



PDDU-GYN

Plano Diretor de Drenagem
Urbana de Goiânia

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIÂNIA
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA
PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA DE GOIÂNIA

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA DE GOIÂNIA – PDDU GYN
PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA - PEC

GOIÂNIA
2026

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA DE GOIÂNIA

PREFEITO DE GOIÂNIA
Sandro Mabel

SECRETÁRIA MUNICIPAL DE GOVERNO
Sabrina Garcez Henrique Silva

SECRETÁRIO MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA - SEINFRA
Francisco Elísio Lacerda

PRESIDENTE DA AGÊNCIA DE REGULAÇÃO - AR
Hudson Rodrigues Novais

COORDENAÇÃO - PREFEITURA DE GOIÂNIA

Bruno Araujo da Silva
Engenheiro Civil, Gestor e Fiscal do Convênio 001/2023 – SEINFRA

Cidicley Santana
Engenheiro Civil, Assessor Técnico

Ludmilla Fernandes de Oliveira
Diretora de Políticas e Programação de Obras Públicas – SEINFRA

Severiano Pereira Nunes Junior
Diretor da Agência de Regulação de Goiânia - AR

**CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CMSB
DECRETO DE PRESSOAL SEI Nº 7435213 DE 17 DE JULHO DE 2025**

Hudson Rodrigues Novais - Titular
Byanna Cavalcante da Silva - Suplente
Agência de Regulação de Goiânia - AR

Francisco Elísio Lacerda - Titular
Flávia Ribeiro Dias - Suplente
Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana – SEINFRA

Francisco das Chagas Magalhães Sobrinho - Titular
Thays Melo Reis - Suplente
Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo Estratégico - SEPLAN

Ravena Gabrielli do Vale Borges Dias - Titular
Ana Paula Araújo Rocha de Assis - Suplente
Agência Municipal do Meio Ambiente – AMMA

Juliana Brasiel da Silva - Titular
Camilla Benevides Freitas - Suplente
Secretaria Municipal de Saúde - SMS

Arthur Luiz Santos Magalhães Simões - Titular
Sebastião de Souza Porto Filho - Suplente
Secretaria Municipal de Governo - SEGOV

Michele Carvalho Rocha Cardoso - Titular
Márcia Daniela Alves de Souza Neris - Suplente
Secretaria Municipal da Fazenda - SEFAZ

Vereador Lucas Ferreira Pires Bueno - Titular
Vereador Wellington de Bessa Oliveira - Suplente
Poder Legislativo Municipal

Laís Roberta Galdino de Oliveira - Titular
Eraldo Henriques de Carvalho - Suplente
Universidade Federal de Goiás – UFG

Alexandre Garcês de Araújo - Titular
Gisele Carneiro da Silva Teixeira - Suplente
Universidade Estadual de Goiás – UEG

Marlon André Capanema - Titular
Rosana Gonçalves Barros - Suplente
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG

Roberto Viana Filho - Titular
Wanessa Silva Rocha - Suplente
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás – CREA/GO

EQUIPE TÉCNICA FUNAPE/UFG

Professores

Elaine Reis – Aerofotogrametria

(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG)

Hugo José Ribeiro – Levantamento de campo e processamento de dados

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

João Cortes – Coordenador de topografia

(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG)

Jussanã Milograna – Análise da drenagem e medidas compensatórias

(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG)

Karla Maria – Análises e prognósticos dos processos erosivos

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Klebber Teodomiro Martins Formiga - Coordenador Geral do PDDU-GYN

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Lutiana Casaroli – Coordenadora de comunicação e mobilização social

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Maurício Sales – Análises e prognósticos dos processos erosivos

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Natã Silva – Designer

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Noely Ribeiro – Coordenadora de cadastro de microdrenagem

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Nilson Clementino Ferreira – Coordenador de levantamento de campo e processamento de dados

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Raviel Eurico Basso – Vice Coordenador de modelagem hidrológica e hidráulica

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Thiago Augusto Mendes – Coordenador de meio ambiente, processos erosivos e qualidade da água

(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG)

Versanna Carvalho – Jornalista

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Wellington Nunes – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Bolsistas

Ana Paula Camargo de Vicente – **Análise de Custos**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Andriane de Melo Rodrigues – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Caio Rabelo – **Relações públicas**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Elizeo Miguel Hamu Dias – **Webdesigner**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Guilherme da Cruz dos Reis – **Batimetria**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Gustavo Rodrigues de Oliveira Abreu – **Alagamento e erosões**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Kamila Almeida dos Santos – **Modelagem hidrológica**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Pedro Augusto Gonzaga – **Impacto nos sistemas de drenagem e levantamento/diagnostico dos pontos erosivos**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Tatiane Souza Rodrigues Pereira – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Tomás da Rosa Simões – **Batimetria**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Thiago Pires de Carvalho – **Análises especiais**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Estagiários

Ana Carolinne Cesário Reis – **Levantamento de campo e processamento de dados**

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Ana Clara Pereira da Silva – **Levantamento de campo e processamento de dados**

(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG)

Ana Livia Gonçalves de Paula Silva – **Levantamento de campo e processamento de dados**

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Ana Paula Neves Santos – **Levantamento de campo e processamento de dados**

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Bruna Araújo Cardoso – **Levantamento de campo e processamento de dados**

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Bruna Ferreira Gomes – **Levantamento de campo e processamento de dados**

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Caio Lopes Rabelo – **Levantamento de campo e processamento de dados**

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Cristiana Ribeiro Argenta – **Levantamento de campo e processamento de dados**

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Dalcino Humberto das Dores Junior Silva – **Levantamento de campo e processamento de dados**

(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG)

Ezron de Andrade Vieira – **Levantamento de campo e processamento de dados**

(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG)

Fabiane Rebelo - **Comunicação**

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Felipe Queiroz de Mello Andrade – **Levantamento de campo e processamento de dados**

(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Gabriela Alves e Castro – **Levantamento de campo e processamento de dados**

(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG)

Gabriela Souza de Oliveira – **Relações pública**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Iara Daniel Matias Damascena – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Isadora de Farias Guimarães – **Relações pública**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Ismael Torres Guedes – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Iulliane Garcia – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG)

João Pedro Caetano Borges – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Josael Neves Mariano – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG)

Julliana Gomes Martins – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Kamila Marçal Silva – **Relações pública**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Larissa Rodrigues Pereira – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Laudier Lopes Abreu – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG)

Leonardo Ribeiro Ferreira – **Legislação**
(Universidade de Brasília – UNB)

Leticia Longanezi Bento – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Misma Marques Martins – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG)

Mel Martins Vaz – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Natasha de Lima Dias Conceição – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Nayza Pereira dos Santos – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG)

Nicolle Silva Oliveira – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Pedro Lucas Cidade de Figueiredo - **Comunicação**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Pollyana Evangelista Silva – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Rosana Silva de Jesus – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG)

Sarah Caetano dos Santos – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Vitória Soares Pereira – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Wellington Batista de Abreu – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

Yasmin Cavalcante da Silva – **Levantamento de campo e processamento de dados**
(Universidade Federal de Goiás – UFG)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Bacias hidrográficas de Goiânia, conforme a discretização espacial do PDDU-GYN.....	17
Figura 2 – Ciclo de Gestão de Riscos de Desastre. Fonte: Freitas et al., 2023.	22
Figura 3 – Fluxograma simplificado da estrutura e do funcionamento da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), com foco específico na aplicação municipal em Goiânia.	29
Figura 4 – Chuva acumulada mensal (2016/2025) em Goiânia e graus de risco associados.	33
Figura 5 – Classificação da vulnerabilidade de pessoas, veículos e edifícios expostos a inundações e enxurradas. Fonte: Smith et al., (2017) adaptado.	39
Figura 6 – Estrutura hierárquica do risco e seus componentes (Sayers et al., 2013).	49
Figura 7– Localização dos cursos d'água sem denominação específica 1 e 2 (referentes a Tabela 8) da bacia hidrográfica do córrego Taquaral.....	59
Figura 8 – Localização do curso d'água sem denominação específica 1 (referente a Tabela 8) da bacia hidrográfica do córrego Capivara.	60
Figura 9 – Localização do curso d'água sem denominação específica 1 (referente a Tabela 8) da bacia hidrográfica do córrego Lajeado.	61
Figura 10 – Localização dos cursos d'água sem denominação específica 1 e 2 (referentes à Tabela 8) da bacia hidrográfica do córrego Barreiro.	62
Figura 11 – Localização do curso d'água sem denominação específica 1 (referente a Tabela 8) da bacia hidrográfica do córrego São Domingos.	64
Figura 12 – Localização do curso d'água sem denominação específica 1 (referente a Tabela 8) da bacia hidrográfica do ribeirão João Leite.	65
Figura 13– Localização dos abrigos e interdição de vias da bacia do Alto Anicuns. .	82
Figura 14– Localização dos abrigos e interdição de vias da bacia do Córrego Botafogo.	82
Figura 15– Localização dos abrigos e interdição de vias no Baixo Meia Ponte.	83
Figura 16– Localização dos abrigos e interdição de vias na bacia do Córrego Capivara.	83

Figura 17– Localização dos abrigos e interdição de vias na bacia do Córrego Cascavel.	84
Figura 18– Localização dos abrigos e interdição de vias na bacia do Córrego Barreiro.	84
Figura 19– Localização dos abrigos e interdição de vias na bacia do Córrego Lajeado.	85
Figura 20– Localização dos abrigos e interdição de vias na bacia do Córrego Caveiras.	85
Figura 21– Localização dos abrigos e interdição de vias na bacia do Ribereirão João Leite.	86
Figura 22– Localização dos abrigos e interdição de vias na bacia do Médio Anicuns.	86
Figura 23– Localização dos abrigos e interdição de vias na bacia do São Domingos.	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Alertas de previsão de chuvas emitidos pela Defesa Civil (2020-2025).	35
Tabela 2 – Relação entre o porte do veículo e as condições de lâmina d'água e de velocidade do escoamento em cenários de enxurrada, inundação e alagamento, associados ao comportamento e à segurança.	39
Tabela 3 – Classificação dos graus de riscos de alagamentos.	46
Tabela 4 – Graus de risco associados a ocorrência de alagamentos nas bacias hidrográficas de Goiânia.	46
Tabela 5 – Ranking em ordem decrescente de criticidade de ocorrência de alagamentos com base nos ID3 para as bacias hidrográficas de Goiânia.	47
Tabela 6 – Relação entre a média de habitantes por domicílio, o número de domicílios atingidos e o total de população afetada, segmentada por bacias.	50
Tabela 7 – Classificação dos Graus de Riscos do IELF.	54
Tabela 8 – Graus de risco associados a ocorrência de processos erosivos nos cursos d'água das bacias hidrográficas de Goiânia.	55
Tabela 9 – Ranking em ordem decrescente de criticidade de ocorrência de erosões com base nas médias de IIEF para as bacias hidrográficas de Goiânia.	56
Tabela 10 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.1.	69
Tabela 11 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.2.1.	72
Tabela 12 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.2.2.	74
Tabela 13 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.2.3.	76
Tabela 14 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.3.1.	78
Tabela 15 – <i>Categorias de pessoas afetadas por desastres, conforme a PNPDEC (Lei nº 12.608/2012).</i>	80
Tabela 16 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.3.1.	92
Tabela 15 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.3.2.	94
Tabela 18 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.3.3.	99
Tabela 15 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.3.4.	101
Tabela 15 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.3.5.	102
Tabela 15 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.4.1.	105

Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.4.2.	107
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.5.1.	110
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.5.2.	112
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.6.1.	115
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.6.2.	118
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.1.1.	120
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.1.2.	122
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.2.1.	124
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.2.2.	124
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.3.1.	126
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.3.2.	128
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.3.3.	130
Tabela 33 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.3.4.	131
Tabela 33 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.3.5.	134
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.4.1.	137
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.4.1.	139
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.5.1.	141
Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.6.1.	143
Tabela 38 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.6.1.	145

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DA DRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA	18
3	OBJETIVOS	22
4	DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS	24
5	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS RISCOS	28
5.1	RISCOS HIDROMETEOROLÓGICOS	31
5.1.1	CHUVAS INTENSAS	31
5.1.2	ALAGAMENTOS E ENXURRADAS	37
5.1.3	INUNDAÇÕES	48
5.2	RISCOS GEOLÓGICOS	51
5.2.1	DESLIZAMENTOS – MOVIMENTAÇÃO DE MASSAS	51
5.2.2	EROSÕES	53
6	DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA	66
6.1	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA (PREVENTIVAS E MITIGATÓRIAS)	67
6.1.1	Comunicação e Educação sobre Riscos	67
6.1.2	Gestão operacional dos riscos	70
6.1.2.1	Monitoramento meteorológico	70
6.1.2.2	Rotinas de vistorias técnicas em pontos críticos	72
6.1.2.3	Execução de intervenções preventivas de natureza estrutural e não estrutural	74
6.1.2.4	Sala de Situação, limiares de acionamento e escalonamento operacional ...	76
6.1.3	Protocolos de resposta imediata	79
6.1.3.1	Identificação de abrigos temporários	79
	Critérios para identificação e seleção de abrigos	80
	Estrutura e funcionamento dos abrigos	88
	Grupos prioritários nos abrigos	88
	Abrigos para animais	89
6.1.3.2	Treinamento de equipes especializadas	93
6.1.3.3	Planejamento logístico do tráfego	95
	Procedimentos pré-evento	95

Procedimentos durante o evento	95
Procedimentos pós-evento	96
6.1.3.4 Remanejamento populacional de áreas críticas.....	99
6.1.3.5 Constante atualização das áreas vulneráveis e de maiores riscos	101
6.1.4 Planejamento da continuidade dos serviços essenciais	103
6.1.4.1 Plano de Continuidade Operacional (PCO) dos serviços essenciais.....	103
6.1.4.2 Pré-posicionamento de recursos estratégicos e logística humanitária	105
6.1.5 Integração com o ordenamento territorial e instrumentos de transferência de risco	108
6.1.5.1 Adequação do uso e ocupação do solo em áreas de risco.....	108
6.1.5.2 Mecanismos de transferência e financiamento do risco de desastres.....	110
6.1.6 Atenção inclusiva aos grupos vulneráveis	112
6.1.6.1 Proteção de grupos vulneráveis e equipamentos sensíveis	113
6.1.6.2 Plano de acessibilidade e inclusão nas ações de contingência	116
6.2 AÇÕES DE EMERGÊNCIA (EMERGÊNCIA E REMEDIAÇÃO)	118
6.2.1. Ações emergenciais imediatas.....	119
6.2.1.1 Ações imediatas de socorro e remediação.....	119
6.2.1.2 Ações de apoio a populações atingidas (suprimentos e relocação)	121
6.2.2 Cadastramento de afetados	122
6.2.3 Execução de intervenções prioritárias.....	124
6.2.3.1 Mobilização de recursos	125
6.2.3.2 Restabelecimento dos serviços públicos e privados atingidos.....	126
6.2.3.3 Recuperação de moradias	128
6.2.3.4 Limpeza do sistema de microdrenagem e logradouros	130
6.2.3.5 Desassoreamento de córregos e cursos d'água	132
6.2.4 Vigilância em saúde pública pós-desastre	135
6.2.4.1 Vigilância epidemiológica e prevenção de surtos.....	135
6.2.4.2 Apoio psicossocial e atenção à saúde mental	137
6.2.5 Gestão de resíduos sólidos e passivos ambientais pós-desastre.....	139
6.2.5.1 Manejo de resíduos volumosos, detritos e passivos contaminantes ...	139
6.2.6 Avaliação pós-evento e reconstrução resiliente	141
6.2.6.1 Relatório Pós-Ação (RPA) e ciclo de melhoria contínua	142
6.2.6.2 Planejamento da reconstrução resiliente — Build Back Better.....	143

7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	147
	REFERÊNCIAS.....	150
	APÊNDICE A.....	1
	APÊNDICE B.....	2
	APÊNDICE C.....	2

1 INTRODUÇÃO

Este Plano de Emergência e Contingência (PEC) integra o Plano Diretor de Drenagem Urbana de Goiânia (PDDU-GYN). Seguindo as diretrizes de gestão sustentável dos recursos hídricos, do saneamento básico e do desenvolvimento urbano resiliente, o PDDU-GYN propõe ações estratégicas para o manejo eficiente das águas pluviais. O principal objetivo é reduzir os impactos de eventos climáticos extremos e melhorar a qualidade de vida da população de Goiânia.

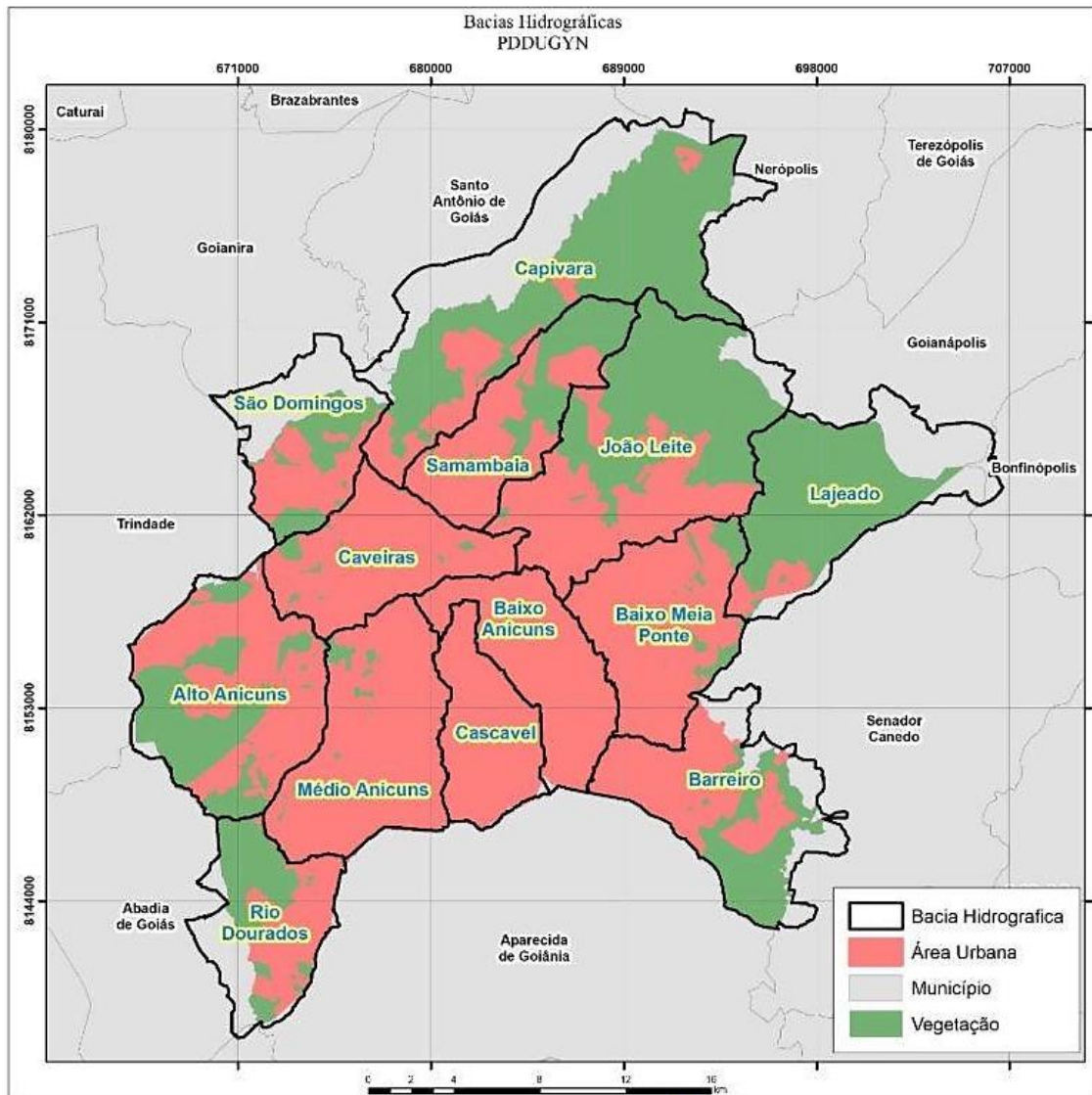
O crescimento das cidades e a impermeabilização do solo, aliados ao aumento de eventos climáticos extremos, trazem desafios à gestão de crises. Chuvas fortes e tempestades podem sobrecarregar os sistemas de drenagem, provocando inundações, erosão, alagamentos e enxurradas, com impactos graves para a sociedade e o meio ambiente. Por isso, o PEC é um instrumento estratégico essencial para proteger vidas e bens públicos e privados, e reduzir danos ambientais.

A elaboração deste PEC baseou-se nos documentos de Diagnóstico e Prognóstico presentes nos 28 produtos técnicos elaborados para as bacias hidrográficas de Goiânia. O plano cobre áreas estratégicas, como as bacias do Alto Anicuns (Salinas, Quebra-Anzol e Samambaia), do Médio Anicuns (Macambira e Taquaral), do Baixo Anicuns (Botafogo), além das bacias do Cascavel, Dourados, Caveiras, São Domingos, Capivara, Samambaia, João Leite, Lajeado, Baixo Meia Ponte e Barreiro, conforme a delimitação geográfica indicada (Figura 1).

A elaboração deste Plano considerou a análise de riscos ligados a chuvas intensas, tempestades, alagamentos, enxurradas e inundações. Essa análise usou simulações de modelagem hidrológica e hidráulica para prever o comportamento das águas dentro e fora dos canais de drenagem das bacias. O estudo também avaliou riscos geodinâmicos, com foco em processos de erosão fluvial, o que contribuiu para compreender melhor as vulnerabilidades físicas das bacias analisadas.

Este documento reúne os resultados previstos no Termo de Referência, relativos às etapas de consolidação do PDDU-GYN, no item 9.5. As entregas incluem a identificação e avaliação de riscos (item 9.5.1), a definição de ações de prevenção e mitigação (item 9.5.2) e a criação de protocolos para ações de emergência e remediação (item 9.5.3), garantindo o cumprimento das exigências técnicas e normativas.

Figura 1 – Bacias hidrográficas de Goiânia, conforme a discretização espacial do PDDU-GYN.



2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DA DRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA

A drenagem de águas pluviais urbanas integra os serviços públicos de saneamento básico. No plano normativo, sua regulação está amparada, em âmbito federal, pela Lei nº 14.026/2020, em âmbito estadual, pela Lei nº 19.453/2016, e, no município de Goiânia, pelo Plano Diretor instituído pela Lei Complementar nº 349/2022. Embora o Plano Diretor não trate a drenagem em capítulo específico, estabelece diretrizes de ordenamento urbano com repercussão direta sobre o manejo pluvial, incluindo a exigência de sistemas de drenagem em novos empreendimentos, a implantação de dispositivos de infraestrutura e a definição de índices de permeabilidade intralote.

A gestão das águas pluviais em Goiânia também é disciplinada por outros instrumentos normativos municipais, o que evidencia sua interface com o planejamento urbano e o uso do solo. Destacam-se, nesse contexto, o Código de Obras e Edificações (Lei Complementar nº 364/2023), o Código de Parcelamento do Solo (Lei Complementar nº 363/2023) e o Código de Posturas (Lei Complementar nº 368/2023). O tema também está relacionado a normas específicas, como as Leis Complementares nº 373/2024, referente à Outorga Onerosa do Direito de Construir; nº 371/2024, relativa aos vazios urbanos; nº 344/2021, que institui o Código Tributário Municipal; e a Lei nº 10.845/2022, que regula atividades econômicas na macrozona construída. Soma-se a esse conjunto a Lei nº 9.787/2016, referente aos serviços de saneamento básico, na qual a drenagem urbana compõe o sistema de saneamento ambiental do município.

Apesar da existência desse conjunto normativo, sua aplicação enfrenta limitações institucionais, operacionais e financeiras. Além disso, o tratamento do tema em diferentes diplomas legais resulta em dispersão normativa, o que pode dificultar a coordenação entre os instrumentos de planejamento, regulação e execução. Nesse contexto, a estruturação de uma legislação municipal específica para a drenagem urbana pode contribuir para uma maior integração entre diretrizes, competências e mecanismos de implementação.

O quadro da drenagem urbana em Goiânia está associado à expansão da mancha urbana, ao adensamento populacional e à ampliação das áreas impermeabilizadas. Esses processos exigem atualização contínua da infraestrutura, dos critérios de planejamento e dos instrumentos de gestão. A resposta a esse cenário depende de capacidade técnica, investimentos e articulação institucional voltados à operação, à manutenção, à ampliação e à requalificação do sistema.

