REVISTA HYGEIA **ISSN: 1980-1726**
https://seer.ufu.br/index.php/hygeia DOI: https://doi.org/10.14393/Hygeia82670

COMUNIDADE QUE CUIDA DA VIDA: O USO DE FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO PARA REDUÇÃO DE RISCOS E GESTÃO DE DESASTRES

COMMUNITY THAT CARES FOR LIFE: THE USE OF GEOPROCESSING TOOLS FOR RISK REDUCTION AND DISASTER MANAGEMENT

Anna Giullia Toledo Hosken
Faculdade de Medicina de Petrópolis, Petrópolis, RJ, Brasil
ag.hosken@gmail.com

Vitória Custódio Christ de Carvalho
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
vitoriacustodiochrist@gmail.com

Anna Beatriz Artigues de Araújo Vieira
Faculdade de Medicina de Petrópolis, Petrópolis, RJ, Brasil
beatrizartigues@gmail.com

Wanderson Willian Agassis
Centro Universitário Arthur Sá Earp Neto, Petrópolis, RJ, Brasil
wandersonwillianagassis@gmail.com

Bernardo Jordy Hypolito
Faculdade de Medicina de Petrópolis, Petrópolis, RJ, Brasil
bernardojh@alu.unifase-rj.edu.br

Gabriel Azzi Reis
Faculdade de Medicina de Petrópolis, Petrópolis, RJ, Brasil
gabrielarm@alu.unifase-rj.edu.br

Giulia Gabriella de Oliveira Pedroza
Faculdade de Medicina de Petrópolis, Petrópolis, RJ, Brasil
giuliagop@alu.unifase-rj.edu.br.com

Fábio Nascimento Ferreira
Faculdade de Medicina de Petrópolis, Petrópolis, RJ, Brasil
fabionf@alu.unifase-rj.edu.br

Anna Carolina Almeida Vieira da Annunciação
Faculdade de Medicina de Petrópolis, Petrópolis, RJ, Brasil
annacarolina.ava@gmail.com

Lívia de Oliveira Teixeira de Carvalho
Faculdade de Medicina de Petrópolis, Petrópolis, RJ, Brasil
psf.livia@unifase-rj.edu.br

RESUMO

As mudanças climáticas impõem desafios crescentes à saúde coletiva e à gestão territorial, especialmente em municípios com histórico de desastres associados a chuvas intensas. Este estudo apresenta o projeto “Comunidade que Cuida da Vida”, desenvolvido em Petrópolis/RJ, com o objetivo de integrar Saúde, Defesa Civil por meio de ferramentas de geoprocessamento e participação comunitária como estratégia de enfrentamento à crise climática. A metodologia baseia-se em levantamento bibliográfico, articulação intersetorial e aplicação prática do mapeamento georreferenciado de pacientes em áreas de risco, associando dados clínicos da Atenção Primária à Saúde às informações territoriais da Defesa Civil. A experiência permite identificar indivíduos e famílias em situação de maior vulnerabilidade e subsidiar ações preventivas e planos de contingência. Os resultados incluem a elaboração de mapas territoriais das microáreas das Unidades de Saúde da Família Estrada da Saudade I e II, permitindo identificar áreas de hipervulnerabilidade

Recebido em: 30/04/2026
Aceito para publicação em: 30/07/2026.

socioambiental e subsidiar o planejamento de ações preventivas e rotas de acesso emergencial em cenários de desastres.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. Saúde coletiva. Vulnerabilidade socioambiental. Planejamento territorial. Resiliência comunitária.

ABSTRACT

Climate change poses increasing challenges to public health and territorial management, especially in municipalities with a history of disasters associated with intense rainfall. This study presents the project “Community that Cares for Life”, developed in Petrópolis, Rio de Janeiro, Brazil, aiming to integrate health services, civil defense, geoprocessing tools, and community participation as a strategy to address the climate crisis. The methodology is based on bibliographic review, intersectoral articulation, and the practical application of georeferenced mapping in risk areas, associating clinical data from Primary Health Care with territorial information from the Civil Defense. The experience enables the identification of individuals and families in situations of greater vulnerability and supports preventive actions and contingency planning. The results include the development of territorial maps of the micro-areas covered by the Estrada da Saudade I and II Family Health Units, enabling the identification of areas of socio-environmental hypervulnerability and supporting the planning of preventive actions and emergency access routes in disaster scenarios.

Keywords: Climate change. Public health. Socio-environmental vulnerability. Territorial planning. Community resilience.

INTRODUÇÃO

Entre os diversos desafios que marcam a contemporaneidade, destaca-se, como um dos mais complexos e urgentes, a crise climática em escala global, considerando sua ampla capacidade de impactar sistemas interdependentes, como os socioambientais e de saúde. Observa-se, de forma progressiva, a intensificação de eventos extremos, tais como ondas de calor e chuvas fortes, capazes de desencadear inundações e deslizamentos, resultando em aumento direto da morbimortalidade, especialmente de populações vulneráveis (Fernandes; Hacon; Novais, 2021).

Além dos impactos diretos, esses eventos evidenciam fragilidades estruturais historicamente presentes nos territórios, como o déficit habitacional, as deficiências de infraestrutura urbana e as limitações na capacidade de resposta dos serviços públicos frente a situações de emergência. Nesse sentido, os desastres climáticos também produzem efeitos prolongados, que se expressam na sobrecarga dos sistemas de saúde, na intensificação de desigualdades sociais e na dificuldade de recuperação das comunidades afetadas. No contexto brasileiro, a acentuação dos desastres tem impactado significativamente o Sistema Único de Saúde (SUS), exigindo respostas integradas e estruturadas dos serviços de atenção à saúde. Estudos apontam que desastres requerem maior demanda assistencial, evidenciando o agravamento de condições crônicas e fragilidades na organização dos serviços, sobretudo em territórios vulneráveis (Magnago, 2025).

De acordo com os dados registrados no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) entre os anos de 1991 e 2023 no Atlas Digital de Desastres no Brasil (2024) é possível apontar uma tendência de crescimento nos registros anuais de ocorrências. Durante todo o período citado, foram registradas 67.230 ocorrências relacionadas a desastres de causas naturais. Diante desse cenário, é possível destacar que 74% de todas as ocorrências foram registradas a partir de 2008 (Carvalho, 2024), o que evidencia a urgência da pauta de redução de riscos e desastres.

Projeções indicam que, até 2050, haverá aumento significativo desses eventos no país, especialmente em regiões reconhecidamente suscetíveis, como a Região Serrana do estado do Rio de Janeiro

(Marengo *et al.*, 2021), o que reforça a necessidade de planejamento territorial e fortalecimento de estratégias de adaptação frente à intensificação dos riscos climáticos.

Sob essa ótica, o município de Petrópolis/RJ, inserido no contexto geomorfológico serrano com relevo acidentado, possui morfologia que favorece a recorrência de desastres associados a eventos pluviométricos intensos. A combinação entre as características geográficas, altitude elevada (Guerra *et al.*, 2007), clima tropical de altitude (ICMBio) e as desigualdades sociais evidentes na ocupação urbana evidenciam a necessidade de abordagens contínuas e estruturais de enfrentamento. Como desdobramento das condições citadas associadas a eventos meteorológicos severos, com destaque para o ano de 2022, é possível chegar ao número de 18 desastres com vítimas nos últimos 60 anos segundo o Memorial de Petrópolis (2022).

