação da estabilidade das barragens de abastecimento de água, bem como realizar uma avaliação de identificação das áreas com risco de atingimento por rompimento de barragens.

A seca ou estiagem foi analisada com base na abordagem do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden, 2024) que disponibiliza o Índice Integrado de Seca (IIS). O índice combina os parâmetros: Índice de Precipitação Padronizada - SPI, Água Disponível no Solo - ADS e Índice de Saúde da Vegetação - VHI. O IIS é mensurado para diferentes períodos de acumulados de chuva a partir do SPI, sendo utilizadas escalas de curto (1 e 3 meses) e médio prazo (6 meses). Em 2024, a intensidade da seca no município de Araraquara em 2024 oscilou de severa a extrema em boa parte do ano. Para o IIS1 essa condição predominou em sete meses do ano, já para o IIS3 essa condição manteve-se 10 meses, enquanto para o IIS6 estendeu-se por nove meses. Como consequência dessa seca prolongada houve a redução das vazões dos mananciais superficiais e dos volumes dos reservatórios, afetando o abastecimento de água de cerca de 85.000 habitantes. Em outubro de 2024, o município

reconheceu o estado de emergência pública em razão da estiagem através do Decreto Municipal Nº 13.685/2024 (Araraquara, 2024b).

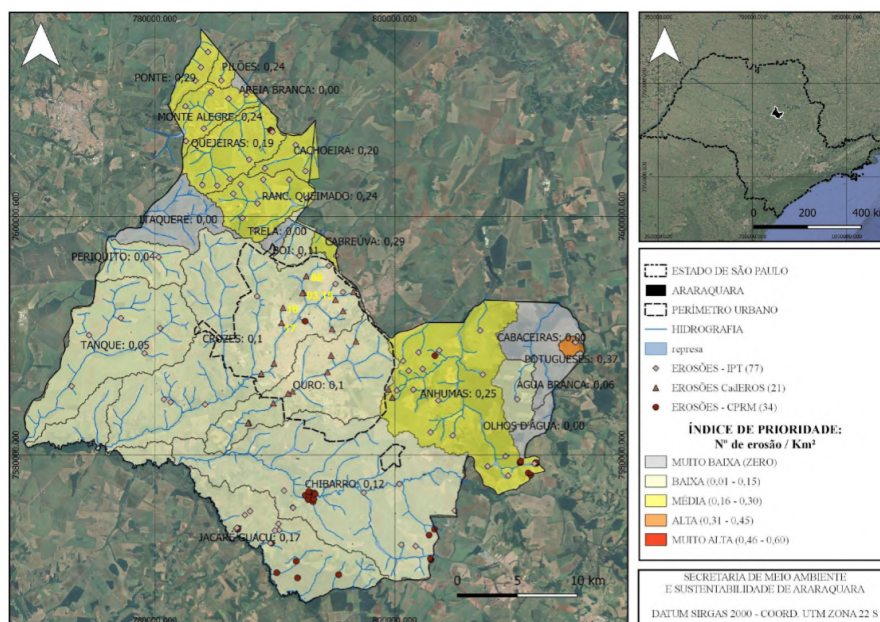


Figura 4. Distribuição das erosões nas bacias hidrográficas que compõem o território municipal e seu respectivo índice de prioridade. Compilado de IPT (2012), Santos e Tomita (2022) e dados do presente trabalho.

Além da crise hídrica, no período de estiagem de 2024, registrou-se o pior cenário de incêndios da série histórica de Araraquara. A área atingida alcançou 5386ha, aproximadamente 5% do território municipal. A média de queimadas no território municipal, no período de 1985 a 2024, é de 588,6ha/ano, com máxima de 5.386ha registrada em 2024 e mínima de 9ha em 1993. Nota-se que a área consumida pelo fogo em 2024 foi muito superior aos valores da série histórica, atingindo sobretudo áreas agropecuárias (93,7 %), seguido de florestas (5,8 %), vegetação herbácea/arbustiva (0,3 %) e área não vegetada (0,2 %) (MAPBIOMAS, 2025).