Nas últimas décadas, Goiânia passou por expansão urbana contínua. O município possui área territorial de aproximadamente 729 km². Segundo o Censo Demográfico de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população municipal atingiu 1.437.366 habitantes, o que representa crescimento de 10,39% em relação a 2010, quando foram registrados 1.302.001 habitantes. As estimativas para 2024 indicam população de 1.494.599 habitantes, evidenciando a continuidade da pressão sobre a infraestrutura urbana e os serviços públicos.

O crescimento populacional do município ocorre em ritmo superior à média nacional no mesmo período. Esse processo está associado à dinâmica econômica regional, à expansão do setor de serviços e à ampliação da urbanização. Em paralelo, o adensamento de áreas estratégicas e a expansão da área urbanizada aumentam a demanda por infraestrutura de drenagem. De acordo com o prognóstico do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Goiânia (PDDU-GYN), projeta-se um crescimento de 49% da área urbana até 2054, com acréscimo estimado de 483,17 km², o que reforça a necessidade de compatibilização entre a ocupação do solo, a capacidade hidráulica e o controle do escoamento superficial.

Como efeito desse processo, têm-se intensificado as limitações estruturais relacionadas à mobilidade, ao uso do solo e à drenagem urbana. A ampliação da impermeabilização reduz a infiltração e eleva o volume e a velocidade do escoamento superficial, aumentando a ocorrência de enxurradas, alagamentos e inundações. Esse quadro exige adoção de soluções de engenharia, medidas de manejo hídrico e instrumentos de planejamento capazes de responder ao adensamento urbano e à transformação da cobertura do solo.

Sob o ponto de vista histórico, parte da infraestrutura de drenagem de Goiânia foi implantada em condições urbanas distintas das atuais, caracterizadas por menor densidade de ocupação e maior permeabilidade do terreno. Nas condições atuais, a capacidade desses sistemas mostra-se, em diversos trechos, insuficiente diante da

intensificação da urbanização, da ocorrência de eventos de precipitação intensa e da ocupação de áreas suscetíveis. Esse descompasso favorece a ocorrência de enxurradas, alagamentos e inundações, com repercussões sobre a segurança da população, a operação da cidade, o patrimônio público e privado e os custos de resposta e recuperação.

Esse quadro também é influenciado pela variabilidade climática e pela alteração dos padrões de precipitação. O aumento da frequência e da intensidade de eventos hidrológicos críticos impõe maior carga aos sistemas existentes e amplia o risco de enxurradas, inundações, alagamentos, erosões e movimentos de massa. Assim, o planejamento da drenagem urbana deve considerar, além das séries históricas disponíveis, cenários de variabilidade e mudança climática que possam afetar o desempenho hidráulico do sistema.

Diante dessas condições, a Prefeitura de Goiânia, em cooperação com a Universidade Federal de Goiás, instituiu o Plano Diretor de Drenagem Urbana de Goiânia (PDDU-GYN). O plano constitui um instrumento de planejamento voltado à orientação de intervenções públicas e privadas no sistema de drenagem. Sua estrutura contempla diagnósticos e prognósticos das bacias hidrográficas do município, além da definição de metas, diretrizes e ações para o enfrentamento de déficits estruturais em horizontes de curto, médio e longo prazo.

A implementação do PDDU-GYN depende da capacidade institucional, da disponibilidade de recursos e da coordenação entre os entes envolvidos. A viabilização financeira das ações pode requerer diferentes arranjos de financiamento e parcerias, observadas as diretrizes legais aplicáveis. Também são relevantes a participação social, a continuidade administrativa e a articulação entre planejamento, regulação, operação e fiscalização, de modo a permitir execução consistente das medidas estruturais e não estruturais previstas para o manejo das águas pluviais.

A redução de riscos hidrológicos em Goiânia também requer o fortalecimento institucional da Defesa Civil Municipal, com foco na gestão da informação, na modernização tecnológica, na integração de bases de dados e na qualificação dos processos de monitoramento, resposta e prevenção. A adoção de sistemas digitais, rotinas padronizadas e mecanismos de transparência pode ampliar a capacidade operacional do órgão e sua articulação com os demais componentes da gestão urbana e ambiental.

A gestão da drenagem pluvial deve ser tratada como processo contínuo, sujeito a revisão periódica em função da expansão urbana, da transformação do uso do solo e da variabilidade climática. Nesse contexto, a articulação entre planejamento urbano e manejo hídrico constitui condição para redução de passivos estruturais, adequação da infraestrutura e preservação das funções ambientais do meio urbano. A consolidação desse processo depende de base normativa coerente, capacidade técnica, integração institucional e incorporação de instrumentos de monitoramento, planejamento e intervenção compatíveis com a dinâmica territorial do município.

3 OBJETIVOS

O Plano de Emergência e Contingência (PEC) tem por finalidade identificar e avaliar as áreas vulneráveis a inundações, alagamentos e riscos geológicos, como erosões fluviais, decorrentes de eventos pluviométricos extremos. Complementarmente, o documento estabelece diretrizes estratégicas para a prevenção, mitigação e resposta a esses fenômenos. O objetivo central é gerenciar situações de crise de forma eficaz em suas três fases, Pré-Desastre, Desastre e Pós-Desastre (Figura 2), visando à redução de impactos socioambientais e à preservação da integridade da população afetada.

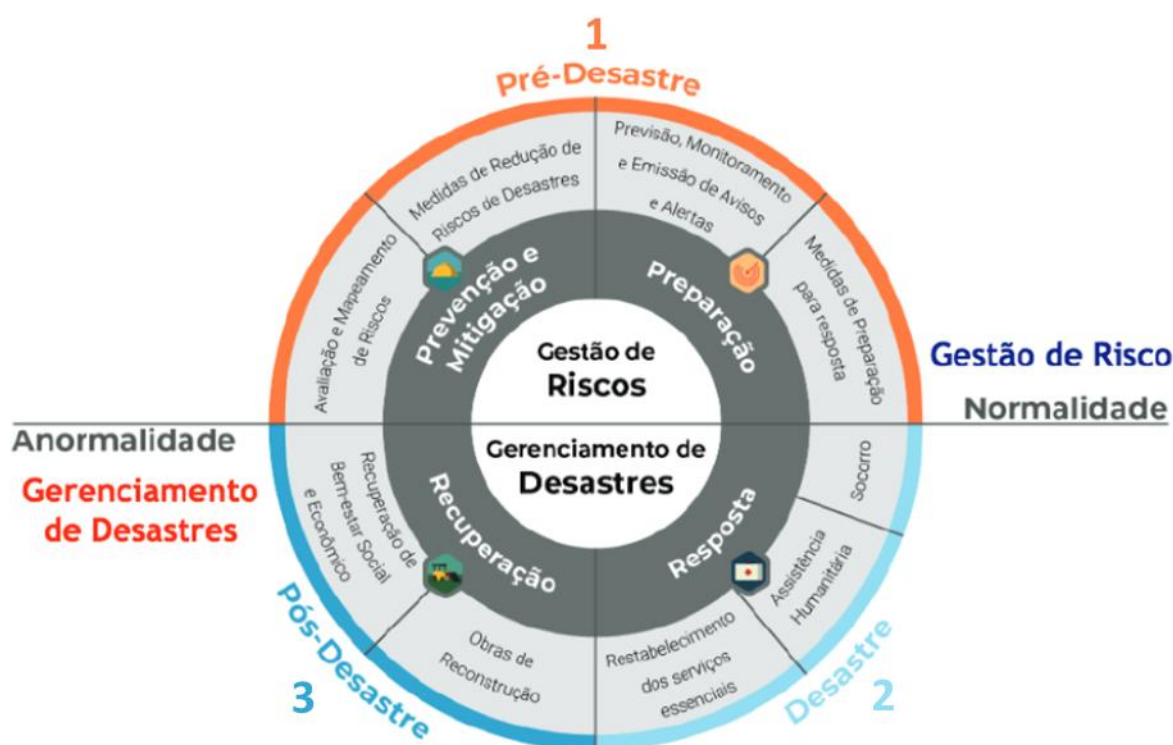


Figura 2 – Ciclo de Gestão de Riscos de Desastre. Fonte: Freitas et al., 2023.

O PEC também define as responsabilidades gerais dos órgãos signatários para atuação em situações de emergência e desastre, bem como os procedimentos de resposta, contemplando ações diretas e indiretas. O cumprimento dessas atribuições, em regime de coordenação interinstitucional, contribui para a proteção da população e para a redução dos impactos associados aos desastres, desde as ações preventivas

até as medidas de resposta. Nesse contexto, a participação dos órgãos signatários constitui um elemento operacional para a execução do PEC.

No âmbito deste Plano, consideram-se órgãos signatários as entidades públicas, privadas e da sociedade civil organizada que formalizam adesão ao documento e assumem a responsabilidade de executar as ações nele previstas. Incluem-se, entre as entidades públicas, a Defesa Civil, o Corpo de Bombeiros, a Polícia Militar e as Secretarias de Saúde, Educação e Assistência Social; entre as entidades privadas, concessionárias e prestadoras de serviços de energia, saneamento, telecomunicações e saúde; e, entre os integrantes da sociedade civil organizada, entidades voluntárias, organizações não governamentais e associações comunitárias.

As diretrizes estabelecidas no item 6 detalham as ações de contingência e emergência, organizadas para orientar a atuação técnica e integrada diante dos riscos associados à drenagem urbana. As medidas de contingência concentram-se na gestão operacional e nos protocolos de resposta imediata voltados à redução de vulnerabilidades na fase pré-desastre. As ações de emergência concentram-se no atendimento direto à população afetada, na resposta durante a ocorrência do evento e nas medidas iniciais de restabelecimento no período pós-evento. Essa estrutura articula intervenções prioritárias com a manutenção e a recuperação de serviços essenciais.

Dessa forma, o Plano de Emergência e Contingência (PEC) constitui um instrumento de gestão de desastres hidrometeorológicos e geológicos no município de Goiânia, ao integrar a identificação de riscos, a definição de ações e a atribuição de responsabilidades entre os órgãos signatários. Sua implementação depende de coordenação interinstitucional, definição de competências e capacidade de execução, com vistas à resposta operacional em situações críticas e ao aprimoramento da capacidade institucional de enfrentamento de eventos extremos.

4 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS

As diretrizes gerais deste PEC fundamentam-se na Lei nº 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico; na Lei nº 19.453/2016, que institui a Política Estadual de Saneamento Básico de Goiás; na Lei nº 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil; e, no âmbito municipal, na Lei Complementar nº 349/2022, que institui o Plano Diretor do Município de Goiânia. Embora esses diplomas não estabeleçam, de forma expressa, a obrigatoriedade de um plano específico de emergência e contingência para a drenagem urbana nos termos aqui propostos, seu conteúdo normativo impõe ao poder público o dever de planejar, organizar e executar ações voltadas à continuidade operacional dos serviços, à redução de riscos, à segurança da população e à resposta a eventos adversos. Nesse contexto, a elaboração e a implementação de instrumentos operacionais para atuação em situações críticas constituem desdobramento técnico e administrativo compatível com as diretrizes de saneamento, ordenamento territorial, gestão de riscos e proteção e defesa civil. Assim, o PEC configura-se como instrumento de suporte à prevenção, à preparação, à resposta e ao restabelecimento de condições operacionais e funcionais do sistema urbano frente a eventos hidrometeorológicos e geológicos.

Em conformidade com as diretrizes estabelecidas no Termo de Referência do Convênio SEINFRA/GOIÂNIA nº 001/2023, foram considerados os seguintes aspectos para a fundamentação das ações e estratégias de contingência e emergência:

- I. Identificação e avaliação dos potenciais riscos;
- II. Definição de estratégias e ações;
- III. Levantamento das necessidades de recursos;
- IV. Divulgação e treinamento;
- V. Execução de simulações.

No processo de identificação e avaliação dos riscos, foram considerados os seguintes riscos:

- I. Riscos Hidrológicos:
 - i. Alagamentos;
 - ii. Enxurradas;
 - iii. Inundações.
- II. Riscos Meteorológicos
 - i. Chuvas intensas;
 - ii. Tempestades.
- III. Riscos Geológicos
 - i. Deslizamentos – movimentação de massas;
 - ii. Erosões – voçorocas, ravinas, de margem fluvial.

As ações propostas referentes aos riscos identificados foram classificadas em duas categorias: de contingência (preventivas e mitigatórias) e de emergência (emergência e remediação).

Entende-se por ações de emergência e contingência para o município de Goiânia aquelas direcionadas ao atendimento e à solução de situações inesperadas que comprometam os sistemas de drenagem, como obstruções, rompimentos, alagamentos, inundações e deslizamentos, visando garantir a proteção da vida, a continuidade dos serviços e a minimização dos impactos à população.

Dentre as ações de contingência (preventivas e mitigatórias) têm-se:

- I. A promoção de campanhas educativas e de orientação junto às comunidades, às escolas e associações de moradores;
- II. Definição de formas adequadas e equilibradas de informar o público sobre os procedimentos imediatos a serem tomados frente um evento;
Obs.: Sendo as ações I e II aglutinadas em Comunicação e Educação para Riscos, item 6.1.1.
- III. Identificação de locais para abrigos;
- IV. Rotinas de vistorias de pontos críticos;

- V. Implantação de obras de caráter preventivo;
- VI. Remoção da população de áreas críticas;
- VII. Monitoramento meteorológico;
- VIII. Definição de alternativas para o fluxo do trânsito em situação anormal;
- IX. Treinamento de equipes e escalar plantões para atuarem em situações de alerta;
- X. Ações preventivas, tais como limpeza de canais, bueiros, galerias de águas pluviais, antes da época de cheias; contenção de taludes e regeneração de margens de corpos hídricos; e
Obs.: Sendo as ações IV, V, VII e X aglutinadas em Gestão Operacional dos Riscos, item 6.1.2.
- XI. Constante atualização das áreas vulneráveis e de maiores riscos.
Obs.: Sendo as ações III, VI, VIII, IX e XI aglutinadas em Protocolos de Resposta Imediata, item 6.1.3.

Como ações de emergência (emergência e remediação) podem ser listadas:

- I. Ações imediatas de socorro com acionamento dos atores responsáveis (Defesa Civil, Hospitais, Prefeitura);
- II. Ações de apoio a populações atingidas (suprimentos, relocação);
Obs.: Sendo as ações I e II aglutinadas em Ações Imediatas de Socorro e Remediação, item 6.2.1.
- III. Cadastramento das pessoas atingidas;
- IV. Reestabelecimento dos serviços públicos e privados atingidos;
- V. Recuperação de moradias;
- VI. Desassoreamento dos cursos hídricos; e
- VII. Recuperação do sistema de micro drenagem afetado.
Obs.: Sendo as ações IV, V, VI e VII aglutinadas em Execução de Intervenções Prioritárias, item 6.2.3

É importante ressaltar que as ações previstas neste PEC se destinam estritamente à mitigação de impactos decorrentes de eventos adversos, inesperados ou disruptivos, não constituindo soluções para deficiências estruturais ou problemas crônicos preexistentes. A resolução de vulnerabilidades sistêmicas na drenagem urbana demanda, em contrapartida, planejamento estratégico de longo prazo, investimentos contínuos em infraestrutura e a execução de intervenções preventivas e corretivas voltadas às causas basilares. Enquanto o PEC concentra-se na resposta imediata e temporária a episódios de crise, a superação de gargalos crônicos exige soluções de natureza permanente, como obras de engenharia e manutenção regular. Portanto, este Plano atua como um instrumento complementar às rotinas de gestão pública, e não como um substituto das políticas de planejamento urbano e saneamento.

Essa complementaridade reside no fato de que, enquanto o planejamento estratégico e as ações de manutenção visam primordialmente à prevenção de falhas e à otimização contínua do sistema em condições normais, as ações de emergência e contingência são concebidas para responder a eventos críticos ou extremos que excedem a capacidade ordinária do sistema. A eficácia global na gestão da drenagem urbana, portanto, é alcançada pela adequada integração e pelo funcionamento harmônico dessas duas dimensões de intervenção.

5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS RISCOS

Este PEC se baseia nas diretrizes da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), instituída pela Lei nº 12.608/2012 e alterada pela Lei nº 14.750/2023. Em conformidade com o art. 1º, inciso XIII, dessa norma, o risco de desastre é definido como a probabilidade de ocorrência de danos sociais, econômicos e ambientais decorrentes da incidência de eventos adversos sobre populações e ecossistemas vulneráveis. Com base nesse referencial, o PEC estrutura e classifica os riscos com base na relação entre a probabilidade de ocorrência de eventos potencialmente danosos e a magnitude de seus efeitos sobre o sistema analisado.

No âmbito municipal, a execução dessas diretrizes é atribuída à Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Goiânia (COMPDEC), instituída pela Lei nº 10.237/2018 e integrante do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). Nos termos do Decreto nº 133/2025, a estrutura organizacional da COMPDEC compreende o Coordenador Executivo, as coordenações de Área de Risco e de Operacional, além do apoio técnico-administrativo. Essa estrutura tem por finalidade viabilizar a articulação entre os órgãos envolvidos na resposta, incluindo o Corpo de Bombeiros, o SAMU, a Guarda Civil Metropolitana, a Polícia Militar e a Secretaria de Trânsito (Figura 3). Essa organização busca assegurar a definição de atribuições, o fluxo de comando e a coordenação operacional em situações de crise.

A governança local também inclui o Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil de Goiânia (COMUPDEC), órgão colegiado de natureza consultiva e fiscalizatória instituído pela Lei nº 10.237/2018. O conselho é composto por dez membros, com representação do poder público, nas esferas federal, estadual e municipal, e da sociedade civil, incluindo especialistas e representantes de comunidades situadas em áreas de risco. Entre suas atribuições estão a proposição de normas, o acompanhamento de planos de trabalho e o apoio ao processo de governança da proteção e defesa civil no município. A composição vigente observa as designações estabelecidas pelo Decreto nº 2.048/2020.

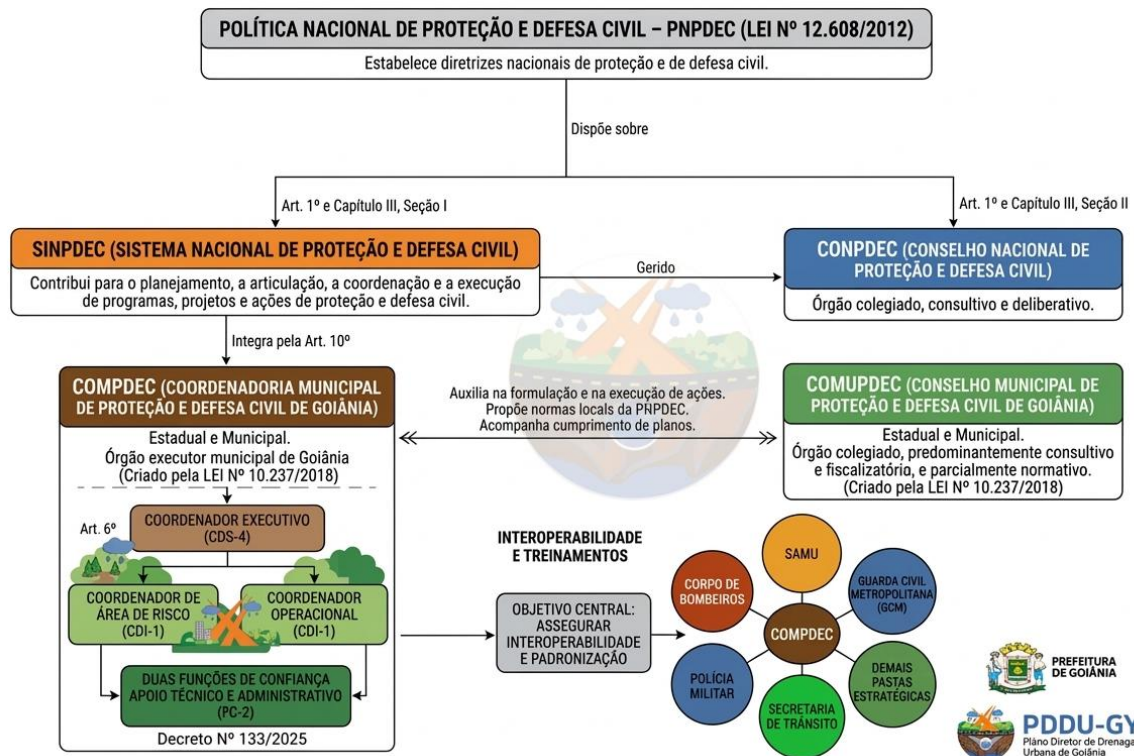


Figura 3 – Fluxograma simplificado da estrutura e do funcionamento da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), com foco específico na aplicação municipal em Goiânia.

Nesse arranjo institucional, o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) constitui a instância de formulação, coordenação e articulação das diretrizes gerais de proteção e defesa civil em âmbito nacional, competindo à Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Goiânia (COMPDEC), no âmbito de suas atribuições legais e regulamentares, a execução das ações técnico-operacionais no território municipal. Essa articulação tem por finalidade assegurar a implementação, em escala local, das medidas de prevenção, preparação, resposta e restabelecimento, entre as quais o mapeamento de vulnerabilidades, a emissão de alertas, o monitoramento de situações de risco e o atendimento à população afetada.

As ações executadas pela COMPDEC serão desenvolvidas em articulação com os órgãos e entidades competentes e contarão com o apoio consultivo do Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil de Goiânia (COMUPDEC), observadas suas atribuições institucionais. Compete ao COMUPDEC contribuir para o acompanhamento da governança local, para a apreciação das diretrizes gerais de atuação e para o alinhamento das medidas adotadas às necessidades institucionais e sociais identificadas no âmbito do Município.

Para os fins deste Plano, o risco será adotado como categoria técnico-operacional de referência para a definição de prioridades, o acionamento de protocolos e a orientação da tomada de decisão. Considera-se, para esse efeito, a relação entre a probabilidade de ocorrência de eventos adversos e a magnitude dos danos e impactos potenciais sobre o sistema urbano, a população, a infraestrutura e os serviços essenciais.

Com base nesse referencial, este PEC estabelece a gradação das ameaças e das situações de risco como instrumento de apoio ao planejamento e à execução das ações de prevenção, preparação, resposta e restabelecimento. A gradação de risco deverá considerar a natureza de cada ameaça, a intensidade esperada ou observada do evento, o nível de exposição dos elementos vulneráveis e a disponibilidade de dados, informações técnicas e evidências operacionais aplicáveis ao cenário analisado:

- Riscos hidrometeorológicos e geológicos (itens 5.1 e 5.2, respectivamente): para os riscos de natureza hidrometeorológica, compreendendo chuvas intensas e tempestades (item 5.1.1) e alagamentos e enxurradas (item 5.1.2), bem como para os riscos de natureza geológica, compreendendo erosões (item 5.5.2), a gradação de risco foi definida, predominantemente, com base na frequência de ocorrência dos eventos. No caso específico das enxurradas (item 5.1.2), a classificação adotada foi complementada por levantamento e sistematização de registros jornalísticos de ocorrência; e
- Inundações (item 5.1.3): para as inundações, inseridas no grupo de riscos hidrometeorológicos (item 5.1), a gradação de risco foi definida com base em critério técnico preditivo, fundamentado em modelagem hidrológica e hidrodinâmica. Essa abordagem permitiu a delimitação e o mapeamento da mancha de inundação associada ao Tempo de Recorrência (TR) de 50 anos, com a identificação das áreas de maior vulnerabilidade e, para os fins deste Plano, classificadas como áreas de risco alto..

A gestão de áreas urbanas suscetíveis a desastres, especialmente inundações, alagamentos e processos erosivos, depende da etapa de previsão para a delimitação de áreas críticas e a antecipação de cenários de risco. Nesse contexto, a identificação e a avaliação de riscos têm por finalidade inventariar ameaças e caracterizar a

vulnerabilidade do sistema urbano, subsidiando a definição de medidas de mitigação, controle e resposta, posteriormente traduzidas em ações de contingência e emergência.

Para essa análise, foram considerados os riscos hidrometeorológicos e geológicos com base nos relatórios de Diagnóstico e Prognóstico das bacias hidrográficas de Goiânia. A avaliação de criticidade resultante fornece suporte técnico para a definição das ações previstas, permitindo compatibilizar as intervenções com o nível de risco identificado, orientar a priorização de áreas e apoiar a alocação de recursos. Esse procedimento observa as diretrizes do Plano de Ações (PA) do PDDU-GYN e dos demais produtos a ele vinculados.