Os riscos geológicos e hidrológicos em Petrópolis são conhecidos desde sua fundação. O planejamento urbano inicial, conduzido pelo engenheiro alemão Júlio Koeller, já considerava os riscos associados à ocorrência de inundações e deslizamentos ao projetar a cidade, preocupando-se com as planícies de inundação dos rios e preservação de topos de morro (Drach *et al.*, 2020). Entretanto, ao longo do tempo, a expansão urbana se deu de forma orgânica sem o devido acompanhamento do poder público com supressão de áreas de vegetação, ocupação de áreas declivosas e concentração de vulnerabilidades sociais que potencializaram os riscos associados a tais ameaças. Todavia, historicamente, a ocupação de áreas consideradas de risco está associada a populações de menor nível socioeconômico. Segundo Ambrózio (2008), esse processo teve início no período imperial, caracterizado por ocupações precárias e desprovidas de infraestrutura adequada. Posteriormente, essas áreas passaram por valorização imobiliária de médio padrão, o que contribuiu para o deslocamento de populações de menor poder aquisitivo para regiões ainda mais periféricas e suscetíveis a riscos.

Frente a essa realidade, tornam-se indispensáveis estratégias que integrem participação comunitária, tecnologias acessíveis e governança colaborativa, capazes de transformar diretrizes nacionais em ações territorializadas e operacionais. A articulação intersetorial entre saúde, Defesa Civil, assistência social, educação e instituições de ensino se mostra eficaz para a viabilização de ações relacionadas à prevenção, mitigação, resposta e adaptação, promovendo a manutenção da saúde e fortalecendo a resiliência comunitária. Essa perspectiva dialoga com os princípios da Saúde Planetária, que evidenciam a relação entre degradação ambiental e saúde humana (Irigaray; Stocker; Anderson, 2023).

Nessa perspectiva, insere-se o projeto Comunidade que Cuida da Vida, desenvolvido pela UNIFASE/FMP em parceria com a Defesa Civil e com a contribuição de outros setores municipais em Petrópolis/RJ. A iniciativa articula a Atenção Primária à Saúde, o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) e a Central de Ambulâncias, além das áreas de educação e assistência social, com apoio do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro, visando fortalecer a intersetorialidade na gestão e redução de riscos e desastres.

Para isso, os dados das populações atendidas pelas Unidades de Saúde da Família (USF) são mapeados em conjunto com informações geográficas de risco da Defesa Civil Municipal, com foco na análise e proposição de estratégias de prevenção, mitigação e redução de riscos e desastres.

A partir da capacitação técnica em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e da coleta de narrativas locais, tornou-se possível identificar territórios e indivíduos em maior situação de vulnerabilidade, além de compreender as experiências de vida das comunidades, suas formas de organização, saberes locais e lideranças, com ênfase nas áreas das unidades Estrada da Saudade I e II. Assim, a atualização de levantamentos cartográficos, bem como a integração de informações epidemiológicas da Atenção Primária à Saúde (APS) com dados geográficos, aprimorando a vigilância territorial, a resposta em saúde pública e o planejamento estratégico para a redução de riscos e gestão de desastres (Capelini; Franqueto, 2023).

A abordagem colaborativa junto às comunidades favorece o seu protagonismo no processo de vigilância em saúde, permitindo que os moradores participem ativamente da identificação de riscos e da construção de soluções. Por conseguinte, a elaboração de mapas permite representar, de maneira

fiel, a realidade social, ambiental e epidemiológica de cada território. Tal processo promove maior transparência e contribui para a implementação de ações mais adequadas às especificidades culturais e socioambientais.

Portanto, é fundamental que os diversos setores envolvidos estejam capacitados acerca das coletas de narrativas e ferramentas de geoprocessamento, de modo a incorporá-las à prática cotidiana e aprimorar a organização dos bancos de dados gerados a partir do atendimento às famílias em comunidades vulneráveis. Embora iniciativas de georreferenciamento já sejam empregadas por órgãos como a Defesa Civil, sua articulação com os dados epidemiológicos da Atenção Primária à Saúde e com abordagens participativas ainda é incipiente, o que confere ao projeto um caráter inovador e estratégico no campo da saúde pública.

Com esse propósito, o presente estudo tem como objetivo demonstrar as estratégias de integração intersetorial por meio do geoprocessamento, visando à identificação de populações em situação de vulnerabilidade e à redução de riscos de desastres na área de abrangência das equipes da Unidade de Saúde da Família vinculadas à UNIFASE/FMP, em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde e a Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil (SMPDEC) aplicadas no município de Petrópolis/RJ. Especificamente, no projeto “Comunidade que Cuida da Vida” que embasa a produção deste trabalho, busca-se promover a interoperabilidade entre dados da Defesa Civil e da Atenção Primária à Saúde, subsidiando a elaboração de estratégias de evacuação e outras ações de gestão de risco em comunidades suscetíveis a desastres geológicos, considerando as condições de saúde da população atendida pelas Unidades de Saúde da Família (USFs). Além disso, contribui para a capacitação de profissionais para o uso de ferramentas de geoprocessamento e fortalecimento da articulação entre Agentes Comunitários de Saúde (ACS), Núcleos de Defesa Civil Comunitária (NUDEC) e equipes da Estratégia Saúde da Família (ESF).

METODOLOGIA

Este estudo utilizou o delineamento metodológico da pesquisa-ação, abordagem que envolve a integração entre ensino, pesquisa e extensão por meio da interação direta com a comunidade. O cenário da pesquisa compreende as Unidades de Saúde da Família Estrada da Saudade I e II, geridas pela UNIFASE/FMP, localizadas no município de Petrópolis/RJ.

De acordo com Thiollent (2011), a pesquisa-ação desenvolve-se em conexão com uma ação prática ou com a busca por soluções para problemas coletivos, exigindo o envolvimento cooperativo entre pesquisadores e os sujeitos da situação estudada. Essa relevância metodológica é corroborada por Picheth *et al.* (2016), que ressaltam sua importância no cenário atual. Para os autores, em meio a transformações rápidas e a uma vasta pluralidade de iniciativas sociais, a pesquisa-ação continua sendo um recurso valioso não apenas para o mapeamento e a resolução de demandas coletivas, mas também para promover a aprendizagem conjunta de todos os atores envolvidos.

A abordagem metodológica fundamenta-se no levantamento bibliográfico, na articulação intersetorial e na aplicação do mapeamento georreferenciado de pacientes em áreas de risco, integrando dados clínicos da Atenção Primária à Saúde (APS) às informações territoriais. Tal perspectiva está alinhada às diretrizes de territorialização no Sistema Único de Saúde (SUS), que reconhecem o território como elemento estruturante do planejamento em saúde (Brasil *et al.*, 2023), bem como às evidências que apontam o geoprocessamento como ferramenta estratégica para identificação de vulnerabilidades, monitoramento de condições de saúde e apoio à tomada de decisão (Destefane; Corrêa; Gonçalves, 2022). Ademais, a proposta dialoga com o contexto de intensificação de eventos extremos, que impõe novos desafios aos sistemas de saúde e demanda abordagens integradas entre vigilância, cuidado e gestão de riscos (Rizzotto; Costa; Lobato, 2024).

A metodologia foi estruturada em duas fases complementares. A primeira fase concentrou-se na capacitação da equipe envolvida, incluindo estudantes, docentes e profissionais de saúde. Inicialmente, realizou-se treinamento em geoprocessamento com ênfase no uso do software QGIS (versão 3.40 Bratislava), abordando conceitos de cartografia, sistemas de informação geográfica e elaboração de mapas digitais, com vistas à qualificação das bases de dados da APS para análise espacial. Em

seguida, promoveu-se capacitação voltada à condução de entrevistas com base em narrativa biográfica e escuta qualificada, possibilitando a incorporação da dimensão subjetiva e da percepção dos moradores sobre o território, suas condições de vida e os riscos socioambientais.

A segunda fase envolveu a execução do estudo no território. Do ponto de vista ético, a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da FMP/UNIFASE (nº 88893425.0.0000.5245), seguindo os princípios da Resolução CNS nº 466/2012. O estudo foi classificado como de risco mínimo, garantindo-se a confidencialidade das informações e a participação voluntária dos envolvidos, formalizada por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os dados sensíveis foram mantidos em ambiente seguro e utilizados exclusivamente para fins da pesquisa, preservando a identidade dos participantes.