A vulnerabilidade da população aos processos geodinâmicos perigosos para as áreas residenciais-comerciais-serviços foi realizada por Rossini-Penteado e Ferreira (2017) com base nas variáveis, esgotamento sanitário; abastecimento de água; destinação do lixo; ordenamento urbano; alfabetização e renda. Para o território de Araraquara (Figura 5A), observa-se uma nítida distribuição preferencial das classes com predomínio de vulnerabilidades muito baixa e baixa no núcleo urbano central, circundadas por unidades de vulnerabilidade moderada, principalmente nas porções sudoeste, leste-sudeste e em bairros afastados da região sul. A vulnerabilidade alta ocorre principalmente nos bairros da extremidade noroeste do município e na forma de ocorrências isoladas na região leste e sul. Considerando a amostragem para o Estado de São Paulo, não ocorre a classe Muito Alta para o município de Araraquara.

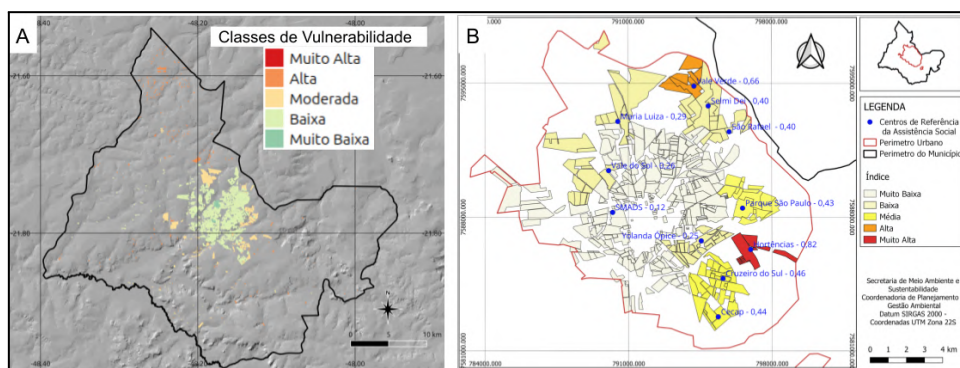


Figura 5: Caracterização da vulnerabilidade de áreas residenciais-comerciais-serviços e pessoas. Fonte: A) Rossini-Penteado e Ferreira (2017); B) Presente trabalho.

Informações do Cadastro Único para Programas Sociais do governo federal (CadÚnico), também foram levantadas para complementar a análise de vulnerabilidade do município. A vulnerabilidade social da área urbana foi estimada a partir do número famílias inscritas ponderadas pelo número de domicílios sob a gestão das unidades do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), o presente índice varia de 0,0 a 1,0 distribuídas em 5 classes, conforme mostra a Figura 5B. Ao ordenar os setores de forma decrescente temos a seguinte distribuição de fragilidade social: Hortências (0,82) > Vale Verde (0,66) > Cruzeiro do Sul (0,46) > Cecap (0,44) > Pq. São Paulo (0,43).

3.2. Priorização e ações para redução de risco

3.2.1. Medidas Estruturais

Os problemas e locais prioritários para a adoção de medidas estruturais foram as inundações e alagamentos da bacia do ribeirão do Ouro (pontos 10, 11, 12, 13, 14, 16 e 17, da Figura 4), erosões associadas ao córrego do Cupim (pontos 16 e 17, da Figura 5) e erosões associadas aos reservatórios de água do ribeirão das Cruzes (pontos 03, 08 e 15 da Figura 5.)

Para a bacia do Ribeirão do Ouro foi elaborado um projeto de macrodrenagem com planejamento e execução de obras estruturais de grande porte, incluindo ampliação de canais fluviais, ampliação das seções de pontes e travessias e a implantação de reservatórios de retenção de cheias visando o amortecimento dos picos de vazão nos eventos de cheia fluvial. O projeto contempla ainda a reurbanização da orla ferroviária com implantação de Parques Lineares Urbanos e execução de medidas socioambientais na área de influência das obras. O custo de implantação, estimado em 143 milhões de reais, está sendo financiado pelo Governo Federal mediante contrapartida municipal de 1%, ou seja, 1,43 milhões de reais. As obras devem ser concluídas em um prazo máximo de 2 anos, tendo sido iniciadas no segundo semestre de 2024.

Para a bacia do córrego do Cupim foram submetidos dois projetos para o Fundo Estadual de Recursos Hídricos, um deles, intitulado “Projeto Básico-Executivo para contenção de vossoroca e prevenção de processos erosivos, com Soluções Baseadas na Natureza (SbN), nas margens do Córrego do Cupim em Araraquara - SP” que tratará diretamente da recuperação dos processos erosivos já instalados. O segundo projeto, aborda a microbacia como um todo e prevê a elaboração de um sistema de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) que aumente a infiltração de águas a montante, para diminuir a contribuição de escoamento superficial nos processos erosivos instalados e demais pontos mais suscetíveis ao longo do córrego.