5.1 RISCOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Os riscos hidrometeorológicos correspondem a eventos perigosos associados, em geral, a processos atmosféricos, hidrológicos e, quando aplicável, oceanográficos, com potencial para causar perdas humanas, danos materiais, interrupção de atividades econômicas e sociais e impactos ambientais. Em razão de sua variabilidade temporal e espacial, esses eventos exigem monitoramento, previsão, avaliação de cenários e definição de protocolos de resposta compatíveis com o nível de risco identificado.

A gestão dos riscos hidrometeorológicos requer a articulação entre ações de monitoramento, prevenção, preparação, resposta e restabelecimento, com o objetivo de reduzir danos à população, à infraestrutura urbana e aos serviços essenciais.

5.1.1 CHUVAS INTENSAS

As chuvas intensas caracterizam-se pela ocorrência de elevados volumes de precipitação em curto intervalo de tempo. Sua intensidade é geralmente expressa pela altura precipitada em determinado período, em milímetros por hora (mm/h).

Não há um critério único e universal para definir chuva intensa. A World Meteorological Organization (WMO) adota, como referência, precipitação igual ou superior a 50 mm/h. Esse limiar, contudo, pode variar conforme a fonte, a escala de análise e as características climáticas da região considerada.

As tempestades, por sua vez, correspondem a fenômenos meteorológicos associados à interação entre temperatura, umidade e vento, podendo incluir descargas atmosféricas, trovões, rajadas de vento, granizo e precipitação intensa. Esses eventos podem ocorrer sob diferentes configurações, incluindo tempestades isoladas, multicelulares e supercelulares.

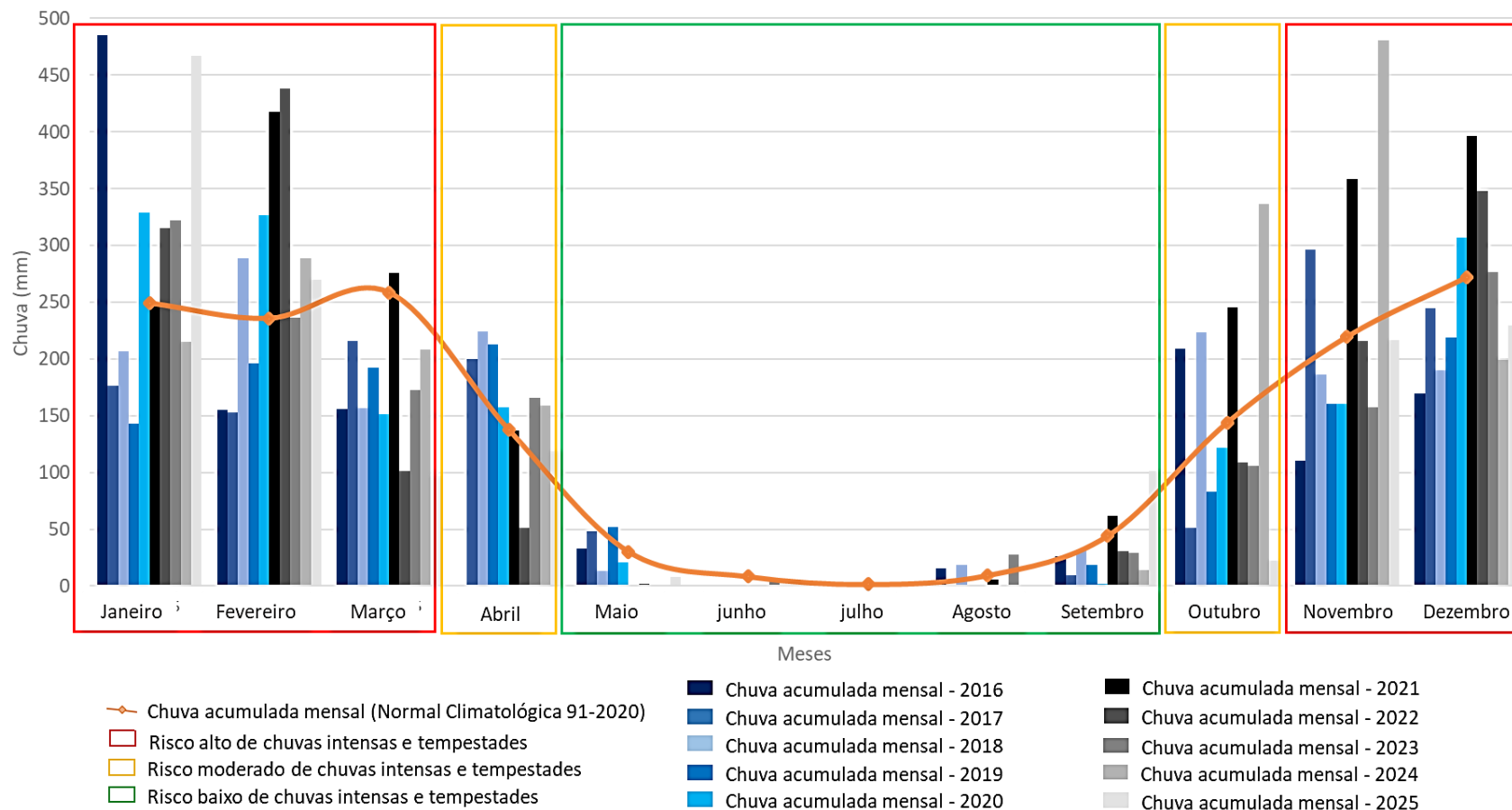
Embora a chuva intensa possa ocorrer em tempestades, os dois fenômenos não são equivalentes. A ocorrência de precipitação intensa não implica, necessariamente, a presença de raios, trovões, granizo ou ventos fortes.

No contexto de Goiânia, a ocorrência de chuvas intensas e tempestades concentra-se, em geral, no período chuvoso, entre outubro e abril. Esses eventos podem desencadear inundações, alagamentos, enxurradas, quedas de árvores, interdições viárias e danos à infraestrutura urbana, com repercussões na mobilidade, na operação dos serviços públicos e na segurança da população.

A estação meteorológica 83423, operada pelo INMET em Goiânia, registrou, no período de janeiro de 2016 a maio de 2025, variações nos acumulados mensais de precipitação em relação à Normal Climatológica 1991–2020 (Figura 4).

A análise dos dados indica maior probabilidade de ocorrência de chuvas intensas e de tempestades entre novembro e março. Nesse intervalo, os registros históricos de precipitação mensal apresentam valores próximos ou superiores à normal climatológica, o que indica maior concentração de eventos pluviométricos no período. As normais climatológicas mensais correspondentes são de 219,6 mm em novembro, 271,9 mm em dezembro, 249,2 mm em janeiro, 235,8 mm em fevereiro e 258,5 mm em março. Em parte da série analisada, os acumulados mensais aproximaram-se de 500 mm em novembro e janeiro, de 400 mm em dezembro, de 450 mm em fevereiro e de 275,6 mm em março.

Figura 4 – Chuva acumulada mensal (2016/2025) em Goiânia e graus de risco associados.



Fonte: INMET (2025) adaptado.

Nos meses de abril e outubro, o risco de chuvas intensas e tempestades foi classificado como moderado. Embora os volumes médios de precipitação nesses meses sejam inferiores aos registrados no período de maior concentração de chuvas, permanecem suficientes para justificar atenção operacional. As normais climatológicas correspondem a aproximadamente 137,7 mm em abril e 144,1 mm em outubro. Mesmo fora do núcleo da estação chuvosa, podem ocorrer eventos localizados de alta intensidade, o que sustenta a classificação adotada. Esse comportamento também evidencia a transição sazonal, com redução dos volumes em abril e retomada das chuvas em outubro.

No período de maio a setembro, o risco foi classificado como baixo. Esse intervalo corresponde aos menores acumulados de precipitação da série sazonal, com normais climatológicas inferiores a 50 mm e, em alguns meses, como junho, julho e agosto, inferiores a 10 mm. Os dados de precipitação acumulada mensal do período analisado confirmam esse padrão, com registros frequentemente próximos de zero. Na representação gráfica, essa condição está associada à menor probabilidade de ocorrência de chuvas intensas e tempestades, caracterizando o período seco.

Ressalta-se que variações positivas em relação à normal climatológica mensal, inclusive quando expressivas, não indicam, por si só, ocorrência contínua de chuvas intensas ao longo de todo o mês. Em geral, esses desvios decorrem da ocorrência pontual de um ou mais eventos de maior intensidade, responsáveis por elevar o acumulado mensal. Sob a perspectiva da gestão de riscos, esse comportamento é relevante, pois eventos concentrados em curto intervalo de tempo tendem a gerar impactos operacionais mais severos no sistema de drenagem e na infraestrutura urbana.

Esse padrão climático também é compatível com os alertas emitidos pela Defesa Civil de Goiânia. Desde 2018, o órgão opera sistema de alerta por SMS, por meio do número 40199, destinado à comunicação de eventos meteorológicos à população. Esses avisos frequentemente indicam possibilidade de chuvas intensas e tempestades, com volumes previstos entre 50 mm e 100 mm e ventos entre 60 km/h e 100 km/h (Tabela 1). A correspondência entre os dados observados de precipitação e os alertas emitidos reforça a necessidade de manutenção de um sistema contínuo de monitoramento, previsão e comunicação de risco.

Tabela 1 – Alertas de previsão de chuvas emitidos pela Defesa Civil (2020-2025).

Ano	Mês	Chuvas de até 50 mm/dia e ventos de até 60 km/h dentro de 24h	Chuvas de até 100 mm/dia e ventos de até 100 km/h dentro de 24h	Chuvas intensas, raios e vendavais
				(Até dia 15/11)***
2020	Set	-	-	3
	Out	-	-	22
	Nov	-	-	13
	Dez	-	-	22
2021	Jan	-	-	22
	Fev	-	-	27
	Mar	-	-	18
	Abr	-	-	7
	Mai	-	-	-
	Jun	-	-	1
	Jul	-	-	-
	Ago	-	-	-
	Set	-	-	5
	Out	-	-	26
	Nov	-	-	23
	Dez	-	-	21
2022	Jan	-	-	20
	Fev	-	-	23
	Mar	-	-	12
	Abr	-	-	4
	Mai	-	-	-
	Jun	-	-	-
	Jul	-	-	1
	Ago	-	-	-
	Set	-	-	9
	Out	-	-	11
	Nov	-	-	18
	Dez	-	-	22
2023	Jan	-	-	18
	Fev	-	-	8
	Mar	-	-	7
	Abr	-	-	3
	Mai	-	-	-
	Jun	-	-	-
	Jul	-	-	-
	Ago	-	-	2

Ano	Mês	Chuvas de até 50 mm/dia e ventos de até 60 km/h dentro de 24h	Chuvas de até 100 mm/dia e ventos de até 100 km/h dentro de 24h	Chuvas intensas, raios e vendavais	
				(Até dia 15/11)***	
	Set	-	-	10	
	Out	-	-	19	
	Nov	-	-	23	
	Dez	-	-	16	
2024	Jan	-	-	19	
	Fev	-	-	21	
	Mar	-	-	19	
	Abr	-	-	5	
	Mai	-	-	-	
	Jun	-	-	-	
	Jul	-	-	-	
	Ago	-	-	-	
	Set	-	-	-	
	Out	-	-	17	
	Nov	10 (1)*	4 (1)**	12	
	Dez	19 (3)*	13 (3)**	-	
2025	Jan	20 (8)*	13 (1)**	-	
	Fev	9 (1)*	5 (1)**	-	
	Mar	11	-	-	
	Abr	15	-	1	
	Mai	-	-	-	
	Jun	-	-	-	
	Jul	-	-	-	
	Ago	-	-	-	
	Chuvas e ventos intensos com risco de alagamento e raios dentro de 24 h				
		Set	2****		
		Out	10		
		Nov	18		
	Dez	27			

* Alertas de previsão de chuvas menos intensas que, posteriormente, foram substituídos por alertas de chuvas mais intensas.

** Alertas de previsão de chuvas mais intensas que, posteriormente, foram substituídos por alertas de chuvas menos intensas.

*** O tipo de alerta em questão foi considerado até 15 de novembro de 2024. Após essa data passou ser emitido no formato de mm/dia e km/h.

**** Demonstração do novo sistema de alerta de emergência em Goiás em 27 de setembro de 2025.

OBS: A partir do dia 16 de dezembro de 2025, a Defesa Civil passou a indicar, nos alertas, as regiões mais prováveis de serem afetadas. Último alerta de chuvas registrado em 31 de dezembro de 2025.

Fonte: Sistema de Alertas via SMS (número 40199).

Os alertas para chuvas de até 50 mm/dia e ventos de até 60 km/h indicam a possibilidade de alagamentos, inundações e deslizamentos, sobretudo em áreas de maior vulnerabilidade. Os alertas de maior severidade, com previsão de chuvas de até 100 mm/dia e ventos de até 100 km/h, indicam aumento do potencial de danos à infraestrutura urbana, às redes de energia, à mobilidade e à continuidade de serviços essenciais, além de maior probabilidade de ocorrência de eventos meteorológicos críticos.

A indicação das áreas com maior probabilidade de impacto nos alertas emitidos constitui elemento operacional para o direcionamento das ações de campo, permitindo otimizar rotas, priorizar áreas de atendimento e apoiar a resposta da Defesa Civil.

A recorrência dos alertas emitidos evidencia a necessidade de monitoramento contínuo, de comunicação de risco e de manutenção de protocolos de resposta. Nesse contexto, a atuação da Defesa Civil abrange não apenas a emissão de avisos, mas também a orientação preventiva à população e o apoio à coordenação interinstitucional em situações de risco.

Diante desse cenário, recomenda-se que a população acompanhe os alertas emitidos pelos órgãos competentes e observe as orientações de segurança. Em situações de chuvas intensas e ventos fortes, devem ser evitadas áreas sujeitas a alagamento, margens de cursos d'água, encostas e outros locais com potencial de risco. Também é necessário o acompanhamento das condições meteorológicas por meio dos canais oficiais de comunicação. A comunicação de risco constitui medida de apoio à prevenção e à redução de danos associados a eventos hidrometeorológicos.

5.1.2 ALAGAMENTOS E ENXURRADAS

Alagamentos correspondem ao acúmulo de água em determinado local, enquanto enxurradas correspondem ao escoamento superficial rápido e intenso. Em geral, ambos os fenômenos estão associados a episódios de chuvas intensas e tempestades.

Embora distintos, alagamentos e enxurradas podem ocorrer de forma interdependente. As enxurradas, ao transportarem detritos e sedimentos, podem obstruir bueiros e outros dispositivos de drenagem, favorecendo a ocorrência ou o agravamento de alagamentos. Além disso, o elevado volume de escoamento

superficial pode exceder a capacidade de vazão dos sistemas de drenagem, produzindo alagamentos mesmo na ausência de obstruções.

Nos alagamentos, a água tende a se acumular em áreas deprimidas e setores topograficamente mais baixos, com baixa velocidade de escoamento. Entre os principais efeitos associados a esse processo estão danos materiais a bens e edificações, restrições à mobilidade de pedestres, ciclistas, motociclistas e veículos, além de implicações para a saúde pública decorrentes da presença de esgoto, resíduos sólidos e outros contaminantes. Nas enxurradas, por outro lado, o escoamento superficial ocorre com maior velocidade e volume, incidindo com maior frequência em áreas de maior declividade, onde a água da chuva escoar com maior facilidade. Seus impactos potenciais incluem erosão do solo, indução de deslizamentos, danos à infraestrutura física, como vias e edificações, e efeitos adversos à saúde pública.

As enxurradas apresentam, em relação aos alagamentos, maior potencial de risco à integridade física da população, devido à elevada energia do escoamento. Uma lâmina d'água superior a 15 cm, associada a alta velocidade, pode exercer força horizontal suficiente para arrastar pessoas e animais, conduzindo-os para corpos d'água ou outras áreas de perigo. A força do escoamento também pode deslocar ou arrastar veículos, conforme apresentado na Tabela 2 (Smith et al., 2017), com base em estudo desenvolvido pela University of New South Wales (UNSW), em Sydney, em 2016, e posteriormente atualizado (UNSW, 2024).

Conforme indicado na Tabela 2, em condições de enxurrada e inundação, com lâmina d'água entre 15 cm e 45 cm e velocidade de escoamento de aproximadamente 1 m/s, veículos com massa de até 2,5 toneladas podem estar sujeitos a arraste. De modo geral, a estabilidade veicular tende a ser comprometida quando a água atinge o assoalho, mesmo em baixas profundidades e em velocidades moderadas. Esse comportamento está associado à elevada massa específica da água, da ordem de 1.000 kg/m³, e aos efeitos combinados do empuxo, da redução da aderência dos pneus e das forças hidrodinâmicas atuantes durante o escoamento.

Tabela 2 – Relação entre o porte do veículo e as condições de lâmina d'água e de velocidade do escoamento em cenários de enxurrada, inundação e alagamento, associados ao comportamento e à segurança.

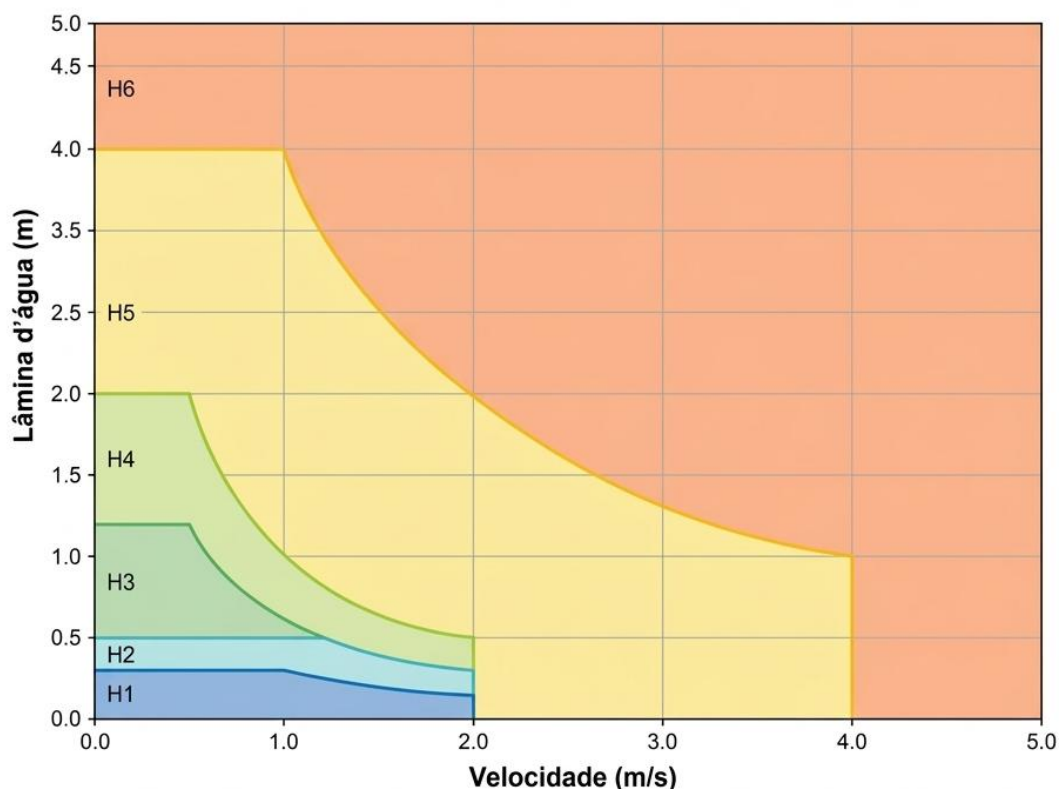
Porte do veículo	Peso (toneladas)	Arraste		Flutuação
		Enxurrada e inundação		Alagamento
		Lâmina d'água (cm)	Velocidade da enxurrada (m/s)	Lâmina d'água (cm)
Carro hatch	1,05	15	1	60
Carro sedan	1,50	30		-
Carro SUV 4x4	2,5	45		95

Fontes: UNSW (2016) e Smith et al. (2017).

Em situações de alagamento, a ocorrência de flutuação de veículos depende, entre outros fatores, da massa do veículo, da profundidade da lâmina d'água e da extensão da área alagada. Conforme a Tabela 2, em condições de alagamento com lâmina d'água entre 60 cm e 95 cm, veículos com massa de até 2,5 toneladas podem atingir condição de flutuação completa. Nessa situação, os veículos podem ser deslocados mesmo em cenários com baixa velocidade de escoamento.

Embora não tenham sido identificados estudos específicos sobre o comportamento de veículos de menor porte, como bicicletas e motocicletas, em situações de enxurradas, inundações ou alagamentos, esses meios de transporte tendem a apresentar elevada vulnerabilidade em razão da baixa massa e da reduzida estabilidade, podendo ser deslocados, tombados ou arrastados pela ação da água. Por esse motivo, sua utilização nessas condições é desaconselhada, em razão do risco à segurança dos usuários. Contudo lâminas inferiores a 3 cm, associadas à velocidade de 1 m/s, podem ser consideradas compatíveis com o tráfego desses veículos e com a circulação de pedestres (Figura 5).

Figura 5 – Classificação da vulnerabilidade de pessoas, veículos e edifícios expostos a inundações e enxurradas. Fonte: Smith et al., (2017) adaptado.



H6 - Inseguro para pessoas e veículos. Todos os tipos de edifícios considerados sujeitos a colapso.

H5 - Inseguro para pessoas e veículos. Todos os edifícios vulneráveis a danos estruturais. Alguns tipos de edifícios menos robustos vulneráveis a colapso.

H4 - Inseguro para pessoas e veículos.

H3 - Inseguro para veículos, crianças e idosos.

H2 - Inseguro para veículos pequenos.

H1 - Geralmente seguro para pessoas, veículos e edifícios.

Dessa forma, ressalta-se a necessidade de que a população de Goiânia não subestime os riscos associados a enxurradas, alagamentos e, em especial, inundações, sobretudo em pontos com estruturas de travessia de cursos d'água, como pontes e bueiros, e em áreas adjacentes a canais e córregos, onde as velocidades do escoamento podem atingir valores elevados.

Essa necessidade de cautela é particularmente relevante no contexto de Goiânia, que, assim como outras cidades brasileiras, apresenta recorrência de alagamentos, enxurradas e inundações, especialmente durante eventos de chuva intensa.

As causas dos alagamentos e enxurradas em Goiânia decorrem da interação entre condicionantes naturais e fatores antrópicos. Entre os principais fatores, destacam-se:

- Ocupação de áreas de risco - A construção de moradias em áreas sujeitas a alagamentos e geração de enxurradas, como margens de rios e fundos de vale, coloca a população em situação de vulnerabilidade.
- Precipitação intensa – Goiânia insere-se em região com histórico de chuvas intensas e recorrentes, capazes de exceder a capacidade de drenagem do sistema urbano;
- Urbanização – o crescimento urbano acelerado, em muitos casos sem compatibilização adequada com a infraestrutura de drenagem, amplia a impermeabilização do solo, reduz a infiltração e eleva o volume de escoamento superficial;
- Sistema de drenagem – a infraestrutura existente pode apresentar insuficiência hidráulica para eventos de maior magnitude, além de limitações relacionadas à manutenção, limpeza e operação; e
- Ocupação de áreas de risco – a implantação de moradias e outras ocupações em áreas sujeitas a alagamentos e geração de enxurradas, como margens de cursos d'água e fundos de vale, aumenta a exposição da população.