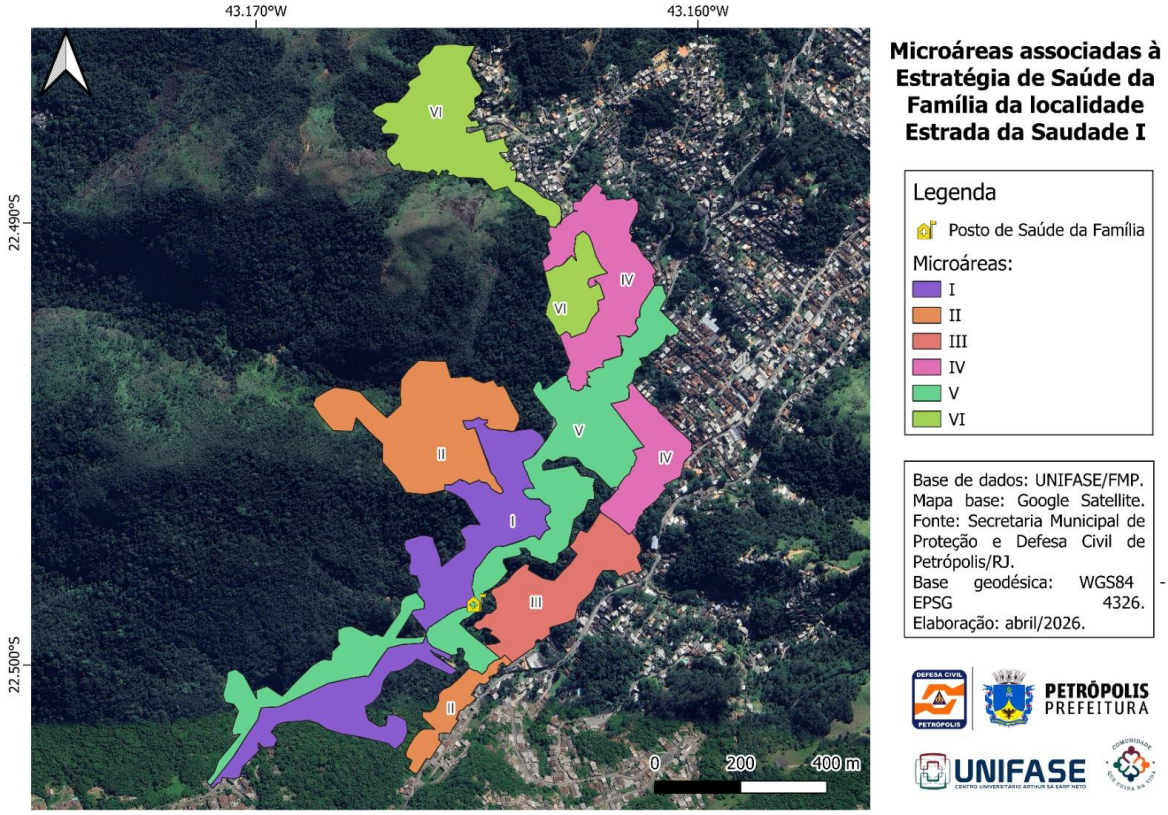
Nesse contexto, procedeu-se à sistematização dos dados já existentes nas Unidades de Saúde da Família, com adaptação para formatos compatíveis com ferramentas de geoprocessamento. Paralelamente, foram realizadas visitas domiciliares por agentes comunitários de saúde, estudantes e docentes, durante as quais os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa e convidados a colaborar voluntariamente. Nessas visitas, foram coletadas informações clínicas, sociais e territoriais, além do registro das coordenadas geográficas dos domicílios (latitude e longitude) por meio de dispositivos móveis.

No que se refere ao tratamento e análise espacial dos dados, adotou-se a perspectiva de territorialização em saúde, conforme orientações do Ministério da Saúde, que compreende o território como unidade analítica fundamental para o planejamento, monitoramento e avaliação das ações na Atenção Primária à Saúde (Brasil *et al.,* 2023). Nesse aspecto, o geoprocessamento foi utilizado como ferramenta para integração, espacialização e análise de informações clínicas e socioambientais, permitindo a identificação de padrões de vulnerabilidade no território.

Inicialmente, foi realizada a organização dos dados em planilhas eletrônicas estruturadas, conforme recomendações para construção de bases de dados geográficas. As informações foram padronizadas em formato tabular (.csv), garantindo compatibilidade com Sistemas de Informação Geográfica. A base foi estruturada com uma linha por indivíduo e colunas representando atributos, contemplando: identificação territorial (FAMILIA; RO Defesa Civil; ENDEREÇO); georreferenciamento (LAT; LONG); identificação individual (CPF; NOME; DN; SEXO); condições de saúde e fatores de risco (HAS; DM; OBESIDADE; DROGAS; SAÚDE MENTAL; DEFICIÊNCIA; TABAGISMO; ETILISMO); condições socioassistenciais e clínicas específicas (BOLSA FAMILIA; DOMICILIADOS/ACAMADOS; GESTANTE); além de campo complementar para observações (OBS).

As colunas de latitude e longitude foram configuradas no sistema de coordenadas geográficas SIRGAS 2000, permitindo a adequada projeção espacial dos dados. A importação no QGIS foi realizada por meio da ferramenta de adição de camada de texto delimitado, possibilitando a conversão dos registros em camada vetorial do tipo ponto. Posteriormente, esses dados foram integrados a outras bases cartográficas e mapeamentos de áreas de risco produzidos pela Defesa Civil. Para organização inicial, as microáreas do Posto de Saúde em questão foram diferenciadas (figura 1), o que auxiliou na definição da área de atuação das equipes e tomadas de decisão estratégicas.

Figura 1 – Estrada da Saudade, Petrópolis/RJ - Mapa representativo das microáreas da USF Estrada da Saudade I e II – 2026



Fonte: UNIFASE/FMP; SMPDEC/RJ.

A abordagem adotada também dialoga com a perspectiva que interpreta os fenômenos complexos a partir das interações entre múltiplos níveis e atores envolvidos. Sob essa ótica, vulnerabilidades não se distribuem de forma isolada, mas resultam de dinâmicas sistêmicas que envolvem dimensões institucionais, organizacionais, comunitárias e individuais. A identificação de fatores de risco e de proteção depende, portanto, da análise integrada dessas escalas, permitindo uma compreensão ampliada das condições que influenciam a produção de riscos e a capacidade de resposta (Dwarika *et al.,* 2026).

A integração entre dados clínicos, informações territoriais e percepções dos sujeitos possibilita o planejamento territorial, a priorização de áreas para intervenção, o fortalecimento de ações preventivas e a definição de rotas de acesso em situações de emergência. Dessa forma, o estudo articula, em uma mesma estratégia metodológica, a produção de conhecimento, a formação de sujeitos e a aplicação prática do geoprocessamento em saúde, reforçando o diálogo entre Atenção Primária à Saúde e Proteção e Defesa Civil, especialmente diante dos desafios impostos pela crise climática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização do georreferenciamento tem permitido corrigir inconsistências de levantamentos anteriores e identificar áreas de hipervulnerabilidade nas comunidades da Estrada da Saudade I e II, possibilitando a visualização de fatores ambientais e sociais sobrepostos. A integração de dados clínicos da APS com informações geográficas da Defesa Civil Municipal gera mapas temáticos que evidenciam a relação entre condições de saúde, renda, infraestrutura habitacional e suscetibilidade a desastres. Essa análise

demonstrou o potencial do uso de SIG como ferramenta estratégica não apenas para a gestão de riscos, mas também para o planejamento de políticas públicas intersetoriais.

Outro ponto relevante foi a capacitação de estudantes, profissionais de saúde e lideranças comunitárias, que receberam treinamento sobre escuta ativa, comunicação empática, percepção de risco e noções básicas de geoprocessamento. Esse processo fortaleceu a participação social e ampliou a confiança entre comunidade e órgãos de gestão, favorecendo a criação de redes locais de apoio.