Para os processos erosivos junto aos reservatórios de água do ribeirão das Cruzes, o Comitê obteve um estudo geofísico de eletrorresistividade em parceria com a Unesp-Campus de Rio Claro. A partir da avaliação das seções geoeletricas 2D obtidas do interior do barramento da Represa 10 e 7 nos trechos de interesse, foram identificadas evidências de percolação/infiltração no maciço, principalmente na barragem 7. A prefeitura de Araraquara está providenciando, com recursos próprios, a intervenção estrutural corretiva na erosão do barramento da Represa 10, visando conter o avanço do processo erosivo em direção à crista do barramento.

3.2.2. Medidas não-estruturais

As medidas não estruturais têm como finalidade evitar a criação de novas áreas de risco através do aperfeiçoamento de normativas de ordenamento territorial municipal incorporando o conceito de redução de risco em planos, leis e decretos setoriais, além de ações de comunicação e educação ambiental voltada à percepção e exposição ao risco.

Uma das medidas promovidas pelo Comitê foi a elaboração de minuta da Lei Complementar Nº 1.008 de 31/06/2024 (Araraquara, 2024a) que estabelece diretrizes para o manejo de águas pluviais e fluviais empregando princípios de Soluções Baseadas na Natureza - SbN. Essa norma obriga novos empreendimentos imobiliários a implantar sistemas que favoreçam a infiltração das águas pluviais de forma complementar às estruturas convencionais de drenagem urbana.

Ações de educação ambiental voltadas à redução de risco foram desenvolvidas de forma piloto em duas instituições de ensino com perfis socioambientais e índice de vulnerabilidade distintos, a Escola Municipal “Henrique Scabello” situada no bairro das Hortênsias e o SENAC-Araraquara situada na região central, em ambas foram realizadas apresentações abordando os conceitos da redução de risco e aplicado questionário para a avaliação da percepção de risco.

Como estratégia de comunicação e divulgação de informação de qualidade foi realizado em outubro de 2024 o I Encontro Municipal de Redução de Risco de Desastres e Adaptação à Mudança do Clima, na sede do SESC Araraquara que tratou dos temas: percepção de risco por meio de técnicas teatrais, conservação do solo, obras de macrodrenagem no ribeirão do Ouro e medidas não-estruturais para prevenção e mitigação de riscos de desastres urbanos. Também foram produzidos cartazes publicitários contendo informações sobre as áreas de alagamento, inundações, enxurradas e queimadas no território municipal, os quais foram amplamente divulgados nas mídias digitais e analógicas.

Tais ações visam subsidiar a elaboração do Programa Municipal de Educação Ambiental Redução de Risco de Desastre - proERRD, que deverá estimular a construção de uma cultura de redução de risco pautado em ações que estimule a compreensão das ameaças, vulnerabilidades, risco e autopreparação através da adoção de medidas preventivas individuais e/ou coletivas (OLIVATO, et al., 2020), sendo a informação, a comunicação e a educação os principais instrumentos aplicados para estimular a percepção de risco de desastres naturais (RODRIGUES & UENO, 2023).

3.2.3. Zona rural

O vale do Ribeirão Anhumas (ver localização na Figura 2) configura uma região que se destaca por sua vocação ambiental evidenciada pela incidência e sobreposição dos seguintes zoneamento municipal: Área de Proteção dos Mananciais; Área de Proteção do Aquífero – APAQ-ANHUMAS; Área de Interesse Paleontológico; e Área de Restrição Geomorfológica. O Comitê vem coordenando e implantando um conjunto de medidas, envolvendo os produtores rurais que incluem os aspectos:

- Uso da Água: regularizar outorga;
- Áreas de Preservação Permanente: recomposição da vegetação, criação de APP em trecho adjacente à borda do escarpamento;
- Reserva Legal: priorizar encostas de média e alta suscetibilidade a movimentos de massa;
- Estrada rural: implantar faixa de servidão para receber estruturas de drenagem e vegetação nativa;
- Coleta de Resíduos: definir pontos estratégicos para acondicionamento temporário;
- Saneamento Rural: fomentar a implantação de sistema de tratamento de esgoto domésticos individuais e coletivos;
- Uso do Solo: caracterização dos sistemas de uso e manejo e das possibilidades de melhoria;
- Pagamento por Serviços Ambientais: avaliar regulamentação e fontes de recursos;
- Controle de Erosão: fomentar o emprego de práticas preventivas e de conservação do solo;
- Turismo ecológico: reconhecimento de patrimônios geológicos e geossítios, conceber infraestrutura de acolhimento de turistas, estimular o comércio de produtos locais;
- Criação de Unidades de Conservação: estudo de viabilidade da criação do Parque Natural Municipal do Arenito, Pedreira São Bento e de APA municipal;
- Educação ambiental: realizar cursos de capacitação/treinamento de técnicas agrícolas de conservação do solo, compostagem e ecoturismo.

3.2.4. Monitoramento e alerta de risco

A principal ação executada foi a implantação de seis Núcleos de Proteção e Defesa Civil - NUPDEC composto por estabelecimentos comerciais situados próximos às áreas de risco, os

quais receberam treinamento para bloquear as vias em resposta a eventos de alagamento, inundação e enxurrada. Também foi criado o cadastro municipal de voluntários para a defesa civil que podem ser convocados para ações diversas conforme a vocação e aptidão de cada inscrito.

4. CONCLUSÕES

O Comitê Técnico de Redução de Riscos de Desastre e Impactos conseguiu promover uma gestão intersetorial dos riscos de desastres, reunindo seis secretarias municipais e quatro especialistas externos à administração municipal. Este formato integrou as ações setoriais municipais, ampliou as visões dos problemas de risco do município e facilitou o direcionamento dos trâmites burocráticos, o que agilizou a adoção de medidas de redução de risco, quer sejam estruturais, não-estruturais e de ordenamento territorial.

REFERÊNCIAS

ARARAQUARA. 2021. Lei N° 10.300, de 01/05/2021. Institui o Plano Municipal de Controle de Erosão Hídrica, e dá outras providências. In: [Lei ordinária nº 10.300 - Legislação Digital](#). Último acesso em: 28/03/2025.

ARARAQUARA. 2023a. Decreto Municipal N° 13.210, de 11/05/2023. Institui o Comitê Técnico de Redução de Riscos de Desastre e Impactos Ambientais, e dá outras providências. In: [Decreto Municipal nº 13.210 - Legislação Digital](#). Último acesso em: 28/03/2025.

ARARAQUARA. 2023b. Portaria Municipal N° 28.702, de 14/05/2023. Designar para compor o Comitê Técnico de Redução de Riscos de Desastre e Impactos Ambientais, instituído por meio do Decreto no 13.210, de 11 de maio de 2023. In: [Portaria 28.702 - Nomeação.pdf](#). Último acesso em: 28/03/2025.

ARARAQUARA. 2024a. Lei Complementar N° 1.008, de 31/07/2024. Estabelece diretrizes para o Manejo Sustentável das Águas Pluviais e Fluviais da Rede de Drenagem Municipal observando os princípios de Soluções Baseadas na Natureza, de forma adicional e complementar às diretrizes da drenagem convencional e dá outras providências. In: <https://www.legislacaodigital.com.br/Araraquara-SP/LeisComplementares/1008>. Último acesso em: 31/03/2025.

ARARAQUARA. 2024b. Decreto Municipal N° 13.685, de 08/10/2024. Decreta estado de emergência pública no Município, em razão de estiagem - item 1.4.1.1.0, de acordo com a Codificação Brasileira de Desastres, e dá outras providências. In: [Decreto Municipal nº 13.685 - Legislação Digital](#). Último acesso em: 28/03/2025.

CEMADEN – CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTA DE DESASTRES NATURAIS. Monitoramento de secas e impactos no Brasil: Boletim – novembro 2024, Ano 5 nº 78. In: [Monitoramento de Seca para o Brasil - Cemaden/MCTI](#). Último acesso em: 28/03/2025.

GRAMANI, M.F. 2018. Mapeamento de áreas de alto e muito alto risco a deslizamentos e inundações do município de Araraquara, SP. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. IPT. In: <https://www.defesacivil.sp.gov.br/instrumentos-de-identificacao-de-riscos/>. Último acesso em: 28/03/2025.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2012. Cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo - RELATÓRIO TÉCNICO 131.057 – 205 – Volume I, II, 434 p e Anexo B1, 189 p.