As consequências dos alagamentos e enxurradas em Goiânia afetam diferentes componentes da dinâmica urbana, incluindo:

- Danos materiais privados e públicos – residências, veículos, estabelecimentos comerciais, ruas, avenidas, pontes, viadutos, redes de esgoto e outros elementos da infraestrutura urbana podem ser danificados pela ação da água, gerando perdas materiais e custos de recuperação. Como exemplo, em janeiro de 2023, casas, ruas, a BR-153 e uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) foram alagadas (G1, 2023a). Em janeiro de 2024, ruas e avenidas da capital foram obstruídas em diversos pontos, com registros de alagamentos nos bairros Goiá, Cidade Jardim e Goiânia 2. Nesse mesmo evento, foram observadas obstruções na rede de drenagem, danos em obra da SANEAGO na Avenida Perimetral Norte, alagamento de restaurante e arrastamento de motocicleta na Rua Professor Lázaro, no Setor Vila Canaã (Jornal O Popular, 2024). Em novembro de 2024, ao menos cinco veículos foram arrastados por enxurrada na Avenida Laguna, no Setor Parque Amazônia, e houve entrada de

água em uma fábrica no Setor Parque Oeste Industrial (G1, 2024a). Em janeiro de 2025, moradores tiveram casas invadidas pela água no Setor Vila Santa Helena, e comércios da região da Avenida Castelo Branco foram alagados (G1, 2025a);

- Interrupção do tráfego – vias alagadas ou submetidas a enxurradas podem tornar-se intransitáveis, provocando congestionamentos, atrasos e restrições à circulação de pessoas e veículos. Em situações mais severas, pode haver isolamento parcial de bairros e comprometimento do acesso a serviços essenciais. Em janeiro de 2025, enxurradas provocaram deslizamentos na Avenida Marginal Botafogo, uma das principais vias de Goiânia, que permaneceu parcialmente interditada por 15 dias. Parte desses pontos situa-se nas proximidades da Avenida Fued Sebba, da Avenida Jamel Cecílio e da Avenida 88, no Setor Jardim Goiás, local que já havia demandado recuperação após as chuvas de 2024 (G1, 2025b, 2025c, 2025d). Os deslizamentos nas margens da rede de drenagem estão associados, com frequência, a processos erosivos fluviais que desestabilizam o solo em superfície e subsuperfície, sendo intensificados pela ação das enxurradas, que removem o material previamente erodido. No mesmo mês, também houve alagamentos na Avenida Anhanguera, no Setor Central; na Rua 21 de Abril, no Setor Vila Vera Cruz; e na Avenida 87, no Setor Sul. Ainda em janeiro de 2025, ocorreu alagamento na Avenida Marginal Botafogo, nas proximidades do viaduto da Rua 1018, com necessidade de interdição da via em ambos os sentidos (Jornal O Popular, 2025);
- Riscos à saúde e potenciais perdas de vidas humanas – a água presente em enxurradas e alagamentos pode conter contaminantes, como esgoto e resíduos sólidos, ampliando o risco de doenças infecciosas, como leptospirose e gastroenterites. Esses eventos também podem ocasionar acidentes, incluindo quedas, fraturas e afogamentos. Além disso, a exposição recorrente a essas condições pode produzir efeitos psicossociais e agravos à saúde mental, como estresse, ansiedade e depressão. Em situações extremas, podem ocorrer mortes por afogamento, arraste para cursos d'água urbanos ou soterramento associado a deslizamentos. Em Goiânia, há registros recorrentes de acidentes

e ocorrências dessa natureza. Em janeiro de 2023, uma família com um bebê de 8 meses ficou presa dentro de um carro em área alagada e precisou ser socorrida por policiais no Setor Jardim Guanabara (G1, 2023b). No mesmo mês, um motociclista de 22 anos morreu após ser arrastado por enxurrada na Avenida C-107, próximo à ponte do Córrego Cascavel (G1, 2023c). Ainda em janeiro de 2023, pessoas se mobilizaram para retirar mulheres que permaneceram ilhadas em veículo atingido por enxurrada na Avenida T-9, no cruzamento com a Avenida Afonso Pena, no Setor Jardim Planalto (G1, 2023d). Em novembro de 2024, uma mulher de 41 anos morreu após ser arrastada por enxurrada enquanto conduzia motocicleta na Rua 20, na divisa entre os bairros Santos Dumont e Recreio São Joaquim (G1, 2024b). No mesmo mês, um homem foi resgatado pelo Corpo de Bombeiros em parada cardiorrespiratória após afogamento em enxurrada, ao tentar acessar seu veículo na Avenida José Leandro da Cruz, no Setor Parque Amazônia (G1, 2024c). Em janeiro de 2025, uma mulher ficou presa em alagamento de grande proporção na Avenida Marginal Botafogo, próximo ao viaduto da Rua 1018, em situação associada à cota máxima do córrego na calha e a escoamento de alta velocidade, sem registro de vítimas nesse caso (O Popular, 2025);

- Desabrigados e desalojados – em situações de maior severidade, famílias podem precisar deixar suas residências e requerer abrigo temporário e assistência para o restabelecimento. Em janeiro de 2025, bairros como Santa Geneveva, Jardim Guanabara, Vila Bandeirantes, Setor Sul e Setor Jaó foram afetados por alagamentos. A Defesa Civil de Goiânia identificou 126 pontos de alagamento na cidade, o que representa um aumento de 27,7% em relação ao levantamento realizado no mesmo período de 2023. Embora esse episódio não tenha resultado em desabrigamento ou desalojamento diretamente por enxurradas e alagamentos, mas sim por inundação do Ribeirão João Leite, diversas famílias permaneceram ilhadas e expostas a risco (O Hoje, 2025);
- Impactos econômicos – alagamentos e enxurradas podem gerar prejuízos ao comércio, à indústria e a outros setores econômicos em razão de perdas patrimoniais, interrupção de atividades e custos de reparação, com repercussões sobre renda e emprego; e

- Contaminação dos cursos d'água – enxurradas podem carrear resíduos sólidos, esgoto, metais, como ferro e manganês, e metais pesados, como cobre, chumbo, zinco, cádmio e cromo, para bueiros e, subsequentemente, para os corpos hídricos.
- As análises de qualidade da água, sintetizadas no prognóstico das bacias hidrográficas de Goiânia, indicaram um quadro de contaminação em diferentes bacias. A detecção de coliformes totais e fecais em todas as bacias indica contaminação por matéria orgânica e fecal, associada ao lançamento de esgotos domésticos não tratados. Os valores elevados de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5), observados em 11 das 14 bacias hidrográficas, com máximos no Ribeirão Caveiras (19,14 mg/L) e no Baixo Meia Ponte (13,88 mg/L), superam o limite de ≤ 5 mg/L estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005, o que confirma a elevada carga de matéria orgânica em decomposição. A presença disseminada de fósforo total reforça a indicação de aporte de esgoto e de nutrientes. Em todas as 14 bacias, verificou-se não conformidade com os padrões de cor aparente, conforme a Portaria GM/MS nº 888/2021, e, em seis bacias, também houve não conformidade quanto à cor real, nos termos da Resolução CONAMA nº 357/2005. No Córrego Samambaia, integrante do sistema de abastecimento de água da Universidade Federal de Goiás (Campus 2), os elevados valores de cor, associados à presença de coliformes e a pH entre 5,31 e 6,1, indicam limitações para o tratamento de água potável. O Córrego Caveiras apresentou o maior número de desvios de conformidade (9), o que indica a bacia de maior vulnerabilidade no conjunto analisado. Em contraste, os Ribeirões Capivara e Lajeado apresentaram o menor número de desvios (5 cada). Esses resultados indicam que o descarte inadequado de resíduos e o lançamento irregular de esgotos domésticos constituem fatores relevantes na deterioração da qualidade da água, especialmente durante períodos chuvosos;
- A acumulação de metais e metais pesados em áreas urbanas, conforme Egodawatta (2007), está associada principalmente ao tráfego veicular. Entre as principais fontes estão as emissões veiculares, o desgaste de pneus e freios, a perda de lubrificantes e a deterioração das superfícies asfálticas. Em Goiânia,

Silva (2014) observou que essa acumulação é mais acentuada durante a estiagem, com maior dispersão nas vias de tráfego intenso. Esses metais concentram-se predominantemente em partículas sedimentares com diâmetro inferior a 63 μm , seguindo a ordem $\text{Fe} > \text{Mn} > \text{Cu} > \text{Pb} > \text{Zn} > \text{Cd} > \text{Cr}$. Em eventos de precipitação, a intensidade da chuva constitui fator determinante para o transporte desses sedimentos e metais pesados pela rede de drenagem até os corpos hídricos. Esse processo pode degradar a qualidade da água e favorecer bioacumulação em organismos vivos. A variação das concentrações de poluentes entre períodos secos e chuvosos decorre dos processos de acumulação e transporte. Durante a estiagem, há acúmulo de poluentes nas superfícies urbanas, enquanto a baixa vazão reduz a capacidade de diluição e autodepuração dos corpos d'água, tornando a concentração de poluentes mais dependente de fontes pontuais, como efluentes irregulares e descarte inadequado de resíduos. Em episódios de chuva intensa, o escoamento superficial mobiliza os poluentes acumulados, resultando em cargas elevadas que podem exceder a capacidade de diluição natural e comprometer a qualidade da água.

Em razão da inconsistência da base de dados quanto aos pontos de geração de enxurradas, a presente análise de risco restringiu-se aos pontos de alagamento identificados nas bacias hidrográficas. O mapeamento georreferenciado e o registro desses locais estão disponibilizados no Apêndice A deste documento.

Para a classificação dos riscos, adotou-se o indicador ID3 (Quantidade de Pontos Críticos de Alagamento), com base nos produtos de Prognóstico, nos itens referentes aos “Indicadores para análise/avaliação da prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, limpeza e fiscalização”. Essa métrica avalia a criticidade das bacias com base na densidade de ocorrências, expressa pela razão entre o número de pontos de alagamento e a área total da bacia, em km^2 . O procedimento permite a comparação entre bacias e o escalonamento das prioridades de intervenção com base na concentração espacial dos eventos.

Nesse contexto, os riscos de alagamento foram classificados em faixas de criticidade, (Tabela 3). Adotou-se como referência a média dos dados analisados

(0,07), definindo-se a categoria de Alto Risco para bacias hidrográficas com índice ID3 superior ao dobro da média, isto é, $ID3 > 0,14$.

Tabela 3 – Classificação dos graus de riscos de alagamentos.

Classificação de Risco	Critério Técnico (Sugestão)	Faixa de Valor do ID3
Alto Risco	ID3 acima de 2x a Média	> 0,14
Moderado	ID3 entre a Média e 2x a Média	0,07 a 0,14
Baixo Risco	ID3 abaixo da Média	0,00 a 0,06

Os níveis de criticidade e os respectivos graus de risco associados à ocorrência de alagamentos nas bacias hidrográficas do município de Goiânia encontram-se detalhados na Tabela 4. Essa sistematização permite correlacionar a magnitude dos eventos hídricos à vulnerabilidade de cada região, fundamentando as prioridades de intervenção e a alocação de recursos.

Tabela 4 – Graus de risco associados a ocorrência de alagamentos nas bacias hidrográficas de Goiânia.

Bacia hidrográfica	Qtd. de pontos de alagamento	Area da bacia (km²)	ID3
Baixo Anicuns (Córr. Botafogo)	15	43,89	0,34
Corr. Cascavel	8	34,58	0,23
Médio Anicuns (Córr. Macambira)	1	22,55	0,04
Médio Anicuns (Córr. Taquaral)	4	28,14	0,14
Rio Dourados	0	44,24	0,00
Rib. Caveiras	3	48,15	0,06
Córr. Samambaia	2	46,44	0,04
Rib. Capivara	3	12,68	0,02
Corr. Lajeado	0	69,96	0,00
Córr. Barreiro	0	65,22	0,00
Córr. São Domingos	0	42,91	0,00
Baixo Meia Ponte	2	56,73	0,04
Rib. João Leite	2	104,38	0,02
Alto Anicuns	1	77,61	0,01
TOTAL	41	810,48	Média 0,07
Bacia do Rib. Anicuns	29	221,4	0,13

Para facilitar a visualização, a Tabela 5 apresenta as bacias ranqueadas da mais crítica à menos impactada, com base no índice ID3.

Tabela 5 – Ranking em ordem decrescente de criticidade de ocorrência de alagamentos com base nos ID3 para as bacias hidrográficas de Goiânia.

Ordem	Bacia Hidrográfica	Índice ID3
1º	Baixo Anicuns (Córr. Botafogo)	0,34
2º	Córr. Cascavel	0,23
3º	Médio Anicuns (Córr. Taquaral)	0,14
4º	Rib. Caveiras	0,06
5º	Córr. Samambaia	0,04
6º	Médio Anicuns (Córr. Macambira)	0,04
7º	Baixo Meia Ponte	0,04
8º	Rib. Capivara	0,02
9º	Rib. João Leite	0,02
10º	Alto Anicuns	0,01
11º	Córr. São Domingos	0,00
12º	Córr. Lajeado	0,00
13º	Córr. Barreiro	0,00
14º	Rio Dourados	0,00

A análise do ranking de criticidade indica diferença na vulnerabilidade a alagamentos entre as bacias hidrográficas de Goiânia. A bacia do Baixo Anicuns (Córrego Botafogo) apresenta o maior índice de risco registrado (0,34), seguida pela bacia do Córrego Cascavel (0,23). Esses resultados indicam concentração mais elevada de pontos críticos de alagamento nessas regiões, associada a limitações do sistema de drenagem e à maior pressão de ocupação urbana, em consonância com os registros de campo e com o histórico de ocorrências no município.

À medida que o índice ID3 decresce, observam-se níveis intermediários de criticidade nas bacias do Médio Anicuns (Córrego Taquaral) e do Ribeirão Caveiras. Em seguida, verifica-se um conjunto de bacias com índices nulos, posicionadas entre o 11º e o 14º lugar no ranking. Esse resultado indica, nas condições consideradas na análise, menor recorrência de pontos críticos de alagamento nessas áreas em comparação com as bacias mais urbanizadas do município. Esse diagnóstico é

compatível com a ausência de registros de pontos de alagamento nas respectivas bacias hidrográficas.

5.1.3 INUNDAÇÕES

As inundações fluviais constituem processos naturais associados à dinâmica dos cursos d'água, caracterizados pelo transbordamento da vazão para além da calha principal e pela ocupação das planícies adjacentes. No município de Goiânia, esses eventos estão, em geral, associados à ocorrência de precipitações extremas, sob a forma de chuvas intensas ou tempestades. Embora ambos os fenômenos envolvam intensidade pluviométrica elevada, as chuvas intensas caracterizam-se pela concentração de volumes elevados em curtos intervalos de tempo, enquanto as tempestades podem, adicionalmente, incluir descargas atmosféricas e ventos intensos.

A ocorrência e a magnitude desses eventos podem ser influenciadas por alterações nos padrões climáticos, embora a avaliação de seus efeitos locais ainda dependa de estudos específicos. No meio urbano, a ocorrência de inundações também é condicionada por fatores antrópicos, entre os quais se destacam a impermeabilização do solo, a ocupação de áreas suscetíveis e a insuficiência ou inadequação dos sistemas de drenagem. Nesse contexto, este PEC adota a delimitação de zonas de risco com base em critérios físicos e hidrológicos locais, com o objetivo de subsidiar a avaliação de danos potenciais e a definição de medidas de resposta.

O risco de inundação é definido pela relação entre a probabilidade de ocorrência do evento e as consequências associadas à exposição de pessoas, edificações, infraestrutura e serviços. A vulnerabilidade, por sua vez, possui caráter dinâmico e é influenciada tanto por condicionantes físico-espaciais, que interferem no escoamento e na propagação das cheias, quanto por características socioeconômicas da população exposta. A interação entre esses componentes fundamenta a análise de risco apresentada na Figura 6.

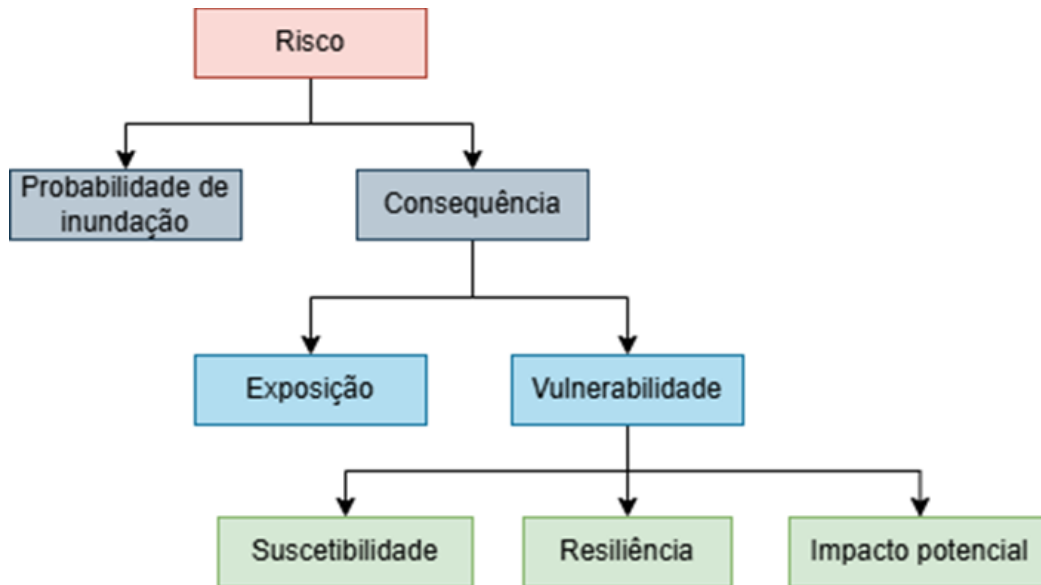


Figura 6 – Estrutura hierárquica do risco e seus componentes (Sayers et al., 2013).

No âmbito da gestão de riscos de inundação, a classificação das áreas baseia-se na frequência e no impacto das ocorrências: as zonas de Alto Risco caracterizam-se por serem atingidas mesmo em eventos com baixos períodos de retorno, acarretando perdas materiais e exigindo desocupações recorrentes; já as de Baixo Risco, são afetadas apenas por precipitações extremas com períodos de retorno elevados.

Para fins de padronização deste PEC, estabeleceu-se uma área de risco única para o monitoramento e a execução de medidas preventivas e emergenciais, definida pela mancha de inundação resultante de modelagem hidrológica e hidráulica, definida como Zonas de Risco. Esta delimitação fundamenta-se em dados dos documentos de Diagnóstico e Prognóstico que incluem a simulação de um cenário crítico com Tempo de Retorno (TR) de 50 anos, consolidando-se como critério de segurança e referência oficial para as intervenções descritas neste Plano.

Assim, o mapeamento das referidas Zonas de Risco, que representam as áreas suscetíveis a inundações em eventos extremos, encontram-se detalhadas no **Apêndice B** deste documento para a totalidade das bacias hidrográficas analisadas. Ressalvam-se as bacias dos córregos Barreiro, Capivara e São Domingos, as quais, segundo as simulações executadas, não apresentaram manchas de inundação que justificassem a classificação como áreas de risco nos termos deste planejamento.

Dentro desse contexto, também foram avaliadas as estimativas de domicílios atingidos e de população afetadas pelas inundações em valores absolutos, indicando a vulnerabilidade habitacional diante de inundações nas bacias hidrográficas. conforme Tabela 6, baseada no cruzamento de dados geográficos da inundação com a densidade demográfica para apresentar quantas pessoas vivem em dada região de risco.

Tabela 6 – Relação entre a média de habitantes por domicílio, o número de domicílios atingidos e o total de população afetada, segmentada por bacias.

Qtde.	Bacia	Média Hab./Dom.	Dom. atingidos	População afetada
1	Alto Anicuns	3.28	283	929
2	Médio Anicuns (cór. Macambira)	3.14	16	50
3	Médio Anicuns (cór. Taquaral)	3.31	17	56
4	Cascavel	2.92	70	205
5	Baixo Anicuns (Corr. Botafogo)	2.76	100	276
6	Dourados	3.44	5	17
7	São Domingos	3.24	1	3
8	Caveiras	3.21	89	286
9	Capivara	3.31	4	13
10	Samambaia	3.29	0	0
11	João Leite	3.29	23	76
12	Lajeado	3.23	16	52
13	Baixo Meia Ponte	3.08	52	161
14	Barreiro	3.43	1	3
TOTAL		-	677	2127

A análise quantitativa das regiões de vulnerabilidade permitiu mensurar a magnitude das inundações sobre o tecido urbano, correlacionando a densidade ocupacional ao volume total de moradias e indivíduos impactados. Conforme detalhado na Tabela 6, os dados revelam distribuição heterogênea dos riscos hidrológicos no território, com forte concentração de danos em bacias específicas.

A bacia do Alto Anicuns consolida-se como a região de maior criticidade social, isolando-se no topo do ranking ao concentrar 929 pessoas afetadas (cerca de 44% do total geral). Na sequência das áreas com maior contingente populacional exposto, destacam-se Caveiras (286 pessoas), Baixo Anicuns (córrego Botafogo) (276 pessoas), Cascavel (205 pessoas) e Baixo Meia Ponte (161 pessoas).

Juntas, estas cinco bacias respondem por aproximadamente 87% de toda a população impactada no município (1.857 pessoas). No extremo oposto, as bacias do Samambaia, São Domingos e Barreiro apresentam os menores índices de exposição, com impacto residual ou nulo.

No somatório geral, as ocorrências totalizam 677 domicílios e 2.127 cidadãos diretamente prejudicados. Estes resultados evidenciam a necessidade de estratégias de mitigação e obras de macrodrenagem focadas, prioritariamente, nos agrupamentos de maior densidade populacional, onde o custo social das inundações é exponencialmente mais elevado.

5.2 RISCOS GEOLÓGICOS

Riscos geológicos correspondem à probabilidade de ocorrência de processos naturais ou induzidos, associados à dinâmica do terreno, com potencial para causar danos materiais, perdas humanas e impactos ambientais. Entre os processos de maior interesse para este PEC destacam-se os movimentos de massa e as erosões.

A avaliação desses riscos considera a interação entre condicionantes geomorfológicos, uso e ocupação do solo e elementos expostos. A identificação e o mapeamento das áreas suscetíveis subsidiam medidas preventivas, ações de monitoramento e definição de prioridades de intervenção.

5.2.1 DESLIZAMENTOS - MOVIMENTAÇÃO DE MASSAS

Movimentos de massa, também denominados deslizamentos, escorregamentos, rupturas de talude ou quedas de barreira, correspondem ao deslocamento descendente de solos ou rochas por efeito da gravidade, geralmente agravado pela presença de água (Cemaden, 2025). Esses processos são mais comuns em áreas com declividade acentuada.

No contexto nacional, o Brasil apresenta suscetibilidade relevante a movimentos de massa, especialmente em regiões de relevo acidentado submetidas a chuvas intensas (Cemaden, 2025). Em Goiânia, entretanto, a frequência desses

processos é menor, em razão do predomínio de relevo plano a suavemente ondulado, com declividades inferiores a 8% e comprimentos de rampa reduzidos.

Em Goiânia, as maiores declividades concentram-se principalmente nas margens de cursos d'água, onde também ocorrem comprimentos de rampa classificados como médios a muito altos. Nessas áreas, a combinação entre declividade, impermeabilização do solo e eventos de chuva intensa pode aumentar a suscetibilidade a instabilizações localizadas.

Em janeiro de 2025, por exemplo, ocorreu deslizamento às margens do Córrego Botafogo, na região da Avenida Marginal Botafogo, associado à obstrução de boca de lobo por resíduos sólidos, com extravasamento sobre a estrutura e deslocamento do solo (G1, 2025b). Em margens de canais de drenagem, os deslizamentos podem estar associados a processos erosivos fluviais que comprometem a estabilidade do solo superficial e subsuperficial.

Embora a capital seja marcada por relevo predominantemente plano, Goiânia também apresenta áreas com maior declividade, como o Morro do Mendanha, o Morro da Serrinha e o Morro do Além.

O Morro do Mendanha, unidade de conservação de uso sustentável localizada no Setor Jardim Petrópolis, possui área de 8.833.748,85 m² e altitude máxima de 913,52 m. Em janeiro de 2022, foi registrado deslizamento em encosta na Rua da Mantiqueira, com desprendimento de material geológico em talude com inclinação superior a 45°, situado a aproximadamente 7 m de residências adjacentes (G1, 2022a; G1, 2022b; Jornal O Popular, 2022).

O Morro da Serrinha, área de proteção ambiental situada entre os setores Pedro Ludovico e Serrinha, possui área de 108.341,65 m² e altitude de 893,65 m. O Morro do Além, também área de proteção ambiental, localiza-se no Setor Gentil Meireles, com área de 31.657,58 m² e altitude de 785,49 m. Em ambas as elevações, o controle de ocupação e o monitoramento geomorfológico são relevantes para a prevenção de instabilidades.

Assim, embora o risco geral de movimentos de massa em Goiânia seja baixo, há setores suscetíveis, especialmente em margens de cursos d'água e encostas com

maior declividade, como no Morro do Mendanha. Nessas áreas, o monitoramento e as medidas preventivas devem ser mantidos.

5.5.2 EROSÕES

Erosão é o processo de desgaste e remoção de material da superfície terrestre por ação da água, do vento, do gelo e de intervenções antrópicas. As formas resultantes variam em escala e morfologia conforme os processos atuantes.

Em Goiânia, predominam dois grupos de processos erosivos: os de origem pluvial, associados às erosões lineares, e os de origem fluvial, associados à instabilidade de margens.