Por fim, o projeto apresentou como resultado a formulação de uma metodologia replicável, que pode ser aplicada em outros municípios com características semelhantes. A experiência em Petrópolis evidencia que a articulação entre saúde, defesa civil e instituições acadêmicas não apenas reduz vulnerabilidades imediatas, mas também promove um processo contínuo de educação, prevenção e fortalecimento da resiliência comunitária.

Integração intersetorial do geoprocessamento na vigilância territorial

A aplicação prática do projeto "Comunidade que Cuida da Vida" evidenciou a eficiência do geoprocessamento como ferramenta para a integração entre a Atenção Primária à Saúde e a Defesa Civil. A utilização do software de código aberto QGIS (versão 3.40 Bratislava) possibilitou a construção de um banco de dados georreferenciado, no qual informações clínicas e territoriais foram organizadas de forma integrada.

Durante as visitas domiciliares, a coleta de coordenadas geográficas exatas (latitude e longitude) foi realizada por meio da ferramenta Google My Maps em dispositivos móveis, o que permitiu a atualização de registros cartográficos e a localização precisa das moradias no território da Estrada da Saudade. Esse processo contribuiu para a qualificação das informações territoriais, reduzindo inconsistências previamente existentes nos cadastros.

Diagnóstico territorial e identificação de hipervulnerabilidades

A análise do perfil sociodemográfico das áreas I da Unidade de Saúde da Família Estrada da Saudade revela a complexidade do território, que engloba uma população total de 4.531 pessoas.

O mapeamento intersetorial priorizou variáveis clínicas e sociais relevantes que impactam diretamente em situações de desastre, como doenças crônicas e limitações de mobilidade. Os dados consolidados demonstram uma sobreposição de vulnerabilidades críticas para a gestão de riscos: identificaram-se 481 indivíduos com hipertensão arterial sistêmica, 176 com diabetes mellitus, 107 obesos, 22 pessoas com deficiências e 23 pessoas na condição de acamadas ou domiciliadas. A presença desses moradores configura cenários de hipervulnerabilidade socioambiental que exigem estratégias de evacuação e resgate personalizadas por parte da Defesa Civil e das equipes de saúde.

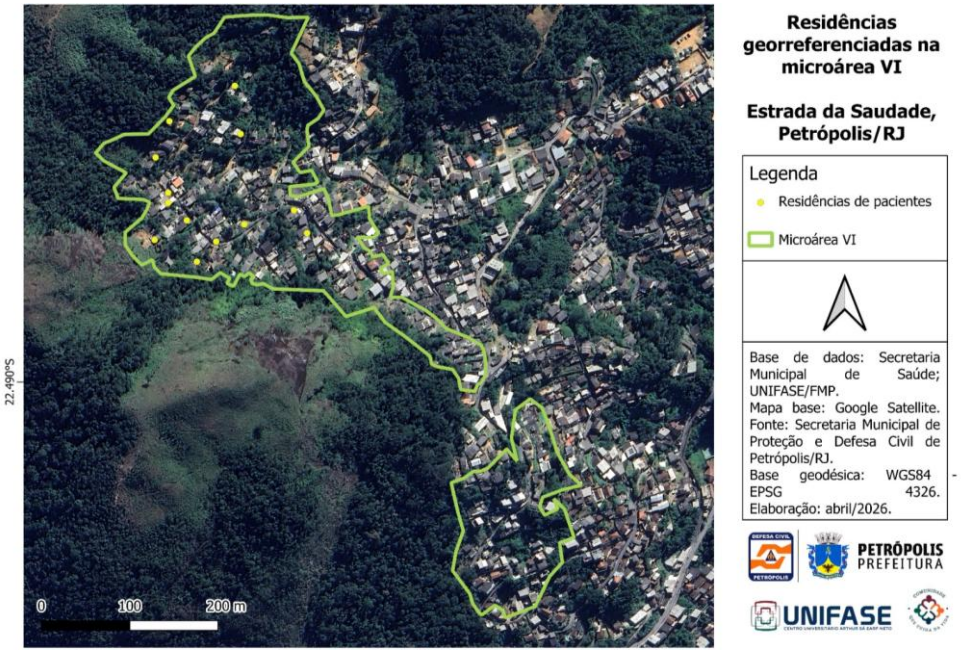
Em 2025 foram mapeados 71 usuários, sendo possível observar, em escala local, a presença de condições que dificultam deslocamentos rápidos, incluindo indivíduos acamados, evidenciando a necessidade de estratégias específicas de evacuação.

Tabela 1 – Estrada da Saudade, Petrópolis/RJ - Tabela de condição de saúde/faixa etária da população total do território da USF Estrada da Saudade I e II – 2026

CONDIÇÃO/FAIXA ETÁRIA	0-5 ANOS	6-12 ANOS	13-17 ANOS	18-59 ANOS	MAIS DE 60 ANOS	TOTAL GERAL
HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA	1	0	0	161	319	481
DIABETES MELLITUS	0	0	0	50	126	176
OBESIDADE	1	5	1	63	37	107
DEPENDÊNCIA À DROGAS	0	0	0	0	0	0
SAÚDE MENTAL	0	9	5	64	42	120
DEFICIÊNCIAS	0	1	0	10	11	22
TABAGISMO	0	0	0	36	33	69
ETILISMO	0	0	0	0	15	15
AUXÍLIOS GOVERNAMENTAIS	3	16	3	50	3	75
DOMICILIADOS/ACAMADOS	0	0	0	3	20	23
GESTANTE	0	0	0	9	0	9
POPULAÇÃO TOTAL	5	31	9	446	606	1097

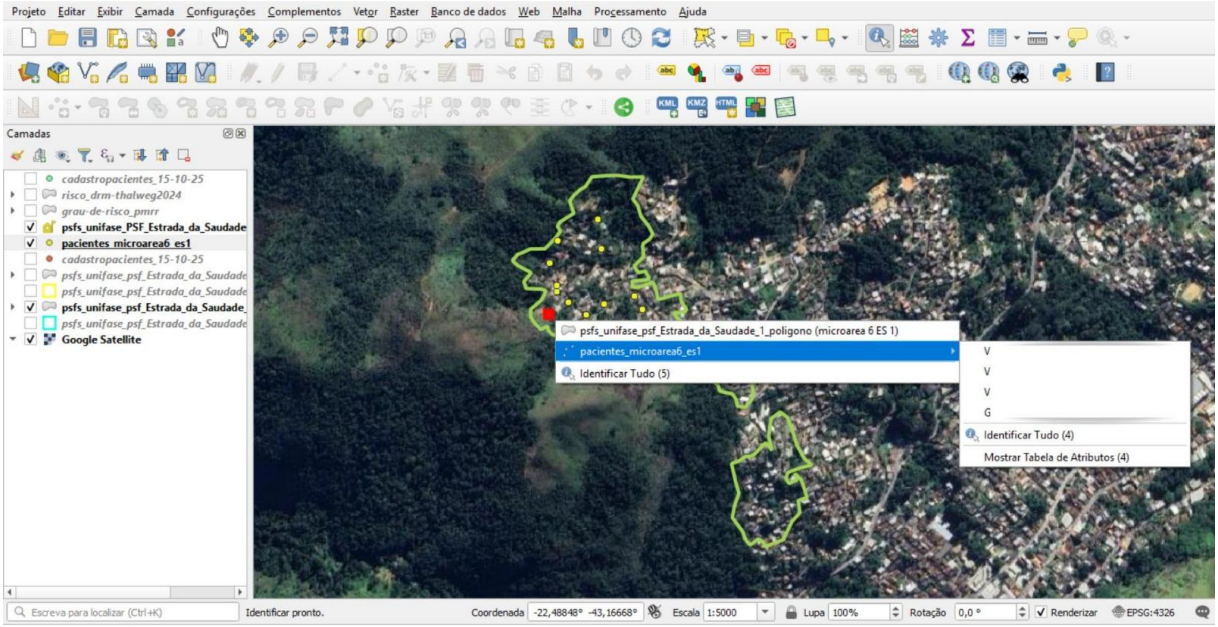
Fonte: E-SUS, 2026.