KUHLMANN, L. G.; BRENNY, M.E.R. 2023. Cartografia de risco geológico - Araraquara, SP. CPRM. In: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/23809?mode=full>. Último acesso em: 28/03/2025.

MAPBIOMAS. 2024. Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

In: [MapBiomias Brasil](#) . Último acesso: 28/03/2025.

MAPBIOMAS. 2025. Coleção 3.0 do MapBiomias Fogo. In: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/fogo>. Último acesso: 28/03/2025.

MARCHIORI-FARIA et al. 2008. Mapeamento de áreas de riscos associados à inundação - município de Araraquara - Instituto Geológico - Coordenadoria Estadual de Defesa Civil. In: <https://www.defesacivil.sp.gov.br/instrumentos-de-identificacao-de-riscos/>. Último acesso: 28/03/2025.

NALON, M.A.; MATSUKUMA, C.K.; PAVÃO, M.; IVANAUSKAS, N.M.; KANASHIRO, M.M. 2022. Inventário da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Pesquisas Ambientais. In: <https://indd.adobe.com/view/a5aba10f-0090-4109-ac1c-944c8260b1ff>. Último acesso: 28/03/2025.

OLIVATO, D., SULAIMAN, S. N., TRAJBER, R., ZDUNIAK, S, SILVA, J. J. 2020. Experiências de processos participativos em gestão de riscos na Macrometrópole Paulista: O papel da educação. **Diálogos Socioambientais**, v. 3, n. 08, p. 68–71. Disponível em: [Experiências de processos participativos em gestão de riscos na Macrometrópole Paulista: O papel da educação | Diálogos Socioambientais](#) . Última acesso em: 09/09/2024.

PERROTA, M.M.; SALVADOR, E.D.; LOPES R.C.; D'AGOSTINHO, L.Z.; et al. 2005. Mapa geológico do estado de São Paulo, escala 1:750.000. Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil, CPRM, São Paulo, 2006. In: [Repositório Institucional de Geociências: Geologia e recursos minerais do estado de São Paulo](#). Último acesso: 27/03/2025.

RODRIGUES, B. D. & UENO, H. M. 2023; Percepção de risco e adoção de medidas preventivas pela população no contexto de desastres naturais (Cap-13) In: CHRISTOPOULOS, T. P et al. (org.). **Visões para um mundo sustentável: abordagens em ciência, tecnologia, gestão socioambiental e governança** / organizado por Tania Pereira Christopoulos... [et al.]. – São Paulo: Blucher, 2023.

ROSS, J.L.S.; MOROZ, I.C. 1996. Mapa geomorfológico do estado de São Paulo. Revista do Departamento de Geografia. 10: 41-58. In: <https://doi.org/10.7154/RDG.1996.0010.0004>. Último acesso: 28/03/2025.

ROSSINI-PENTEADO, D.; FERREIRA, C.J. 2017. Sistema de classificação “Unidades Territoriais Básicas” (UTB) e mapeamento de risco de áreas urbanas de uso residencial/comercial/ serviços à eventos geodinâmicos do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto Geológico. In: [\(PDF\) Sistema de classificação “Unidades Territoriais Básicas” \(UTB\) e mapeamento de risco de áreas urbanas de uso residencial/comercial/serviços à eventos geodinâmicos do Estado de São Paulo - Ficha Técnica UTB SP IG](#). Último acesso: 28/03/2025.

SANTOS, L. F.; TOMITA, S.A. Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação: Município de Araraquara, SP. CPRM, 2022. In: [Repositório Institucional de Geociências: Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação: Município de Araraquara, SP](#). Último acesso: 27/03/2025.

SÃO PAULO (ESTADO). 2019. Decreto Estadual Nº 64.673, de 16/12/2019. Reorganiza e altera a denominação do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos e dá providências correlatas. In: [Decreto nº 64.673, de 16 de dezembro de 2019 - Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo](#) . Último acesso: 31/03/2025.

SEADE. 2025. Seade Municípios. Estado de São Paulo: Fundação Seade. In: [Seade Municípios](#). Último acesso: 28/03/2025.

VEDOVELLO, R.; TOMINAGA, L. K. ; BROLLO, M. J. ; NYAKAS JUNIOR, W. 2015. Gestão de Riscos de Desastres Naturais no Estado de São Paulo. In: 15º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2015, Bento Gonçalves, RS. Anais Online do 15 CBGE. São Paulo: ABGE, 2015. p. 1-11.