- Erosões lineares incluem sulcos, ravinas e voçorocas. As voçorocas correspondem a formas erosivas de maior dimensão, geradas pela concentração do escoamento superficial e, em geral, associadas a seções transversais em formato de “U”. As ravinas constituem formas menos profundas e extensas, embora possam evoluir para voçorocas em condições favoráveis.
- Erosão fluvial corresponde ao desgaste e à remoção de materiais das margens dos cursos d’água, decorrentes da ação hidráulica do escoamento. Esse processo altera a geometria do canal, favorece instabilidades de margem e amplia o transporte de sedimentos.

Para a avaliação dos graus de risco associados aos processos erosivos nos canais dos cursos d’água de Goiânia, adotou-se o Índice de Instabilidade de Erosão Fluvial (IIEF), conforme a Equação 1.

$$IIEF = \left(\frac{\sum Ve}{L}\right) * \log_{10}(Qe + 1) \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde: Ve corresponde ao volume total removido pelas erosões (m^3), L ao comprimento total do trecho do rio (km) e Qe à quantidade total de focos erosivos identificados no trecho (adimensional).

Na interpretação da equação, a componente volumétrica por unidade de comprimento expressa a severidade da perda de solo ao longo do trecho, enquanto o fator associado ao número de focos introduz a distribuição espacial das ocorrências.

Esse arranjo evita que trechos extensos com erosões de pequena magnitude sejam automaticamente classificados acima de trechos menores com processos mais severos.

Dessa forma, a avaliação considera simultaneamente o volume removido e a dispersão dos focos erosivos. Múltiplas ocorrências de pequena escala indicam fragilidade distribuída das margens, enquanto focos isolados de grande magnitude indicam comprometimento localizado.

Para a classificação dos riscos, adotaram-se as faixas apresentadas na Tabela 7, que também subsidiam a priorização de medidas de controle e recuperação.

Tabela 7 – Classificação dos Graus de Riscos do IELF.

Categoria de Risco	Faixa de IIEF	Diagnóstico Dinâmico	Diretriz Estratégica e Ação
Alto	> 1.000	Colapso Estrutural e Sistêmico: Processos avançados de incisão (vertical e lateral) e presença de voçorocas expansivas. O sistema perdeu sua capacidade de autorregeneração.	Intervenção de Choque: Engenharia pesada imediata (gabiões, dissipadores de energia, retaludamento). Exige interdição de áreas de risco e contenção de fontes de sedimentos para evitar o assoreamento de jusante.
Moderado	100 a 1.000	Vulnerabilidade de Transição: Equilíbrio precário. O sistema ainda responde a medidas biológicas, mas está a um evento hidrológico extremo de se tornar crítico.	Engenharia Naturalista e Drenagem: Recuperação de matas ciliares aliada ao manejo de águas pluviais (LID - Low Impact Development). Monitoramento semestral para impedir a evolução do quadro erosivo.
Baixo	< 100	Resiliência Natural: Margens com boa cobertura vegetal ou resistência pedológica. Problemas são pontuais e não comprometem a bacia.	Preservação e Vigilância: Manutenção das condições naturais de infiltração. Foco em políticas preventivas e educação ambiental para evitar o início de novos focos.

Assim, em conformidade com os documentos de Diagnóstico e Prognóstico, os resultados obtidos evidenciam que o município de Goiânia apresenta bacias hidrográficas com graus distintos de criticidade geodinâmica, conforme Tabela 8. Essa variação está intrinsecamente associada à vulnerabilidade dos canais de drenagem à deflagração de processos erosivos. Cabe salientar que os mapas de localização das erosões e as respectivas tabelas estão disponíveis no **Apêndice C** deste documento.

Tabela 8 – Graus de risco associados a ocorrência de processos erosivos nos cursos d'água das bacias hidrográficas de Goiânia.

Bacia	Cursos d'água	IEEF	Ve (m³)	L (km)	Qe
Baixo Anicuns (Corr. Botafogo)	Botafogo (Rio Principal)	305.85	2370,67	7,00	7
	Capim Puba	2.64	24,46	4,42	2
	Anicuns (Trecho dentro da bacia)	47.24	413,00	7,39	6
MÉDIA		118.58			
Cascavel	Serrinha	0.07	0,47	3,34	2
	Cascavel (Rio Principal)	1.62	9,94	8,11	20
	D' água	0.17	0,41	2,72	12
	Vaca Brava	0.21	0,91	3,43	5
	Córrego do Açude	0.31	0,35	0,54	2
MÉDIA		0.48			
Médio Anicuns (cór. Macambira)	Anicuns	153.27	711,56	2,22	2
	Buriti	87.55	305,33	2,44	4
	Cedro	381.25	2057,99	3,25	3
	Macambira	5986.60	21494,68	5,71	38
	Pindaíba	17689.72	71890,40	2,84	4
MÉDIA		4859.68			
Médio Anicuns (cór. Taquaral)	1*	631.78	1226,91	1,64	6
	Anicuns	3306.84	13529,94	5,32	19
	Bananal	2769.02	11208,11	3,86	8
	Capão Comprido	32.24	282,65	4,18	2
	Santa Rita	7735.57	32028,58	4,47	11
	Taquaral	2023.06	11417,00	9,87	55
	2*	75.42	354,94	1,42	1
MÉDIA		2367,71			
Dourados	Baliza	1151.88	4085,23	5,68	39
	Dourados (Rio Principal)	587.03	4024,31	11,06	40
	Rodeio	714.49	3852,58	6,18	13
MÉDIA		817.80			
Caveiras	Caveiras (Rio Principal)	6470.77	50270,71	14,57	74
	Córrego do Fundo	642.03	2272,27	4,26	15
	Córrego do Meio	747.85	3292,58	3,43	5
	Brejinho	661.70	2186,19	2,31	4

Bacia	Cursos d'água	IIEF	Ve (m³)	L (km)	Qe
MÉDIA		2130.59			
Capivara	1*	1638.72	4018,37	1,71	4
	Capivara (Rio Principal)	305.72	4766,59	20,62	20
MÉDIA		972.22			
Lajeado	1*	61.44	448,96	2,20	1
	Lajeado	2045.42	24871,20	15,26	17
MÉDIA		1053.43			
Barreiro	1*	2236.66	3777,41	1,02	3
	Barreiro (Rio Principal)	10621.57	58017,18	7,73	25
	Meia Ponte (Trecho dentro da bacia)	1061.59	20278,11	24,85	19
	São José	641.39	5921,93	4,41	2
MÉDIA		3640.30			
São Domingos	Córrego do Mamão	119.57	350,22	1,40	2
	Pinguela Preta	0.21	5,38	7,74	1
	1*	2.48	45,26	5,49	1
MÉDIA		40.75			
Baixo Meia Ponte	Água Branca	303.46	867,67	4,09	26
	Buriti	99.00	186,71	1,96	10
	Córrego da Mina	51.83	98,48	2,43	18
	Córrego do Abel	72.86	466,89	1,93	1
	Meia Ponte	404.34	3395,27	11,59	23
	Palmito	747.41	2833,59	3,79	9
MÉDIA		279.82			
João Leite	1*	5.42	46,74	2,59	1
	João Leite (Rio Principal)	80.69	1623,10	24,22	15
	Meia Ponte	137.93	1205,68	9,43	11
MÉDIA		74.68			
Alto Anicuns	Salinas	494.07	2366,19	8,92	72
	Samambaia	0.15	2,68	5,45	1
	Anicuns (Rio Principal)	175.81	971,08	6,50	14
MÉDIA		223.34			

*Os cursos d'água identificados pelos numerais 1 e 2 não possuem denominações específicas na base de dados consultada; suas localizações encontram-se detalhadas nos mapas das Figura 7 a Figura 12.

Para facilitar a visualização, a Tabela 9 apresenta as bacias ranqueadas da mais crítica para a menos impactada com base na média do IIEF.

Tabela 9 – Ranking em ordem decrescente de criticidade de ocorrência de erosões com base nas médias de IIEF para as bacias hidrográficas de Goiânia.

Ordem	Bacia Hidrográfica	Média de IIEF
1º	Médio Anicuns (Córrego Macambira)	4.859,68
2º	Barreiro	3.640,30

Ordem	Bacia Hidrográfica	Média de IIEF
3º	Médio Anicuns (Córrego Taquaral)	2.367,71
4º	Caveiras	2.130,59
5º	Lajeado	1.053,43
6º	Capivara	972,22
7º	Dourados	817,80
8º	Baixo Meia Ponte	279,82
9º	Alto Anicuns	223,34
10º	Baixo Anicuns (Córrego Botafogo)	118,58
11º	João Leite	74,68
12º	São Domingos	40,75
13º	Cascavel	0,48

Os resultados indicam uma distribuição heterogênea dos processos erosivos entre as bacias. As bacias do Médio Anicuns (Córrego Macambira) e do Barreiro apresentam os maiores índices de instabilidade, com IIEF superior a 3.000. Também se enquadram em Alto Risco as bacias do Médio Anicuns – Córrego Taquaral (2.367,71), Caveiras (2.130,59) e Lajeado (1.053,43).

Em contrapartida, a bacia do Cascavel apresenta o menor IIEF da amostra (0,48). Esse resultado pode estar associado, em parte, à presença de trechos canalizados, condição que reduz a manifestação local de erosão no segmento revestido, embora possa transferir energia para trechos a jusante. Bacias como São Domingos (40,14), João Leite (46,59) e Samambaia (57,14) também permanecem em patamar baixo.

O IIEF estabelece uma relação direta entre o valor do índice e a criticidade do processo erosivo. Assim, o aumento do coeficiente indica maior instabilidade das margens e maior prioridade de intervenção.

- No intervalo de risco moderado alto (500 a 1.000), as bacias do Capivara (972,22) e Dourados (817,80) encontram-se próximas ao limiar de Alto Risco. Nessas áreas, medidas de controle de sedimentos na origem, manejo de águas pluviais e obras localizadas de estabilização tendem a ser prioritárias.
- No intervalo de risco moderado baixo (100 a 500), incluem-se as bacias do Baixo Meia Ponte (279,82), Alto Anicuns (223,34) e Baixo Anicuns – Córrego

Botafogo (118,58). Nesses casos, medidas preventivas e corretivas de menor porte ainda podem apresentar maior eficácia.

A progressão do índice permite hierarquizar a urgência das ações. Valores inferiores a 100 indicam necessidade predominante de monitoramento, enquanto a aproximação dos limiares superiores requer intensificar as medidas de controle antes do agravamento das instabilidades.

Ressalta-se que a análise apresentada baseia-se na média aritmética do IIEF por bacia hidrográfica, o que fornece uma visão sintética da vulnerabilidade regional.

Por essa razão, a interpretação da criticidade deve ser complementada pela análise individualizada dos trechos, conforme os dados da Tabela 8. O monitoramento periódico é necessário para a atualização do diagnóstico e a revisão das prioridades de intervenção.



Figura 7– Localização dos cursos d'água sem denominação específica 1 e 2 (referentes a Tabela 8) da bacia hidrográfica do córrego Taquaral.

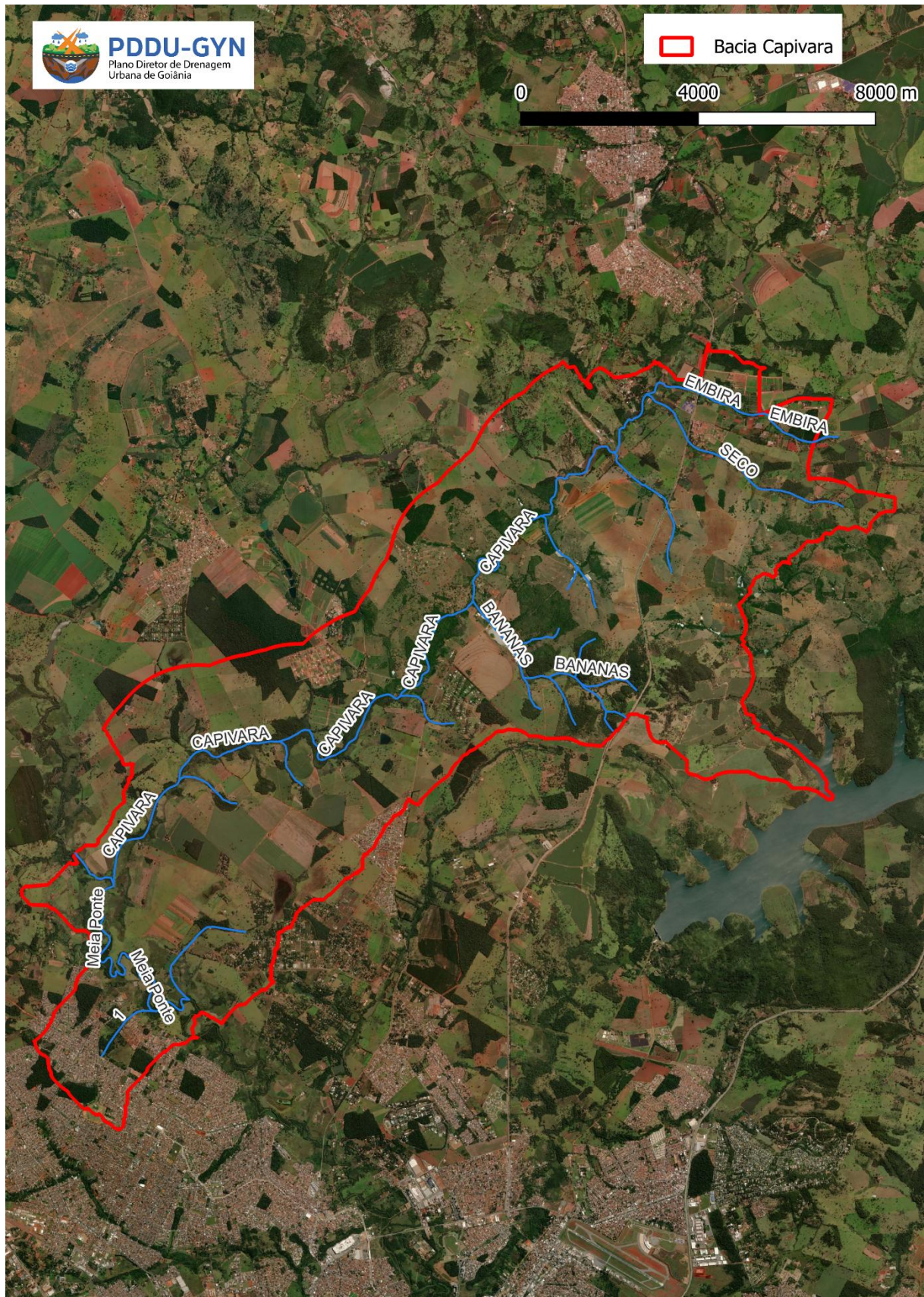


Figura 8 – Localização do curso d'água sem denominação específica 1 (referente a Tabela 8) da bacia hidrográfica do córrego Capivara.



Figura 9 – Localização do curso d'água sem denominação específica 1 (referente a Tabela 8) da bacia hidrográfica do córrego Lajeado.

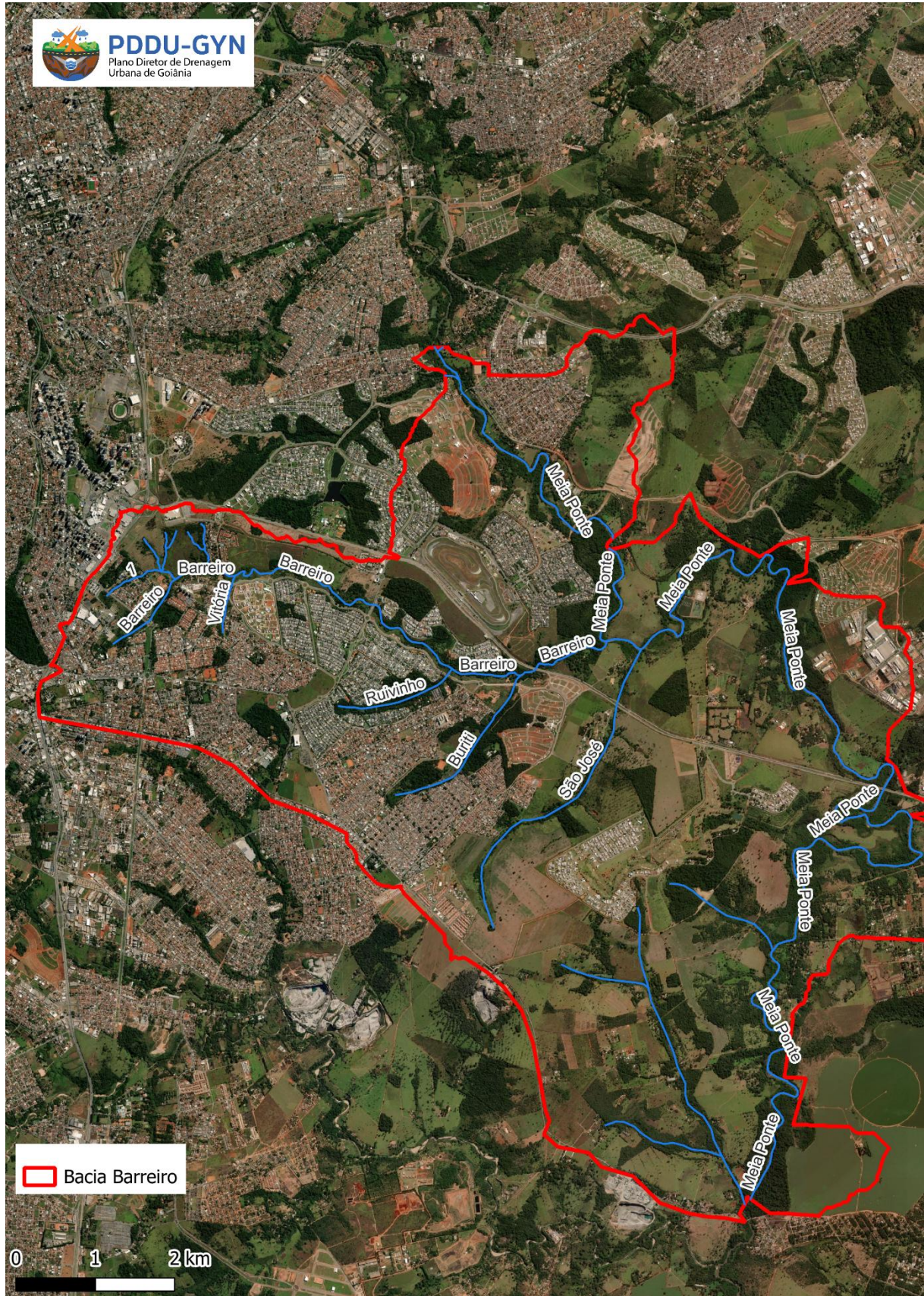


Figura 10 – Localização dos cursos d'água sem denominação específica 1 e 2 (referentes à Tabela 8) da bacia hidrográfica do córrego Barreiro.



Figura 11 – Localização do curso d'água sem denominação específica 1 (referente a Tabela 8) da bacia hidrográfica do córrego São Domingos.

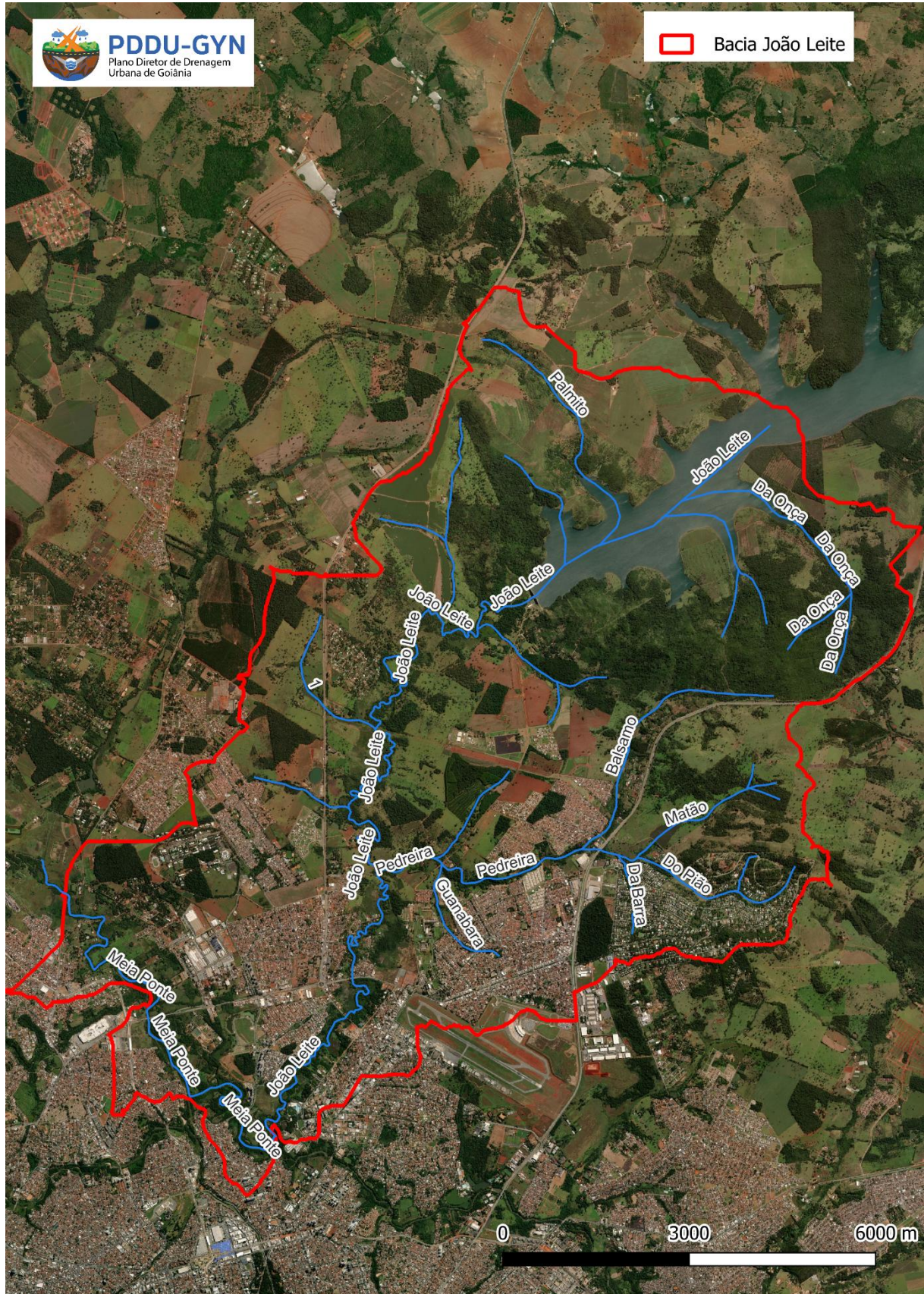


Figura 12 – Localização do curso d'água sem denominação específica 1 (referente a Tabela 8) da bacia hidrográfica do ribeirão João Leite.

6 DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

As ações de contingência e emergência do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Goiânia (PDDU-GYN) são baseadas nos pilares de prevenção e resposta. O fluxo operacional integra o planejamento antecipado à prontidão imediata, considerando os riscos identificados no item 5. Essa estrutura permite que a gestão municipal passe, de forma coordenada, da mitigação de riscos à intervenção em situações de crise.

No eixo preventivo e mitigatório, denominado Ações de Contingência, o foco está na gestão estratégica antes do desastre. As principais medidas visam reduzir a probabilidade de eventos danosos e fortalecer a resiliência da comunidade. Isso inclui programas de comunicação e educação ambiental, monitoramento meteorológico contínuo, vistorias técnicas em pontos críticos e preparação estrutural e logística, como treinamento de equipes, planejamento do tráfego e identificação de abrigos temporários. Também fazem parte desse eixo o planejamento para manter serviços essenciais, a integração com o ordenamento territorial, os instrumentos de transferência de risco e a atenção aos grupos vulneráveis, garantindo que as áreas de risco sejam sempre mapeadas e atualizadas.

Ao mesmo tempo, o eixo responsivo e de remediação, chamado de Ações de Emergência, reúne os protocolos operacionais para situações de eventos adversos, abrangendo as fases de resposta e de pós-desastre. Esses protocolos orientam a rápida mobilização de equipes especializadas e de recursos logísticos para socorrer as populações atingidas, prestar assistência humanitária imediata, cadastrar os afetados e realizar intervenções prioritárias, como recuperar moradias, restabelecer serviços públicos essenciais e limpar o sistema de drenagem. Também fazem parte desse eixo as ações de vigilância em saúde pública após o desastre, a gestão de resíduos sólidos e passivos ambientais, além do ciclo de avaliação pós-evento e da reconstrução resiliente, seguindo o conceito Build Back Better do Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres (UNDRR, 2015).