Figura 2 – Estrada da Saudade, Petrópolis/RJ - Mapa representativo das residências mapeadas na microárea VI – 2026



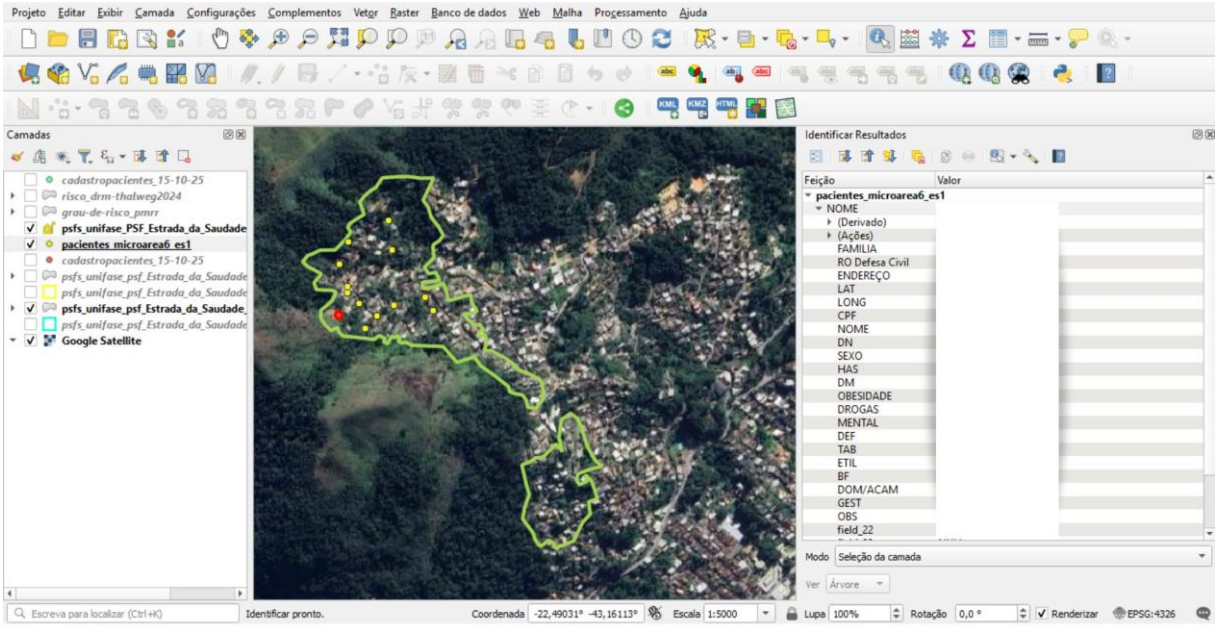
Fonte: UNIFASE/FMP; SMPDEC/RJ.

Figura 3 – Estrada da Saudade, Petrópolis/RJ - Identificação dos pacientes em cada residência mapeada na microárea VI – 2026



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Petrópolis/RJ; UNIFASE/FMP; SMPDEC/RJ.

Figura 4 – Estrada da Saudade, Petrópolis/RJ - Tabela de atributos associada ao paciente na microárea IV – 2026



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Petrópolis/RJ; UNIFASE/FMP; SMPDEC/RJ.

Aplicabilidade do mapeamento na gestão de desastres climáticos

Neste mapeamento, foi possível identificar as residências das famílias (figura 2) e todos os dados dos indivíduos que as compõem (figura 3). As informações individuais acerca dos pacientes, na prática, são checadas por meio de planilhas e correlacionadas às análises territoriais por meio da tabela de atributos (figura 4). Neste trabalho, optou-se por ocultar as informações sensíveis, mantendo o formato utilizado em caráter ilustrativo da metodologia seguida.

A integração dos dados clínicos ao ambiente geoespacial proporcionou a elaboração de mapas territoriais detalhados, capazes de identificar áreas prioritárias para intervenção. A conversão das informações para formato .CSV e sua incorporação ao QGIS possibilitaram a criação de camadas analíticas de informação espacial, evidenciando a distribuição das vulnerabilidades no território.

Diferentemente de modelos de vigilância convencionais e estáticos, essa abordagem permitiu a construção de um diagnóstico territorial dinâmico, que revelou zonas de hipervulnerabilidade caracterizadas pela sobreposição de riscos socioambientais e áreas de alta suscetibilidade geológica.

Nesse cenário, o modelo proposto supera abordagens convencionais de vigilância ao integrar a espacialização dos dados à tomada de decisão, permitindo a identificação de áreas críticas e a antecipação de ações por parte da Defesa Civil e das equipes de saúde, com destaque para a definição de rotas de evacuação adaptadas às condições dos moradores e o planejamento de intervenções preventivas direcionadas.

Além disso, a utilização dessas ferramentas favorece a construção de estratégias intersetoriais mais eficazes, promovendo maior articulação entre os serviços de saúde e os órgãos de gestão de riscos.

Capacitação e protagonismo comunitário

A experiência extensionista também resultou na capacitação de estudantes de Medicina e Enfermagem, profissionais da Atenção Primária à Saúde e lideranças comunitárias, com ênfase no desenvolvimento de habilidades relacionadas à escuta ativa, comunicação empática, percepção de risco e noções introdutórias de geoprocessamento aplicado ao território. Essas atividades formativas foram conduzidas de maneira integrada às ações no campo, possibilitando a articulação entre conhecimento técnico-científico e saberes locais.

O processo de capacitação contribuiu para o fortalecimento do vínculo entre a comunidade e os serviços institucionais, ao promover maior aproximação entre os sujeitos envolvidos e ampliar a confiança nas estratégias de cuidado e gestão de riscos. A incorporação das lideranças comunitárias nesse processo favoreceu a construção de uma abordagem participativa, na qual os moradores deixam de ocupar posição exclusivamente passiva e passam a atuar como agentes ativos na identificação de riscos e na organização de respostas locais.

Ademais, a inserção dos estudantes no território, associada ao uso de ferramentas de geoprocessamento, possibilitou o desenvolvimento de competências relacionadas à leitura crítica do espaço, à análise de determinantes sociais da saúde e à compreensão da complexidade dos cenários de vulnerabilidade socioambiental.

Como resultado, observa-se o fortalecimento de redes locais de apoio e solidariedade, que atuam de forma preventiva e colaborativa frente a situações de risco. Esse processo contribui diretamente para o aumento da resiliência comunitária, entendida como a capacidade coletiva de antecipar, responder e se recuperar de eventos climáticos extremos, reduzindo impactos sobre a saúde e a vida das populações mais vulneráveis.