Seguindo a metodologia do Plano de Ações (PA) do PDDU-GYN, baseada em Mota (2018) e validada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2021), cada ação estratégica deste capítulo é descrita segundo uma estrutura padrão.

Essa estrutura inclui diretriz de referência, indicadores de monitoramento, responsáveis diretos, intervenientes, estimativa de custos e quadro de atividades com prazos de curto, médio e longo prazo. Essa organização garante a coerência entre este PEC e o Plano de Ações do PDDU-GYN, facilitando a integração metodológica, o acompanhamento das atividades e a avaliação da eficácia da implementação.

Sobre os prazos, as definições são as seguintes, a partir da data de homologação do PDDU-GYN: curto prazo (até 5 anos), médio prazo (até 15 anos) e longo prazo (até 30 anos). As ações contínuas são indicadas em todos os prazos.

6.1 AÇÕES DE CONTINGÊNCIA (PREVENTIVAS E MITIGATÓRIAS)

Este eixo é baseado na integração entre a preparação social e a gestão operacional de riscos. A preparação social ocorre por meio do fortalecimento de programas de comunicação e campanhas educativas sobre riscos. A gestão operacional inclui monitoramento hidrometeorológico, vistorias técnicas em pontos críticos e intervenções preventivas, tanto estruturais (obras de drenagem e contenção) quanto não estruturais (ordenamento territorial).

O Plano também define protocolos de resposta imediata, incluindo o cadastramento de abrigos temporários, o treinamento contínuo de equipes especializadas e o planejamento logístico para áreas de alto risco. Essas ações buscam garantir o remanejamento seguro da população em situações de crise, além de fornecer subsídios técnicos para a atualização dos mapas de vulnerabilidade e o aprimoramento das estratégias de resiliência municipal.

6.1.1 Comunicação e Educação sobre Riscos

Diretriz de referência:

A comunicação e a educação sobre riscos integram um dos pilares estratégicos que permeiam todos os riscos identificados no território municipal, conforme o item 5 deste documento. Como eixo transversal, essas ações visam transformar o conhecimento técnico em percepção social de risco, assegurando que a resposta social seja proporcional à severidade de cada cenário.

A governança do Plano estabelece níveis de prioridade para as campanhas educativas: prioridade primária para os riscos hidrometeorológicos (chuvas intensas, tempestades, alagamentos, enxurradas e inundações), dada a elevada frequência sazonal e o potencial de impacto imediato; e prioridade secundária para os riscos geológicos, com ênfase nas erosões fluviais, cuja comunicação volta-se à percepção de riscos estruturais e ao monitoramento de longo prazo das margens dos cursos d'água.

As diretrizes educativas estruturam-se em fases distintas do ciclo do desastre: fase preventiva (pré-evento), fase de resposta (durante o evento) e fase de recuperação (pós-evento); e abrangem, ainda, medidas de organização do espaço e de capacitação técnica, incluindo a integração curricular nas escolas municipais, palestras em setores públicos e privados, sinalização permanente de áreas de risco, campanhas permanentes nos meios de comunicação e a realização de exercícios simulados periódicos, em articulação direta entre a COMPDEC, as Secretarias de Educação, Saúde e Assistência Social, a AMMA e os Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil (NUPDECs).

Indicadores de Monitoramento:

- Número de campanhas educativas realizadas por ano, por bacia hidrográfica e por público-alvo;
- Percentual de escolas municipais com conteúdos de proteção e defesa civil integrados ao currículo (Lei Federal nº 12.608/2012, art. 26, § 7º);
- Número de palestras, oficinas e rodas de conversa realizadas em associações de moradores e entidades civis;
- Número de exercícios simulados comunitários realizados no período pré-chuvas;
- Alcance estimado das campanhas em mídias digitais e redes sociais;
- Índice de percepção de risco da população em áreas críticas (aferido por pesquisa periódica);
- (IS3) Número de pessoas afetadas pela inundação ou enxurrada; (IG11) Resposta à população.

Responsáveis Diretos: COMPDEC, Secretaria Municipal de Educação, Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria Municipal de Assistência Social (SEDHS) e AMMA.

Intervenientes: SEINFRA, SECOM (Comunicação Social), Corpo de Bombeiros Militar de Goiás (CBMGO), NUPDECs, instituições de ensino superior, associações de moradores, ONGs e entidades voluntárias signatárias do PEC.

Estimativa de Custos: Os custos primários envolvem a produção de material gráfico e audiovisual (cartilhas, infográficos, vídeos curtos), a contratação de espaços publicitários em mídias oficiais e redes sociais, a realização de oficinas e a instalação e manutenção de sinalização permanente em áreas de risco. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, devendo ser mobilizados recursos do Tesouro Municipal, do Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil, de parcerias com o SINPDEC e de acordos de cooperação técnica com instituições de ensino.

Tabela 10 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.1.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Elaboração e pactuação do Plano Anual de Comunicação e Educação sobre Riscos, por bacia hidrográfica.	•		
2. Produção de materiais gráficos e audiovisuais em linguagem acessível, adequados às diferentes faixas etárias e níveis de escolaridade.	•	•	•
3. Integração curricular dos temas de proteção e defesa civil no ensino fundamental e médio das escolas municipais.	•	•	
4. Realização de palestras, oficinas e rodas de conversa em associações de moradores, NUPDECs e entidades civis.	•	•	•
5. Instalação e manutenção de sinalização de risco (placas, marcações visuais e painéis eletrônicos) nas áreas críticas mapeadas pelo PDDU-GYN.	•	•	•
6. Realização de exercícios simulados comunitários semestrais, prioritariamente no período pré-chuvas.	•	•	•
7. Avaliação periódica da percepção social de risco e revisão das campanhas com base nos resultados.	•	•	•

6.1.2 Gestão operacional dos riscos

A gestão operacional dos riscos compreende o conjunto de ações estratégicas e sistemáticas destinadas a identificar, monitorar e mitigar ameaças socioambientais relacionadas à ocorrência de eventos extremos no município, fundamentando-se na integração entre a vigilância tecnológica e a intervenção técnica em campo. Estas ações, assim como as de comunicação e educação sobre riscos, abrangem todos os riscos identificados no território municipal, conforme o item 5 deste documento.

Desdobra-se nas seguintes ações estratégicas:

- Monitoramento meteorológico (Vigilância e Monitoramento) — item 6.1.2.1;
- Rotinas de vistorias técnicas em pontos críticos (Fiscalização e Diagnóstico) — item 6.1.2.2;
- Execução de intervenções preventivas, estruturais e não estruturais — item 6.1.2.3.

Essa estratégia operacional visa assegurar a resiliência urbana e a proteção das populações expostas, priorizando a conclusão das atividades de manutenção e mitigação antes do início dos períodos de maior pluviosidade.

6.1.2.1 Monitoramento meteorológico

Diretriz de referência:

O monitoramento hidrometeorológico constitui uma ação estratégica voltada à mitigação de riscos associados a eventos climáticos extremos, atuando sobre os riscos de caráter hidrometeorológico (chuvas intensas, tempestades) e seus desdobramentos diretos (alagamentos, enxurradas e inundações). A vigilância em tempo real dos dados hidrometeorológicos é indispensável para a avaliação contínua do sistema de drenagem urbana e de seus dispositivos estruturais.

A gestão do sistema em Goiânia deverá se estruturar a partir da implementação e operacionalização da Central Hidrometeorológica de Goiânia (Central GYN) — centro de inteligência responsável pela conversão de dados brutos em informações estratégicas — e da rede de estações hidrometeorológicas (pluviômetros automáticos e linígrafos), com transmissão remota em tempo real. A rede deve contemplar, no

mínimo, 20 pluviômetros automáticos com transmissão a cada 5 minutos e ao menos 10 linígrafos em pontos críticos (córrego Anicuns, Marginal Botafogo, córrego Cascavel, córrego Serrinha, entre outros definidos por critérios técnicos).

A estratégia prevê, ainda, a integração sistêmica e interinstitucional, conectando os dados da Central GYN às redes do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), bem como a instituição de protocolos de alerta precoce, coordenados pela Defesa Civil, com subsídio técnico da Central GYN e difusão via aplicativo oficial da Prefeitura de Goiânia, SMS, redes sociais, rádio e painéis eletrônicos.

Indicadores de Monitoramento:

- Central Hidrometeorológica de Goiânia (Central GYN) implantada e operacional;
- Número de pluviômetros automáticos em operação (meta mínima: 20 unidades);
- Número de linígrafos em operação em pontos críticos (meta mínima: 10 unidades);
- Tempo médio entre detecção do evento e emissão do alerta à população;
- Disponibilidade operacional da rede (percentual de estações em funcionamento no ano);
- Boletins hidrometeorológicos mensais, anuais e sazonais emitidos;
- (IG7) Sistemas de previsão e alerta; (IG11) Resposta à população.

Responsáveis Diretos: SEINFRA, COMPDEC e AMMA.

Intervenientes: SANEAGO, CEMADEN, INMET, ANA, Agência Goiana de Meio Ambiente, CDUMG, CMSB, COMMAM e SECOM.

Estimativa de Custos: Os custos primários envolvem a aquisição, instalação e manutenção de estações hidrometeorológicas, a implantação da infraestrutura física e lógica da Central GYN, a aquisição e licenciamento de softwares de monitoramento e modelagem hidrológica, e a capacitação continuada de equipes técnicas. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da

execução das atividades, podendo ser complementados por convênios federais (CEMADEN, INMET), por emendas parlamentares, pelo Fundo Nacional de Defesa Civil e por parcerias com instituições de pesquisa.

Tabela 11 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.2.1.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Implantação e operacionalização da Central Hidrometeorológica de Goiânia (Central GYN).	•		
2. Expansão e adensamento da rede de pluviômetros automáticos (mín. 20) e linígrafos (mín. 10) em pontos críticos.	•	•	
3. Desenvolvimento de sistema informatizado de análise de dados e emissão de boletins hidrometeorológicos.	•		
4. Instituição de protocolos de alerta precoce, com limiares técnicos de acionamento definidos por bacia.	•		
5. Integração institucional com CEMADEN, INMET e ANA por meio de acordos de cooperação técnica.	•	•	
6. Operação, manutenção preventiva e corretiva, calibração e reposição de ativos da rede hidrometeorológica.	•	•	•
7. Capacitação continuada das equipes técnicas da Central GYN e da Defesa Civil.	•	•	•

6.1.2.2 Rotinas de vistorias técnicas em pontos críticos

Diretriz de referência:

A rotina de vistorias técnicas em pontos críticos constitui uma ação estratégica relevante para mitigar riscos decorrentes de eventos climáticos extremos e seus desdobramentos. Os documentos técnicos produzidos no âmbito do PDDU-GYN — Diagnósticos, Prognósticos e Plano de Ações (PA) — identificam e georreferenciam os pontos críticos da estrutura de drenagem de águas pluviais do município, abrangendo deficiências de microdrenagem, vulnerabilidades de macrodrenagem, áreas de inundação mapeadas e focos de erosão fluvial e linear.

A inspeção deve ser estruturada em três modalidades complementares: (i) Inspeção Preventiva de Estação Seca, de periodicidade bimestral, voltada à identificação de deteriorações estruturais e funcionais em período de baixa solicitação

hidráulica; (ii) Inspeção Preventiva de Estação Chuvosa, mensal e sob demanda, voltada ao acompanhamento das condições operacionais sob carga real; e (iii) Inspeção Corretiva Pós-Evento, realizada no prazo máximo de 24 horas após a ocorrência de evento crítico, voltada à avaliação imediata de danos, ao dimensionamento de recursos emergenciais e à atualização do cadastro de afetados (item 6.2.2).

As vistorias devem contemplar não apenas a infraestrutura física do sistema de drenagem (bocas de lobo, galerias, canais de macrodrenagem, estruturas de transposição e dispositivos de dissipação), mas também as condições das moradias em áreas de risco, a funcionalidade dos dispositivos de alerta e das medidas não estruturais (placas, sirenes, cancelas) e a operacionalidade da estrutura de resposta (pontos de apoio, abrigos e recursos logísticos). A documentação deverá ser preferencialmente digital, com registro georreferenciado, evidências fotográficas e classificação imediata da criticidade.

Indicadores de Monitoramento:

- Número de pontos críticos cadastrados e vistoriados por ano;
- Percentual de pontos críticos vistoriados conforme periodicidade definida;
- Tempo médio entre ocorrência do evento crítico e conclusão da inspeção pós-evento (meta: ≤ 24 h);
- Número de não-conformidades identificadas e percentual de correções implementadas;
- Sistema informatizado de gestão de vistorias em operação, com rastreabilidade e auditabilidade;
- (IG3) Periodicidade de atualização do cadastro; (IG4) Manutenção preventiva realizada conforme plano de controle.

Responsáveis Diretos: SEINFRA e COMPDEC.

Intervenientes: COMURG, AMMA, SANEAGO, ENEL, SEDHS, Corpo de Bombeiros, Agência Municipal de Regulação (AR) e CDUMG.

Estimativa de Custos: Os custos envolvem a estruturação de equipes técnicas multidisciplinares, a aquisição e manutenção de veículos e equipamentos de

inspeção, a implantação de sistema informatizado (aplicativos móveis e painel de gestão) e a produção de relatórios periódicos. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades.

Tabela 6.3 –

Tabela 12 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.2.2.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Elaboração e pactuação do Plano Anual de Vistorias Técnicas, por bacia hidrográfica.	•		
2. Implantação do sistema informatizado de gestão de vistorias (formulários digitais georreferenciados).	•		
3. Execução das inspeções preventivas de estação seca (bimestrais) e chuvosa (mensais).	•	•	•
4. Execução das inspeções corretivas pós-evento, no prazo máximo de 24 horas.	•	•	•
5. Análise integrada das não conformidades e priorização das intervenções de manutenção corretiva.	•	•	•
6. Auditoria anual dos procedimentos e revisão metodológica das rotinas de inspeção.	•	•	•

6.1.2.3 Execução de intervenções preventivas de natureza estrutural e não estrutural

Diretriz de referência:

As intervenções preventivas de natureza estrutural compreendem o conjunto de obras e melhorias físicas destinadas a aprimorar o funcionamento do sistema de drenagem urbana e a reduzir o risco a que a população está sujeita. No âmbito deste PEC, tais intervenções encontram-se contempladas nas obras definidas no Prognóstico do PDDU-GYN e detalhadas nos respectivos Programas, Projetos e Ações (PA) — incluindo ampliações de seções de galerias e canais, execução de novas estruturas de amortecimento, contenção de encostas, recuperação de processos erosivos e implementação de Sistemas Alternativos Sustentáveis (SAS).

As intervenções preventivas de natureza não estrutural compreendem o ordenamento territorial e as medidas regulatórias complementares, englobando a sinalização permanente de áreas de risco, a atualização do cadastro de pontos

críticos, a elaboração de planos de evacuação, a articulação com a legislação de uso e ocupação do solo e o estabelecimento de protocolos operacionais de manutenção preventiva e preditiva do sistema de drenagem.

Complementarmente, dada a dinâmica das mudanças climáticas, as intervenções preventivas devem pautar-se em parâmetros hidrológicos atualizados, conforme estudos de revisão das Curvas de Intensidade-Duração-Frequência (IDF) para o município de Goiânia, alinhados à Ação Geral GS 2.4 do PA do PDDU-GYN.

Indicadores de Monitoramento:

- Número de obras preventivas executadas conforme cronograma do PA;
- Extensão de galerias pluviais ampliadas e/ou reformadas (m);
- Número de Sistemas Alternativos Sustentáveis (SAS) implantados;
- Número de pontos de erosão fluvial recuperados;
- Volume de sedimentos removidos em ações preventivas (m³/ano);
- (ID3) Quantidade de pontos críticos de alagamento; (ID5) Investimento em drenagem pluvial; (IM3) Existência de erosões na bacia.

Responsáveis Diretos: SEINFRA e AMMA.

Intervenientes: COMURG, SEPLANH, AR, SANEAGO, GT PDDU-GYN, CDUMG, CMSB, COMMAM e ANA.

Estimativa de Custos: Os custos primários vinculam-se à execução das obras estruturais previstas no Prognóstico e no PA do PDDU-GYN, acompanhados das respectivas estimativas e das fontes de recursos aplicáveis a cada programa (INFRA 1 – Macrodrenagem, INFRA 2 – Microdrenagem e programas correlatos).

Os custos das ações não estruturais — sinalização, atualização cartográfica, elaboração de protocolos e rotinas — estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser complementados por recursos do PAC, de financiamentos multilaterais (BID, BIRD, BNDES), do Fundo Municipal de Saneamento e do Tesouro Municipal.

Tabela 13 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.2.3.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Priorização e cronograma de execução das obras preventivas, em articulação com o PA do PDDU-GYN.	•		
2. Elaboração de projetos executivos e obtenção de licenças ambientais (LP, LI, LO).	•	•	
3. Execução de obras de macrodrenagem, microdrenagem e controle de erosões.		•	•
4. Implementação de Sistemas Alternativos Sustentáveis (SAS) em áreas prioritárias.		•	•
5. Implementação das medidas não estruturais (sinalização, protocolos, atualização de cadastros).	•	•	•
6. Monitoramento da eficiência das intervenções e retroalimentação do Plano de Ações.	•	•	•

6.1.2.4 Sala de Situação, limiares de acionamento e escalonamento operacional

A adoção de estágios operacionais com gatilhos técnicos reduz a subjetividade na tomada de decisão e aumenta a probabilidade de acionamento. Para Goiânia, recomenda-se que a Sala de Situação atue como instância técnica de síntese, com operação intensificada no período chuvoso e sempre que houver previsão ou observação de eventos críticos. Ao converter os dados produzidos pelo monitoramento hidrometeorológico (item 6.1.2.1) e pelas rotinas de vistoria (item 6.1.2.2) em decisões operacionais pautadas em critérios objetivos, a Sala de Situação constitui a interface técnico-executiva do Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil, articulando a Central Hidrometeorológica de Goiânia (Central GYN) à cadeia de comando responsável pelas ações de resposta imediata (item 6.1.3) e pelo remanejamento populacional (item 6.1.3.4).

Diretriz de referência:

Instituir um mecanismo formal de operação em estágios, com gatilhos técnicos, Sala de Situação e regras claras para a mobilização progressiva dos órgãos signatários. A Sala de Situação é concebida como instância técnica permanente — com operação intensificada no período chuvoso e acionamento integral sempre que houver previsão ou observação de eventos críticos —, responsável pela análise

contínua dos dados hidrometeorológicos, pela emissão de alertas e pelo disparo dos protocolos de escalonamento operacional previstos neste PEC.

O escalonamento operacional deve estruturar-se em estágios progressivos (exemplificativamente: Normalidade, Atenção, Alerta e Alerta Máximo/Emergência), cada qual associado a gatilhos técnicos objetivos — fundamentados em variáveis como acumulado e intensidade de precipitação, níveis fluviais, saturação do solo, previsão meteorológica e ocorrências observadas em campo — e a um conjunto pré-pactuado de responsabilidades, mobilizações e prazos de resposta por órgão signatário. A transição entre estágios deve ser formalmente registrada, comunicada aos órgãos envolvidos por meio de canais oficiais e publicizada à população pelos canais previstos no item 6.1.1 e no aplicativo oficial da Prefeitura de Goiânia.

A instituição da Sala de Situação pressupõe a definição de sua estrutura física e lógica (sala equipada com painéis de monitoramento, sistemas de videoconferência, redundância de energia e telecomunicações), de seu regime de operação (escalas de plantão, equipes multidisciplinares, procedimentos operacionais padrão — POPs) e de sua governança (coordenação pela COMPDEC/Defesa Civil, articulação com o Gabinete do Prefeito e integração com as unidades municipais de monitoramento). A Sala de Situação deverá operar em sinergia com a Central GYN (item 6.1.2.1), com o Centro de Operações da Defesa Civil Estadual e com as redes do CEMADEN e do INMET.

Indicadores de Monitoramento:

- Tempo de ativação da Sala de Situação (meta: operação integral em até 2 horas a partir do gatilho de Alerta);
- Número de eventos com acionamento por gatilho técnico (não discricionário) no ano;
- Aderência aos protocolos de escalonamento (percentual de transições de estágio executadas no tempo e forma previstos);
- Tempo médio de mobilização das equipes dos órgãos signatários após acionamento da Sala de Situação;
- Percentual de ocorrências críticas precedidas de alerta tempestivo emitido pela Sala de Situação;

- Número de POPs (Procedimentos Operacionais Padrão) publicados e atualizados;
- Disponibilidade operacional da Sala de Situação (horas de operação sem interrupção de infraestrutura);
- (IG7) Sistemas de previsão e alerta; (IG11) Resposta à população.

Responsáveis Diretos: COMPDEC/Defesa Civil, Gabinete do Prefeito e unidade municipal de monitoramento.

Intervenientes: SEINFRA, Secretaria Municipal de Saúde, SEDHS (Assistência Social), SET (Engenharia de Trânsito), concessionárias (SANEAGO, ENEL, telecomunicações), SECOM (Comunicação), forças de segurança (GCM, Polícia Militar, CBMGO, SAMU), Central GYN, CEMADEN e INMET.

Estimativa de Custos: Os custos envolvem a implantação e a adequação da infraestrutura física e lógica da Sala de Situação (painéis de monitoramento, mobiliário operacional, sistemas de videoconferência, redundância de energia e telecomunicações), a aquisição e o licenciamento de softwares de visualização e apoio à decisão, os contratos de telecomunicações dedicados, a escala de plantão técnico e a capacitação continuada das equipes. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser mobilizados recursos do Tesouro Municipal, custeio operacional ordinário, contratos de tecnologia e telecomunicação e convênios de modernização da gestão pública (incluindo acordos de cooperação com o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, com o CEMADEN e com agências multilaterais voltadas à resiliência urbana).

Tabela 14 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.3.1.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Elaboração e publicação do ato normativo de instituição da Sala de Situação, com definição de competências, governança e regime de operação.	•		
2. Implantação da infraestrutura física e lógica da Sala de Situação (painéis, videoconferência, redundância de energia e telecomunicações).	•		

Atividades	Curto	Médio	Longo
3. Definição técnica dos estágios operacionais e dos respectivos gatilhos (limiares hidrometeorológicos e critérios observacionais), em articulação com a Central GYN.	•		
4. Elaboração e publicação dos Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) de cada estágio, pactuados com os órgãos signatários.	•		
5. Estruturação das escalas de plantão multidisciplinar e capacitação continuada das equipes.	•	•	•
6. Integração tecnológica e institucional com a Central GYN, o CEMADEN, o INMET e as redes estaduais e federais de monitoramento.	•	•	
7. Operação rotineira e intensificada da Sala de Situação, com registro formal de eventos, transições de estágio e relatórios pós-ação.	•	•	•
8. Revisão anual dos limiares, dos POPs e da estrutura operacional, com base nos relatórios pós-evento.	•	•	•

6.1.3 Protocolos de resposta imediata

Esta ação geral constitui o braço operacional tático do PEC, estabelecendo as diretrizes para a proteção direta da vida e a mitigação de danos estruturais no momento crítico da materialização do risco. Enquanto a gestão operacional dos riscos (item 6.1.2) foca na vigilância e no diagnóstico, estes protocolos definem o 'como agir' de forma coordenada entre os órgãos signatários e a comunidade, estruturando-se em cinco ações estratégicas (6.1.3.1 a 6.1.3.5).

6.1.3.1 Identificação de abrigos temporários

Nos eventos de precipitação que podem gerar áreas alagadas que, como consequência, comprometem a segurança da população, é necessário evacuar, delimitar e isolar as áreas atingidas. Após esse primeiro momento, ocorre o mapeamento e cadastramento da população atingida. Nessa fase, é necessário garantir o abrigo dos afetados por desastres em abrigos municipais ou conveniados. A Lei nº 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), distingue três categorias de pessoas afetadas por desastres, conforme a Tabela 15.

Tabela 15 – *Categorias de pessoas afetadas por desastres, conforme a PNPDEC (Lei nº 12.608/2012)..*

Categoria	Definição
Desabrigado	Pessoa que abandonou a habitação, definitiva ou temporariamente, em razão do desastre.
Desalojado	Pessoa que, em razão de abandono temporário da habitação, não necessita de abrigo institucional (pode recorrer à residência de familiares ou à rede de apoio).
Atingido	Pessoa afetada pelo desastre, sem necessariamente perder a moradia.