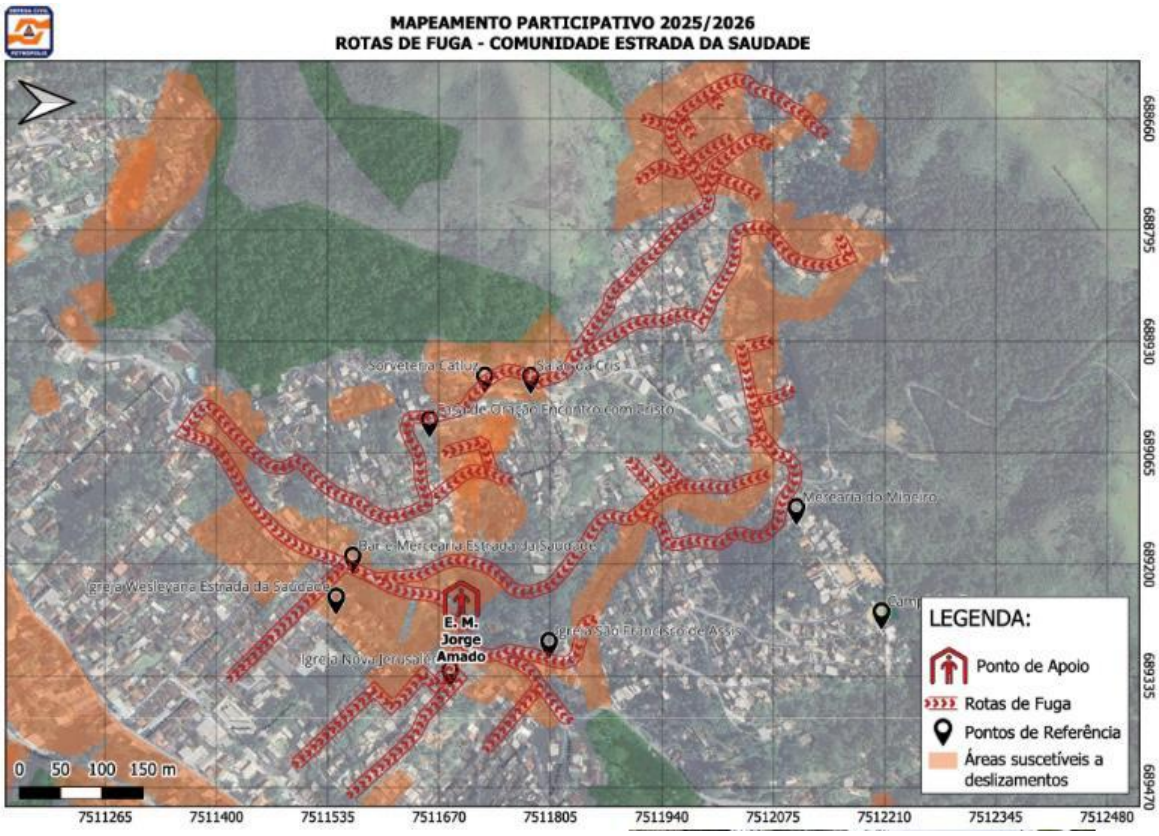
Construção participativa de rotas de fuga com a comunidade e Defesa Civil

No âmbito do projeto “Comunidade que Cuida da Vida”, estabelece-se como objetivo central o fortalecimento do protagonismo comunitário, de modo a favorecer a compreensão da articulação entre a população e o território em que se insere. Nesse contexto, a Defesa Civil de Petrópolis integrou a equipe do projeto no mapeamento de rotas de fuga, que é realizado a partir de metodologia

participativa. Este mapeamento concentra informações acerca das áreas de risco, pontos de referência e trajetos seguros específicos da localidade, com direcionamento ao ponto de apoio pré-estabelecido – conforme apontado na figura 5.

Além disso, ressalta-se que a versão inicial foi desenvolvida em 2024, com a Defesa Civil e Agentes Comunitários de Saúde (ACS), e posteriormente atualizada em 2025, com o intuito de aprimorar e incentivar maior participação da população e orientar acerca do deslocamento seguro até o ponto de apoio. Nessa última atualização da rota de fuga, destaca-se a maior participação comunitária local, majoritariamente de homens da localidade, além do apoio de Agentes Comunitários de Saúde (ACS), Núcleo Comunitário de Defesa Civil (NUDEC), médico e enfermeira da Estratégia de Saúde da Família Estrada da Saudade, além dos alunos extensionistas do projeto.

Figura 5 – Estrada da Saudade, Petrópolis/RJ - Mapa de rotas de fuga da comunidade – 2025/2026



Fonte: SMPDEC/RJ, 2026.

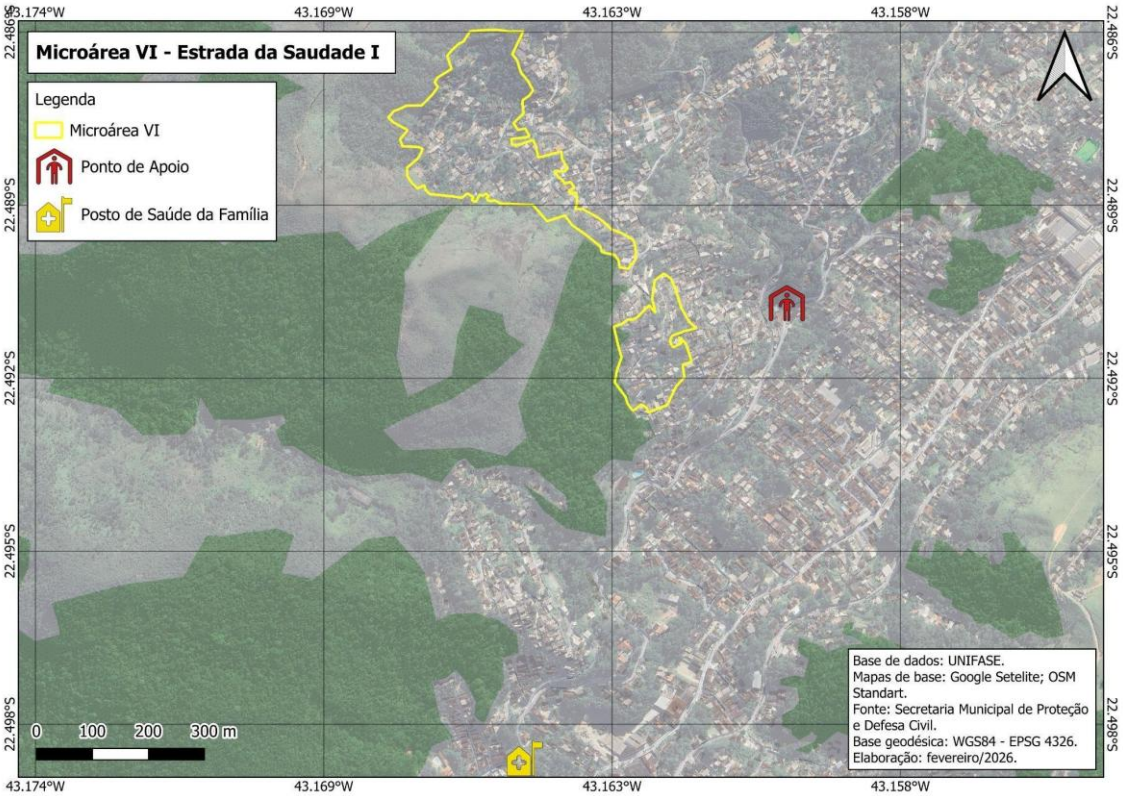
O protagonismo da população configura-se como elemento essencial para o fortalecimento da articulação entre a sociedade e os órgãos públicos, promovendo uma interação mais efetiva e contínua entre esses atores. A participação popular na gestão de riscos configura-se como um importante mecanismo de empoderamento, com potencial para transformar o morador em agente ativo de prevenção, desempenhando papel fundamental na mobilização comunitária e na disseminação de conhecimento. Essa integração contribui para o desenvolvimento de estratégias mais contextualizadas e eficientes, especialmente no que se refere à gestão de riscos.

Nesse sentido, a prevenção consolida-se como eixo estruturante das ações voltadas à redução de danos e à mitigação da mortalidade em populações residentes em áreas de alta vulnerabilidade, conforme destacado por United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2015), ao enfatizar a importância de abordagens preventivas e participativas na redução do risco de desastres. Ademais, a inclusão ativa da comunidade nos processos de planejamento e resposta fortalece a resiliência local e reduz significativamente os impactos adversos decorrentes de eventos extremos.

Aplicação de exercício simulado envolvendo indivíduos com hipervulnerabilidade

Com base nos dados coletados e sistematizados pelo projeto "Comunidade que Cuida da Vida", em parceria com a Secretaria de Proteção e Defesa Civil de Petrópolis, Secretaria de Educação de Petrópolis, Secretaria de Assistência Social de Petrópolis, Secretaria Municipal de Saúde de Petrópolis e com o apoio do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro, por meio das informações provenientes da Estratégia de Saúde da Família (ESF) Estrada da Saudade, foi realizado um exercício de simulação envolvendo quatro voluntários residentes na microárea VI, caracterizados por distintos perfis de hipervulnerabilidade (figura 6). A atividade teve como objetivo avaliar a efetividade dos protocolos de evacuação assistida a partir de um cenário de aviso meteorológico antecipado, bem como a articulação intersetorial entre os setores da Saúde, da Educação e da Defesa Civil, por meio de um cenário simulado para adoção de medidas preventivas anteriores a sua efetividade local.

Figura 6 – Estrada da Saudade, Petrópolis/RJ - Mapa para planejamento das ações simuladas e identificação da microárea de interesse – 2026



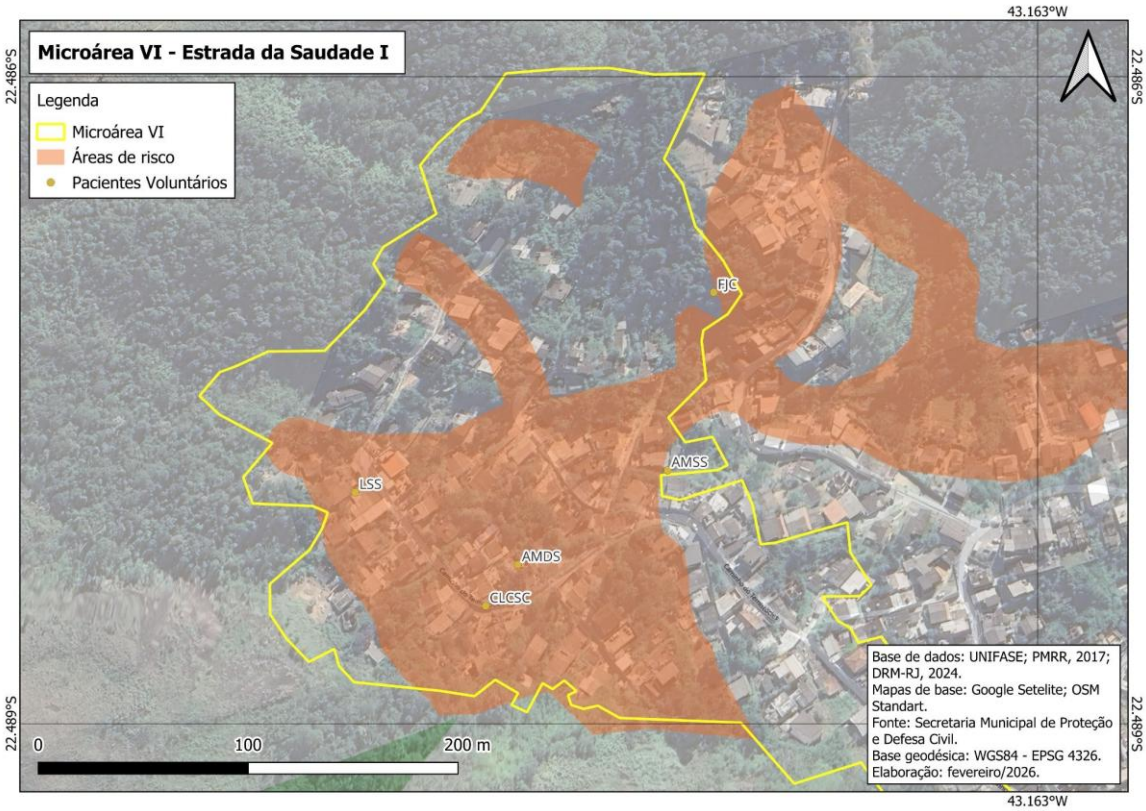
Fonte: SMPDEC/RJ, 2026.

Para a condução da simulação, a Estratégia Saúde da Família, a Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil, a Secretaria Municipal de Saúde e a Secretaria de Assistência Social realizaram visitas

domiciliares na residência dos voluntários, com a finalidade de apresentar a dinâmica associada ao exercício da simulação, esclarecer dúvidas sobre o funcionamento do sistema de alertas e informações acerca de eventos chuvosos que implicam riscos à população, e construir, em conjunto, estratégias de evacuação que envolvam as redes de apoio previamente existentes no território, incluindo familiares, vizinhos e indivíduos de referência identificados pela equipe da ESF que estejam localizados fora das áreas de risco anteriormente mapeadas.

Tal abordagem fundamenta-se no reconhecimento de que, em situações reais de desastres, a estrutura pública apresenta limitações para a oferta de atendimento individualizado e preventivo a toda a população em condição de hipervulnerabilidade, tornando imprescindível o fortalecimento das redes comunitárias de cuidado e suporte a partir das informações organizadas pela ESF. Na figura 7, é possível observar o cruzamento entre as áreas de risco e a abrangência da microárea. Esta informação foi determinante para a seleção dos voluntários para tal simulação, auxiliando na tomada de decisão acerca da necessidade de retirada antecipada da população mais vulnerável.

Figura 7 – Estrada da Saudade, Petrópolis/RJ - Mapa da microárea VI com a sinalização das áreas de riscos e pacientes voluntários - 2026



Fonte: SMPDEC, 2026.

Criação do guia de ponto de apoio para o Município de Petrópolis

Em Petrópolis, em 2024, foi instituída a Política Municipal de Pontos de Apoio (Lei nº 8.797/2024), que define esses espaços como equipamentos públicos destinados a prover segurança e assistência provisória por até 24 horas, configurando-se como etapa intermediária entre o risco iminente e o eventual encaminhamento para abrigamento. Diferentemente dos abrigos temporários, que pressupõem permanência prolongada e gestão assistencial estruturada, os Pontos de Apoio têm

caráter emergencial, com foco no acolhimento inicial, organização do fluxo de pessoas e apoio imediato durante a ocorrência do evento adverso.

O Guia de Pontos de Apoio consolida os protocolos operacionais de mobilização das equipes envolvidas, abertura, acolhimento e desmobilização, estabelecendo gatilhos claros de acionamento e responsabilidades intersetoriais. A atuação integrada entre Defesa Civil, Educação, Saúde, Assistência Social e Segurança Pública é fundamental para garantir a efetividade do modelo, com destaque para a articulação com as equipes de Saúde da Família e a participação dos Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDECs).

Por meio da articulação intersetorial, a UNIFASE/FMP, como desdobramento das ações do projeto e identificação de seu potencial pela gestão municipal, passou a integrar o grupo no ano de 2025 com o objetivo de contribuir para a redação da versão 2025-2026 do Guia (figura 8). Contribuindo assim, para o aprimoramento da abordagem integrada entre o poder público e a sociedade, ao apontar procedimentos já adotados pela Estratégia de Saúde da Família e incentivar o planejamento preventivo e a organização de respostas estruturadas frente a eventos adversos. Nesse contexto, a elaboração do guia de pontos de apoio alinha-se às disposições legais vigentes, ao sistematizar informações estratégicas referentes a locais seguros, rotas de evacuação e fluxos de deslocamento, em consonância com as políticas municipais de gestão de riscos existentes.

Figura 8 – Petrópolis/RJ - Guia de pontos de apoio da Prefeitura de Petrópolis/RJ - 2025

Fonte: SMPDEC, 2025.

Além disso, a construção do guia reforça a relevância da territorialização das ações de Defesa Civil, ao considerar as especificidades socioambientais e as diferentes capacidades de atuação das esferas da gestão pública no território. Ao firmar protocolos de atuação, comunicação, organização e acolhimento nos pontos de apoio, essa iniciativa fortalece a capacidade de resposta à população em situações de emergência. Dessa forma, o guia configura-se não apenas como um instrumento técnico-operacional, mas também como um mecanismo que considera toda a rede para atuação conjunta e melhoria do atendimento à população em situações de desatres.