Dessa forma, o abrigo provisório destina-se prioritariamente ao desabrigado, oferecendo-lhe repouso e restabelecimento pessoal em condições dignas. A estruturação da rede municipal de abrigos, seu manejo e sua interface com grupos vulneráveis e animais de estimação são detalhados nos itens a seguir.

CrITÉRIOS para identificação e seleção de abrigos

Os abrigos selecionados devem atender a critérios de segurança, acessibilidade, capacidade e disponibilidade de serviços. É fundamental que estejam fora de zonas de risco, com preferência por edificações cujas cotas altimétricas estejam acima do nível de inundação histórica. A escolha deve priorizar pontos cujo acesso tenha ao menos uma rota que não esteja sujeita a alagamentos e que disponha de energia elétrica, água potável, banheiro, ventilação e iluminação adequados.

Para locais cuja responsabilidade não é da Prefeitura, é essencial que o município construa uma base de cadastros de abrigos e implemente convênios e termos de cooperação, elaborando um inventário georreferenciado de instalações candidatas, com a respectiva capacidade, infraestrutura e estado de conservação. Além disso, é fundamental que os prédios habilitados passem por vistoria anual, a fim de verificar as condições estruturais, sanitárias e de acessibilidade antes do período chuvoso. Ao ter estabelecida a rede de abrigos, o município deve integrar a localização dos abrigos em um Sistema de Informação Geográfica (SIG) ou em um WebGIS público, de modo que a população tenha acesso permanente à informação.

O levantamento preliminar abrange pontos cuja responsabilidade é da Prefeitura — como os Centros Municipais de Educação Infantil (CMEIs) e escolas municipais — e

também outros locais cuja estrutura pode ser utilizada como abrigo, a exemplo de escolas estaduais, quadras poliesportivas e edificações religiosas. **As Figuras 13 a 23** apresenta o mapa consolidado da rede de abrigos temporários no município de Goiânia.

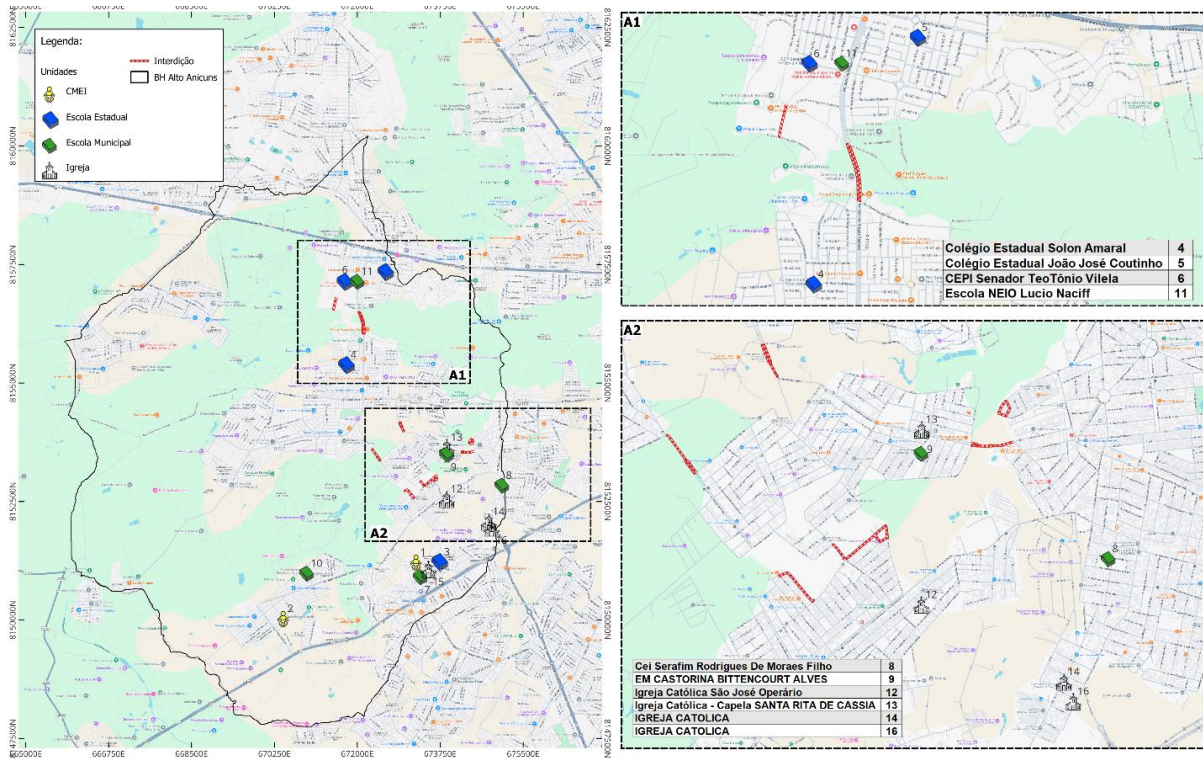


Figura 13– Localização dos abrigos e interdição de vias da bacia do Alto Anicuns.

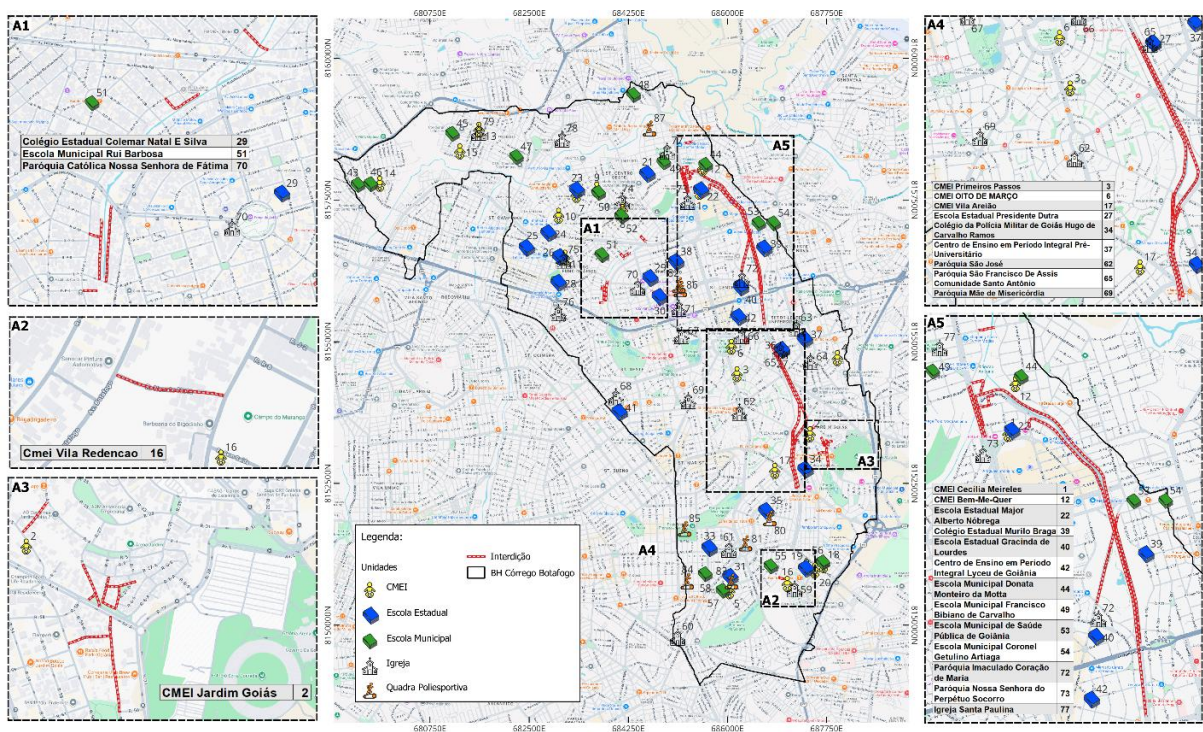


Figura 14– Localização dos abrigos e interdição de vias da bacia do Córrego Botafogo.

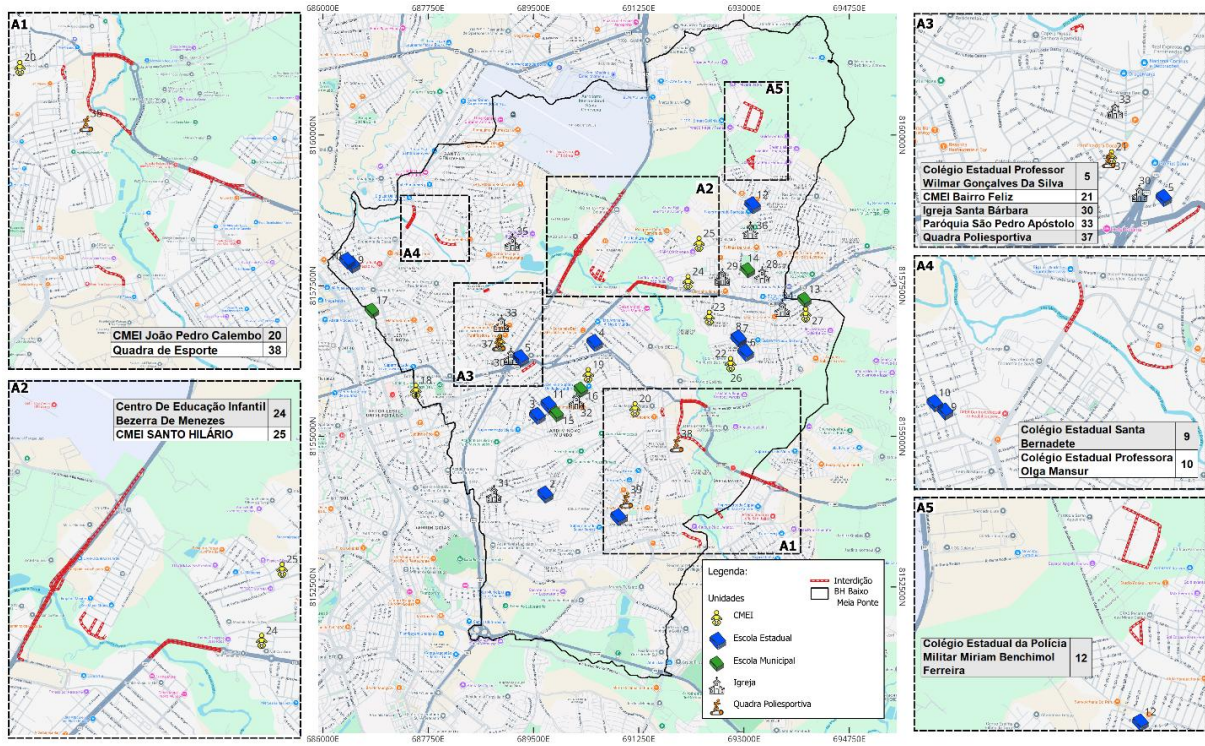


Figura 15– Localização dos abrigos e interdição de vias no Baixo Meia Ponte.

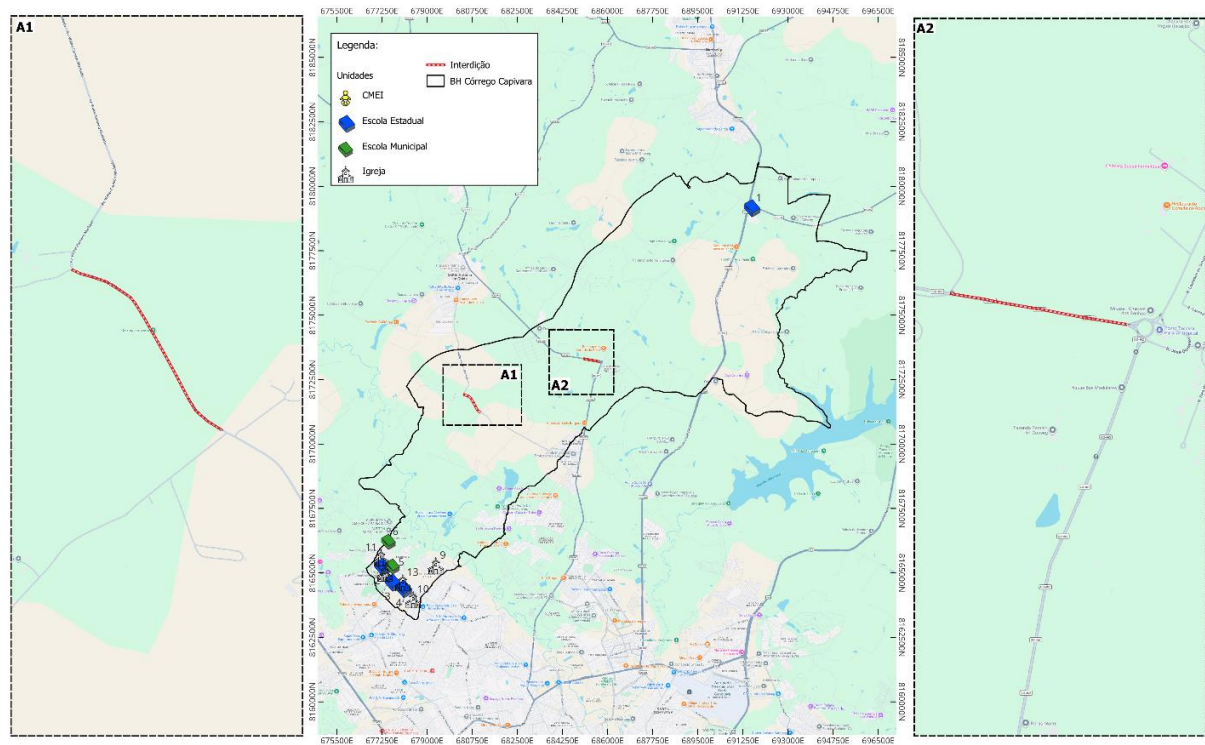


Figura 16– Localização dos abrigos e interdição de vias na bacia do Córrego Capivara.

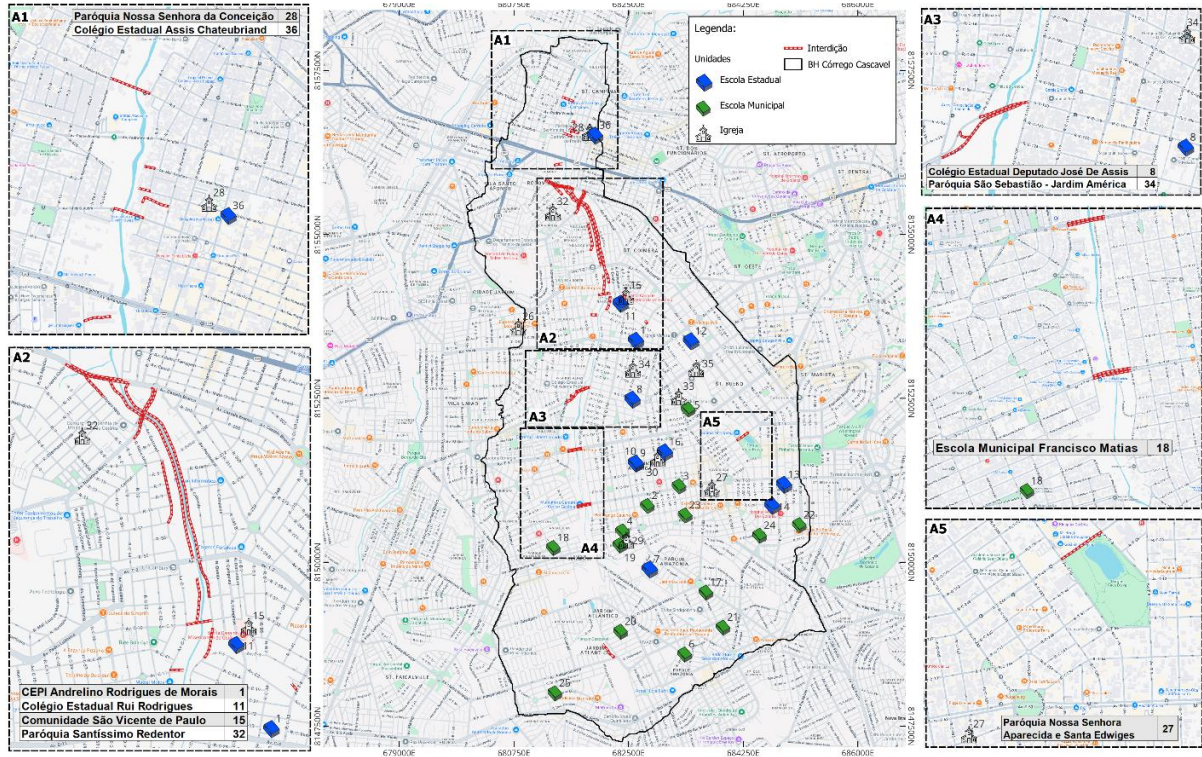


Figura 17– Localização dos abrigos e interdição de vias na bacia do Córrego Cascavel.

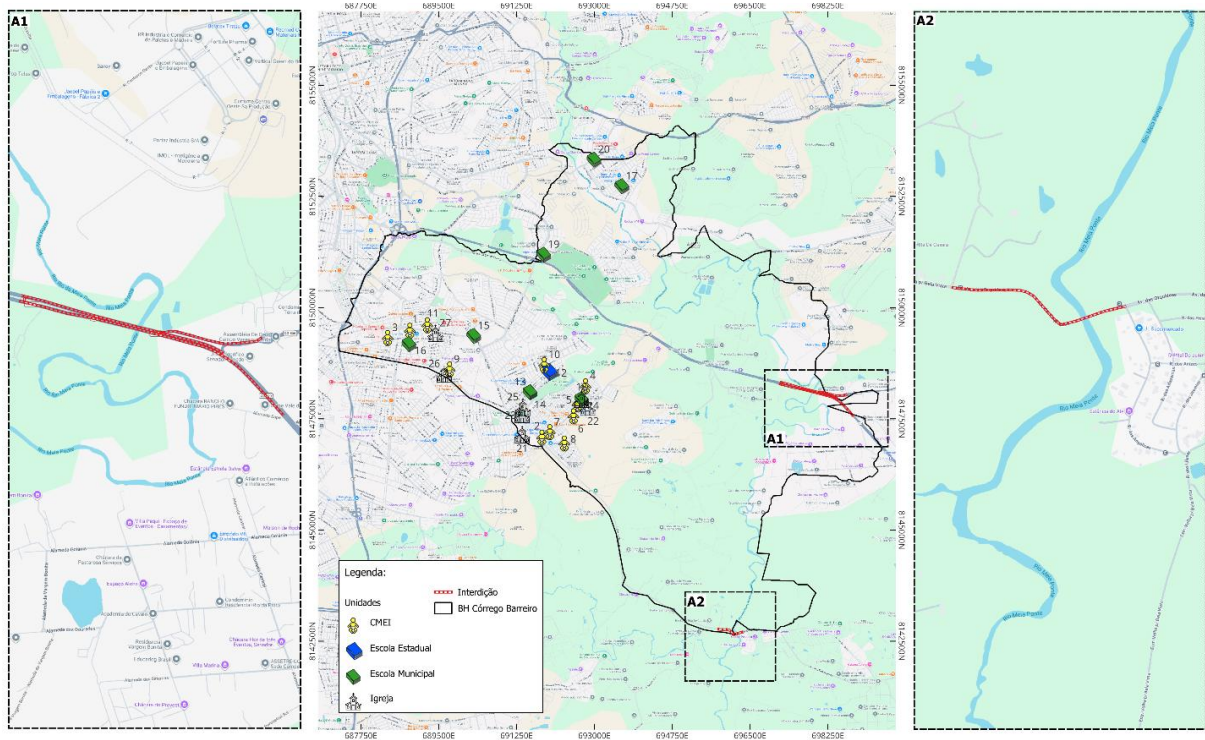


Figura 18– Localização dos abrigos e interdição de vias na bacia do Córrego Barreiro.

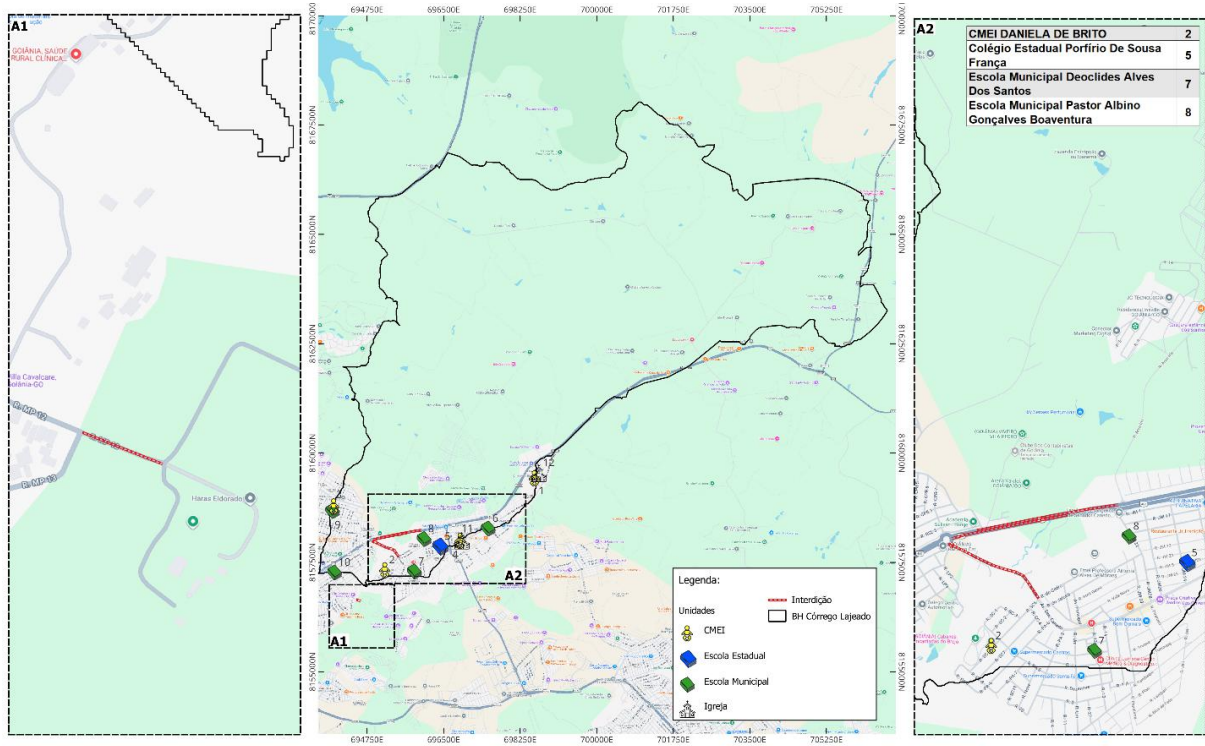


Figura 19– Localização dos abrigos e interrupção de vias na bacia do Córrego Lajeado.

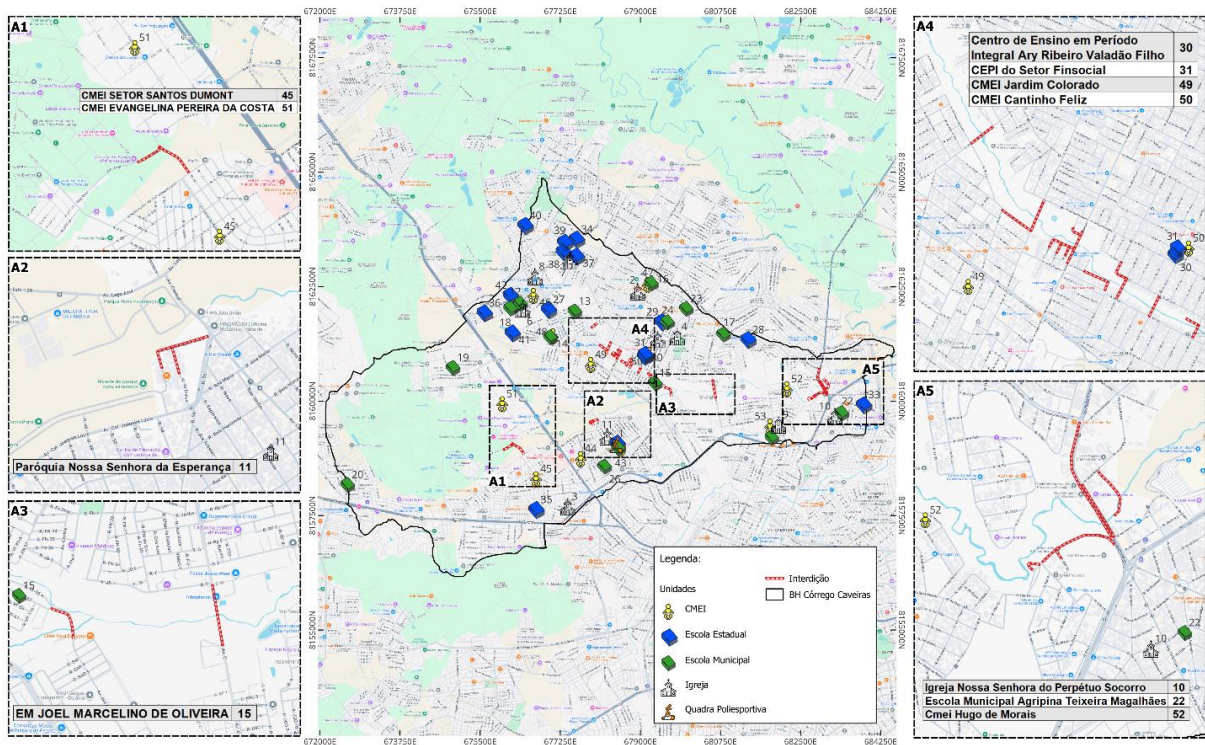


Figura 20– Localização dos abrigos e interrupção de vias na bacia do Córrego Caveiras.