Com isso, este projeto integrado às ações da gestão municipal, ao elencar experiências colhidas do território e dinâmicas existentes nas rotinas de trabalho, auxilia na consolidação de uma cultura de prevenção, mitigação de danos, redução de mortalidade e o fortalecimento da resiliência comunitária no município de Petrópolis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intersetorialidade entre Atenção Primária à Saúde, Defesa Civil e a extensão acadêmica configura uma estratégia competente para o enfrentamento de riscos relacionados a desastres e vulnerabilidades socioambientais. De forma paralela, a integração entre os dados clínicos e narrativas biográficas e o geoprocessamento viabilizou a identificação de áreas hipervulneráveis e a otimização do planejamento de ações preventivas, rotas de evacuação e resposta a situações emergenciais.

A vivência experimentada no território da Estrada da Saudade evidenciou que o uso de sistemas de informações geográficas permite a territorialização em saúde e qualifica a vigilância. Além disso, a capacitação dos profissionais da equipe de saúde, estudantes e das lideranças comunitárias foi importante para fortalecer o protagonismo social e as redes de apoio comunitárias.

A metodologia contribui a partir da possibilidade de sua replicação em demais locais em contextos semelhantes. Por isso, é fundamental a persistência das ações para ampliação das bases de dados e de políticas públicas focadas na gestão em saúde, reconhecendo que desastres são complexos em amplos sentidos e, portanto, exigem abordagens estratégicas contínuas, integradas e direcionadas às especificidades.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Petrópolis e à Faculdade de Medicina de Petrópolis/UNIFASE pelo apoio institucional ao desenvolvimento do projeto. Agradecem também ao Ministério Público pelo acompanhamento e pelas contribuições nas discussões e articulações institucionais relacionadas à iniciativa. Reconhecem ainda o suporte acadêmico da equipe da Estratégia de Saúde da Família da região da Estrada da Saudade, em especial do Dr. Rafael Aragão, da enfermeira Anna Beatriz Artigues e da Agente Comunitária de Saúde Zelinha. Os autores também reconhecem o papel fundamental da criação e da coordenação do projeto “Comunidade que Cuida da Vida” por Lívia Teixeira e Vitória Custódio, cuja liderança possibilitou a integração entre universidade, serviços de saúde, Defesa Civil e comunidade. Por fim, agradecem às lideranças comunitárias e aos moradores da região da Estrada da Saudade pela confiança, participação e construção coletiva das ações.

REFERÊNCIAS

AMBROZIO, J. C. G. O presente e o passado no processo urbano da cidade de Petrópolis: uma história territorial. 2008. **Tese** (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-06012009-163050/publico/JULIO_CESAR_GABRICH_AMBROZIO.pdf. Acesso em: 10 mar. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde; CONSELHO NACIONAL DE SECRETARIAS MUNICIPAIS DE SAÚDE (CONASEMS); UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS). **Geoprocessamento em saúde, cadastramento e territorialização**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/geoprocessamento_cadastramento_territorializacao.pdf. Acesso em: 03 abr. 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Atlas Digital de Desastres no Brasil. Disponível em: https://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/graficos.xhtml Acesso em: 03 nov. 2024.

CAPELINI, João Paulo; FRANQUETO, Rafaela. Georreferenciamento de imóveis rurais: estudo de caso em uma propriedade no município de Imbituva, Paraná. **Revista Técnico-Científica do CREA-**

PR, Curitiba, n. 32, p. 1–16, abr. 2023. Disponível em: https://revistatecie.crea-pr.org.br/index.php/revista/article/download/816/661/3589. Acesso em: 12 mar. 2026.

CARVALHO, L. Últimos 15 anos concentram 74% dos desastres por chuvas no Brasil. **Poder360**, 17 maio 2024. Disponível em: https://www.poder360.com.br/meio-ambiente/ultimos-15-anos-concentram-74-dos-desastres-por-chuvas-no-brasil/ Acesso em: 4 mai. 2025.

DESTEFANE, G. C.; CORRÊA, J. A.; GONÇALVES, M. D. A importância do geoprocessamento na atenção primária: uma revisão integrativa. **Revista Remecs**, 2022. Disponível em: https://www.revistaremecs.com.br/index.php/remecs/article/view/912/917 Acesso em: 07 mar. 2026.

DRACH, P. et al. Evolução urbana do centro histórico de Petrópolis: processo de arqueologia da paisagem 1860–2020. **Revista de Morfologia Urbana**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. e00150, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1080/1612197X.2025.2611828 Acesso em: 12 mar. 2026.

DWARIKA, M. S. et al. Risk and protective factors for safeguarding and abuse prevention in dance: a scoping review. **International Journal of Sport and Exercise Psychology**, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1080/1612197X.2025.2611828 Acesso em: 12 fev. 2026.

FERNANDES, T.; HACON, S. S.; NOVAIS, J. W. Z. Mudanças climáticas, poluição do ar e repercussões na saúde humana: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 28, 2021 https://doi.org/10.5380/rbclima.v28i0.72297

GOOGLE INC. **My Maps**. Mountain View, CA: Google, 2025. Disponível em: https://www.google.com/intl/pt-BR/maps/about/mymaps/ Acesso em: 15 abr. 2026.

GUERRA, A. J. T et al. Evolução Histórico-Geográficas da Ocupação e Movimentos de Massa no Município de Petrópolis, nas Últimas Décadas. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.8, n.1, p.35-43, 2007. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/32a0/0bde37b1d7806c1ad11524331ec5d7fb1c51.pdf. Acesso em: 16 fev. 2026.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio) (org.). **CLIMA**. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/parnaserradosorgaos/atributos-naturais/45-clima.html Acesso em: 22 mai. 2023.

IRIGARAY, H. A. R.; STOCKER, F.; ANDERSON, R. **Saúde Planetária**: um passo além do Environmental, Social e Governance (ESG). Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas (FGV EBAPE), 2023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cebape/a/NGb9GvMMLm3FHr3xRfnmFqP/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 14 nov. 2025.

MAGNAGO, T. S. B. S. Catástrofes climáticas e os impactos para a saúde pública e o SUS. **Revista de Enfermagem da UFSM**, v. 15, 2025. https://doi.org/10.5902/2179769293275

MARENGO, J. A.; CUNHA, Ana Paula; NOBRE, Carlos A. et al. Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 38, n. 112, p. 204–227, 2024. https://doi.org/10.3389/fclim.2021.610433

MEMORIAL PETRÓPOLIS. **Linha do Tempo das Chuvas em Petrópolis**. 2022. Disponível em: https://www.memorialpetropolis.app/linhadotempo Acesso em: 22 mai. 2023.

PETRÓPOLIS (RJ). **Lei nº 8.797, de 11 de junho de 2024**. Institui a Política Municipal de Pontos de Apoio para situações de emergência e desastres socioambientais no município de Petrópolis e dá outras providências. Petrópolis: Câmara Municipal, 2024. Disponível em: https://sapl.petropolis.rj.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2024/11534/lei_8797-2024.pdf Acesso em: 03 abr. 2026.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System**. Versão 3.40 Bratislava. [S.l.]: Open Source Geospatial Foundation, 2025. Disponível em: https://qgis.org Acesso em: 29 jul. 2025.

RIZZOTTO, M. L. F.; COSTA, A. M.; LOBATO, L. V. C. Crise climática e os novos desafios para os sistemas de saúde: o caso das enchentes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Saúde em Debate**, v. 48, n. 141, abr.-jun., 2024. Disponível em: https://www.saudeemdebate.org.br/sed/article/view/9837/1932. Acesso em: 07 abr. 2026.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: **Cortez**, 2011. Disponível em: https://konektacommerce.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/TEXT_SAMPLE_CONTENT/metodologia-de-pesquisa-acao-89057-1.pdf

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR). **Sendai framework** for disaster risk reduction 2015–2030. Geneva: UNDRR, 2015. Disponível em: https://www.undrr.org/media/16176/download?startDownload=20260501 Acesso em: 20 mar. 2026.