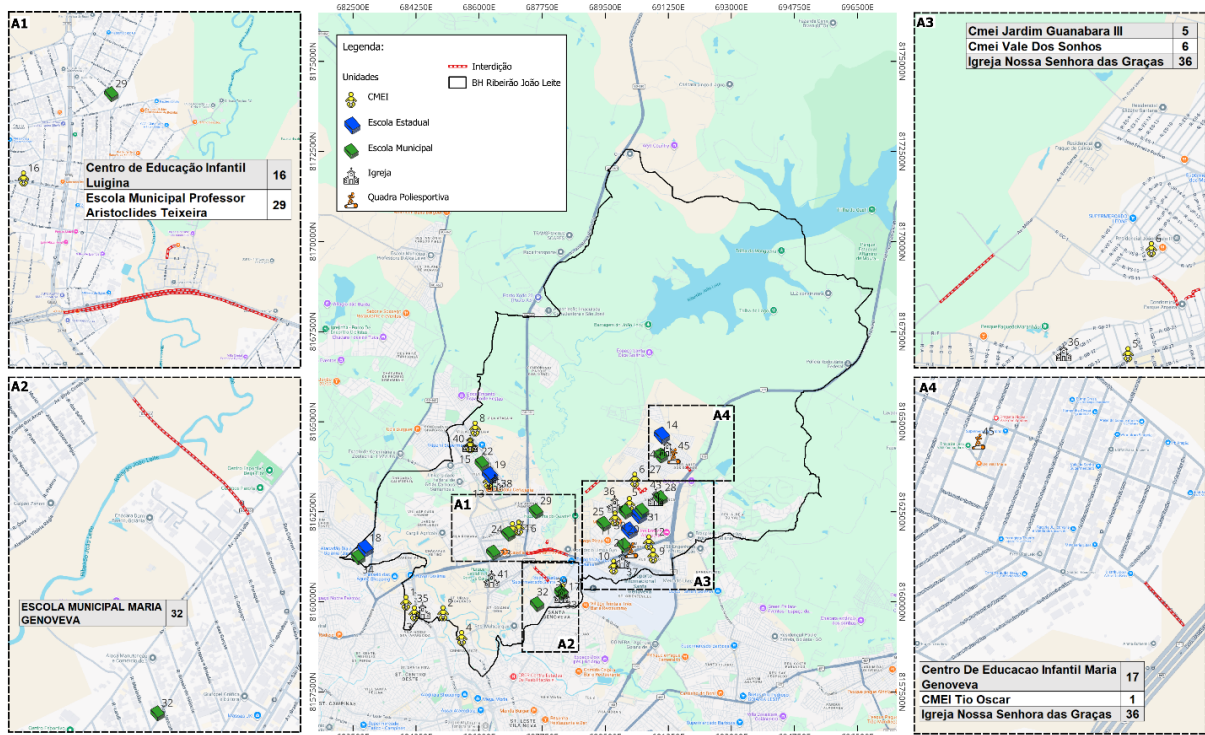


Figura 21– Localização dos abrigos e interdição de vias na bacia do Ribeirão João Leite.

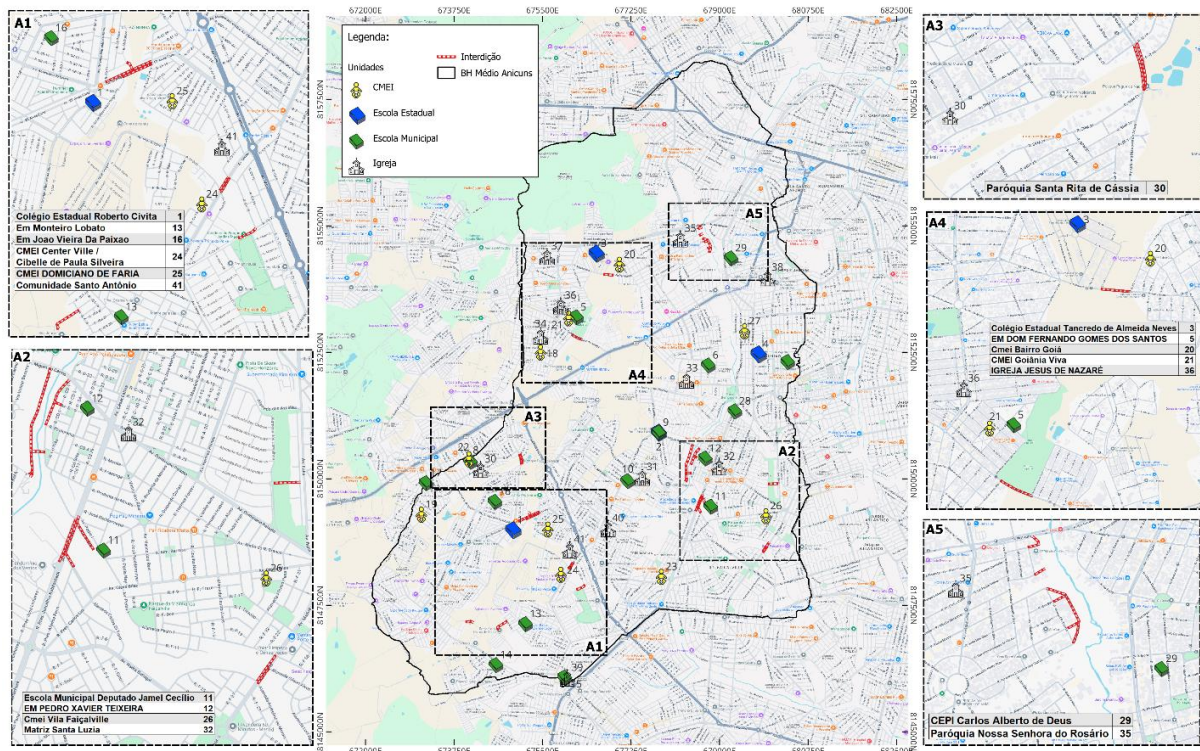


Figura 22– Localização dos abrigos e interdição de vias na bacia do Médio Anicuns.

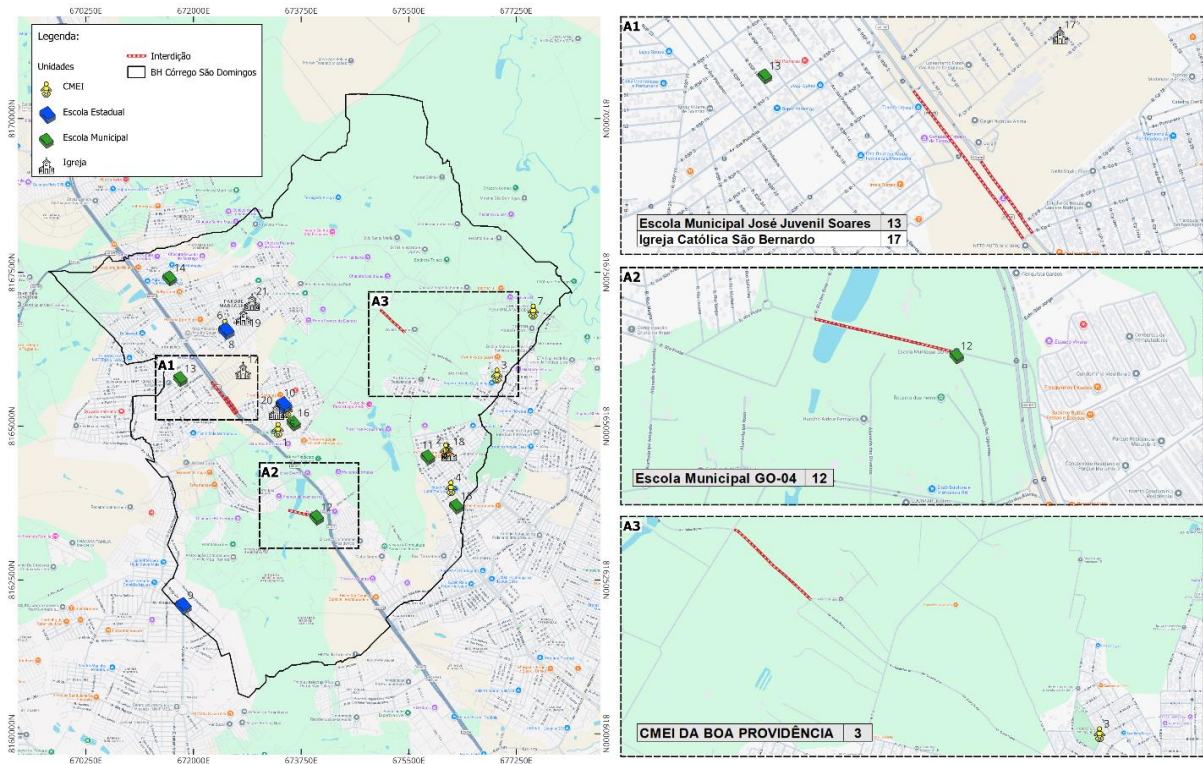


Figura 23– Localização dos abrigos e interdição de vias na bacia do São Domingos.

Estrutura e funcionamento dos abrigos

É importante que voluntários e profissionais que atuem nos abrigos sigam as orientações técnicas da Política de Assistência Social para a gestão e o funcionamento dos abrigos temporários em desastres e emergências (BRASIL/MDS, 2024). A coordenação dos abrigos deve ocorrer de forma conjunta entre a Secretaria Municipal de Assistência Social e a Defesa Civil, com apoio logístico e de segurança da Guarda Civil Metropolitana (GCM). Ao chegar ao abrigo, a população deve passar por triagem, com registro de informações pessoais — nome, endereço, enfermidades, composição familiar e necessidades específicas, em conformidade com a LGPD e em articulação com o cadastramento de afetados (item 6.2.2) e o Censo de Contingência (item 6.1.3.4).

Os abrigos devem observar, no mínimo, os seguintes parâmetros estruturais e operacionais:

- Capacidade mínima de 3,5 m² por pessoa, conforme o padrão do Projeto Esfera (2018);
- Provisão de 15 a 20 litros de água potável por pessoa/dia;
- Um banheiro para cada 20 pessoas, separado por gênero;
- Presença de equipes de segurança e controle de acesso;
- Atuação de equipes da Secretaria Municipal de Saúde, pela Atenção Primária à Saúde (APS), com protocolos de triagem clínica;
- Distribuição organizada de alimentos, com prioridade aos grupos vulneráveis;
- Comunicação por meio de quadro de avisos, alto-falantes e telefones acessíveis.

Grupos prioritários nos abrigos

O município deve manter o cadastro prévio da população vulnerável com mobilidade reduzida. A partir desses dados, é possível definir necessidades específicas de transporte e de acolhimento. Nos termos das orientações do Ministério da Saúde (BRASIL/MS, 2024), devem ser priorizados:

- Pessoas com doenças crônicas descompensadas;
- Gestantes e puérperas;
- Crianças menores de 6 anos;
- Idosos com dificuldades de mobilidade ou cognitivas;
- Pessoas com deficiência (PcDs);
- Pessoas em sofrimento mental intenso;
- Pacientes sintomáticos respiratórios.

A gestão diferenciada desses grupos articula-se à Ação 6.1.3.6 (Proteção de grupos vulneráveis e equipamentos sensíveis) e à Ação 6.1.6.1 (Plano de acessibilidade e inclusão).

Abrigos para animais

Além da população humana, nas áreas de risco há animais que podem ficar desalojados ou desabrigados. É importante que o resgate desses animais ocorra e que sejam direcionados a um local seguro até que retornem ao tutor ou encontrem nova residência. Equipes da Agência Municipal do Meio Ambiente (AMMA) são responsáveis pelo direcionamento dos animais a abrigos, os quais devem ser projetados e manejados para atender às necessidades mínimas, garantindo o bem-estar animal e a saúde coletiva. Os abrigos temporários devem ser cobertos, cercados e afastados das áreas de risco, e separados por categoria. Para abrigos que recebam felinos, é importante que estes sejam encaminhados a salas à prova de fuga.

Para que o resgate e o acolhimento ocorram de forma segura, observam-se os procedimentos a seguir (CFMV, 2020; GEBARA et al., 2024):

Resgate por espécie: para cães e gatos, uso de cambão/puçá para animais agressivos, caixas ventiladas para transporte, testes rápidos (cinomose, leishmaniose, FIV/FelV), coleira numerada e microchipagem.

Identificação: coleira numerada sequencial (ex.: C-01, G-01), microchip, registro fotográfico e ficha de resgate, a fim de facilitar a identificação pelo tutor. A identificação deve respeitar os métodos adequados a cada espécie. O registro deve ser detalhado, com as seguintes informações mínimas sugeridas para cada animal:

- Município de resgate;
- Bairro de resgate;
- Sexo;
- Porte;
- Raça;
- Cor;
- Condição de saúde no momento do registro;
- Se aparenta ser castrado ou inteiro;
- Número de registro (microchip ou numeração de coleira).

Abrigos: sistema de documentação de entradas e saídas, prontuários individualizados e protocolo de bem-estar animal.

Quarentena e isolamento: caso sejam identificados animais infectados, estes devem permanecer em isolamento, devendo o abrigo dispor de áreas específicas para esse fim. O prazo de isolamento varia conforme a doença (ex.: leptospirose, 1 a 30 dias; parvovirose, 2 a 14 dias). Filhotes devem ser mantidos em quarentena, afastados dos adultos da mesma espécie, mantendo contato apenas com as progenitoras.

Destinação: lar temporário, adoção, reintegração ao tutor ou eutanásia — esta última com critérios estritamente definidos para cada caso.

Descrição padronizada da ação (estrutura do PA do PDDU-GYN)

Diretriz de referência:

Instituir, vistoriar e manter atualizada a rede municipal de abrigos temporários ,incluindo os destinados à população humana e os destinados a animais, com cobertura integral das áreas críticas mapeadas pelo PDDU-GYN. A rede deve observar os critérios técnicos de segurança, acessibilidade, capacidade e disponibilidade de serviços; adotar parâmetros consagrados de operação (Projeto Esfera, diretrizes do MDS, 2024, e orientações do Ministério da Saúde, 2024); e prever protocolos diferenciados para grupos prioritários e para animais (CFMV, 2020; Gebara et al., 2024).

A ação fundamenta-se em três pilares operacionais: (i) o mapeamento georreferenciado e contínuo da rede de abrigos (equipamentos municipais próprios — CMEIs e escolas municipais — e equipamentos conveniados — escolas estaduais, quadras poliesportivas, edificações religiosas e outros), com publicização da localização em SIG/WebGIS; (ii) a celebração de convênios e termos de cooperação com os entes responsáveis pelos equipamentos não municipais; e (iii) a pactuação de protocolos de coordenação (Assistência Social e Defesa Civil), de segurança (GCM), de saúde (APS), de acolhimento pet friendly e de gestão da informação dos acolhidos, em conformidade com a LGPD.

A articulação desta ação ocorre diretamente com a Ação 6.1.3.4 (Remanejamento populacional), a Ação 6.1.3.6 (Proteção de grupos vulneráveis e equipamentos sensíveis), a Ação 6.1.6.1 (Plano de acessibilidade e inclusão) e a Ação 6.2.2 (Cadastramento de afetados).

Indicadores de Monitoramento:

- Número de abrigos temporários cadastrados e vistoriados (meta: cobertura de 100% das áreas críticas);
- Capacidade total de acolhimento instalada (nº de pessoas e nº de animais);
- Percentual de abrigos vistoriados antes do início de cada período chuvoso;
- Percentual de abrigos com acessibilidade universal e com política pet friendly formalizada;
- Percentual de abrigos integrados ao SIG/WebGIS público;
- Número de convênios e termos de cooperação vigentes;
- Tempo médio de ativação do abrigo após decretação de emergência;
- (IS4) Realocação definitiva da população; (IG11) Resposta à população.

Responsáveis Diretos: SEDHS (Assistência Social), COMPDEC, Secretaria Municipal de Educação e AMMA.

Intervenientes: Secretaria Municipal de Saúde (APS), GCM, CBMGO, SANEAGO, ENEL, SECOM, Secretaria de Estado da Educação de Goiás, instituições religiosas parceiras, sociedades protetoras de animais, Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) e Conselho Regional de Medicina Veterinária (CRMV-GO).

Estimativa de Custos: Os custos incluem as vistorias técnicas anuais, as adequações de infraestrutura (acessibilidade, geradores, sistemas de comunicação, áreas separadas para grupos prioritários e para animais), a manutenção de estoques estratégicos de mantimentos e insumos, a produção de material informativo e de sinalização, a implantação e a manutenção do SIG/WebGIS público e o treinamento das equipes gestoras. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser mobilizados recursos do Fundo Municipal de Assistência Social, do Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil, do Fundo Municipal de Saúde, do SUAS, de convênios com a Secretaria de Estado da Educação, com o CRMV-GO e com organizações não governamentais, e de repasses do SINPDEC.

Tabela 16 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.3.1.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Levantamento e cadastramento georreferenciado da rede de abrigos (equipamentos municipais, estaduais e conveniados) e publicação em SIG/WebGIS.	•		
2. Celebração de convênios e termos de cooperação com responsáveis pelos equipamentos não municipais aptos a servirem de abrigo.	•		
3. Vistoria anual pré-chuvas dos abrigos, com avaliação de condições estruturais, sanitárias e de acessibilidade.	•	•	•
4. Elaboração e publicação do Manual de Operação dos Abrigos Temporários, com protocolos de triagem, gestão, segurança e desativação.	•		
5. Adequação dos abrigos aos critérios de acessibilidade universal e política pet friendly, incluindo a estrutura de abrigos específicos para animais.	•	•	
6. Manutenção de estoques estratégicos (mantimentos, kits de higiene, colchões, medicamentos, insumos veterinários) e rotinas de renovação e controle de validade.	•	•	•
7. Treinamento das equipes gestoras (Assistência Social, Defesa Civil, Saúde/APS, GCM, AMMA) e realização de simulados operacionais nos abrigos.	•	•	•
8. Revisão e atualização anual do cadastro de abrigos (humanos e animais), da capacidade instalada e dos protocolos operacionais.	•	•	•

6.1.3.2 Treinamento de equipes especializadas

Diretriz de referência:

Esta ação visa diretamente à otimização da gestão de crises, assegurando que o corpo técnico esteja devidamente preparado para mitigar impactos e responder, com celeridade e precisão, a situações de emergência no município. A estratégia de capacitação estrutura-se em três frentes complementares: Estratégica, voltada a gestores e tomadores de decisão de alto nível, priorizando o planejamento de contingência, a gestão de crises e o Sistema de Comando de Incidentes (SCI); Tático-Operacional, destinada a agentes de campo, equipes de primeira resposta e socorristas, com foco na padronização de protocolos de Atendimento Pré-Hospitalar (APH), técnicas de busca e salvamento, gerenciamento logístico de suprimentos e administração de abrigos; e Comunitária, envolvendo os NUPDECs e lideranças locais, com ênfase na percepção de riscos, identificação de rotas de fuga, operação de sistemas de alerta/alarme e disseminação de protocolos básicos de autoproteção e primeiros socorros.

A validação da eficácia dos treinamentos deve ser realizada por exercícios periódicos, classificáveis em Exercícios de Mesa (Tabletop Exercises) — discussões baseadas em cenários hipotéticos — e Simulados de Campo — exercícios práticos com mobilização de recursos reais, prioritariamente em áreas de recorrente alagamento e inundação e em encostas com risco de deslizamento. A execução pode fundamentar-se em metodologias consagradas, como as diretrizes da Federal Emergency Management Agency (FEMA), do United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) e do Guia de Orientações para a Elaboração de Exercícios Simulados (Brasil, 2011).

Eventos reais de grande magnitude servirão como gatilho para a 'Capacitação Pós-Evento', visando à correção de falhas identificadas nos Relatórios Pós-Ação (RPA), conforme o item 6.2.6.1.

Indicadores de Monitoramento:

- Número de servidores capacitados por nível (estratégico, tático-operacional, comunitário) por ano;

- Número de exercícios de mesa e simulados de campo realizados por ano;
- Número de NUPDECs capacitados e ativos no município;
- Percentual de órgãos signatários do PEC com equipes treinadas nos protocolos operacionais;
- Tempo médio de resposta das equipes em simulados de campo;
- Capacitação Pós-Evento realizada após cada evento crítico, com base em RPA.

Responsáveis Diretos: COMPDEC, Defesa Civil Estadual e SEDHS.

Intervenientes: Corpo de Bombeiros Militar de Goiás (CBMGO), SAMU, Guarda Civil Metropolitana (GCM), Polícia Militar, Secretaria Municipal de Saúde, SET (Engenharia de Trânsito), SEINFRA, instituições de ensino e pesquisa, NUPDECs e entidades da Sociedade Civil Organizada.

Estimativa de Custos: Os custos envolvem a contratação de instrutores especializados, a aquisição de material didático e de simuladores, a mobilização logística para simulados de campo e a manutenção de registros documentais para fins de auditoria. Estima-se, em alinhamento à metodologia do PA do PDDU-GYN (Ações Gerais GV 1.1 e GV 1.2), que cursos de capacitação de curta duração, com aproximadamente 30 participantes, demandem investimentos compatíveis com as referências usuais de treinamentos técnicos em administração pública, podendo ser viabilizados por recursos do Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil, repasses do SINPDEC, convênios com instituições de ensino e dotações das secretarias de segurança.

Tabela 17 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.3.2.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Elaboração do Programa Municipal de Capacitação em Proteção e Defesa Civil (PMC-PDC), estruturado nos três níveis (estratégico, tático-operacional, comunitário).	•		
2. Execução da capacitação estratégica (bianual), com foco em SCI e decretação de SE/ECP.	•	•	•
3. Execução da capacitação tático-operacional (anual) para agentes de campo e primeira resposta.	•	•	•
4. Execução da capacitação comunitária (semestral, pré-chuvas) para NUPDECs e lideranças locais.	•	•	•

Atividades	Curto	Médio	Longo
5. Realização de simulados de mesa e de campo conforme cronograma anual.	•	•	•
6. Execução de Capacitação Pós-Evento imediatamente após eventos reais de grande magnitude, com base em RPA.	•	•	•

6.1.3.3 Planejamento logístico do tráfego

A partir dos cenários de inundação obtidos no Prognóstico do PDDU-GYN, foram propostas intervenções voltadas ao fechamento e ao desvio do trânsito em pontos estratégicos, a fim de minimizar riscos à vida humana e proporcionar segurança aos condutores e pedestres do município de Goiânia. **As Figuras 13 à 23** apresenta o mapa dos pontos estratégicos de fechamento e desvio, bem como das rotas alternativas pactuadas para a operação em cenários de emergência.

Procedimentos pré-evento

Na iminência de chuva forte, seja por informação meteorológica ou por observação local, é necessário comunicar à central da secretaria municipal responsável pelo trânsito para verificação dos pontos. É importante que, junto com a equipe de campo em deslocamento, a sinalização de contingência seja enviada. Caso comprovada a possibilidade de chuva forte, a equipe distribui a sinalização nas esquinas, sem necessariamente posicioná-la para fechamento, até que o escoamento superficial aumente bruscamente.

Procedimentos durante o evento

Caso as enchentes e alagamentos sejam iminentes, as equipes de campo deverão:

- Acionar a central e solicitar apoio da Secretaria e da Guarda Civil Metropolitana (GCM);
- Posicionar as equipes nas regiões em alerta;
- Posicionar a sinalização nos pontos de fechamento;

- Informar o desvio das vias aos operadores do transporte coletivo;
- Implantar sinalização nos trechos fechados;
- Atuar nas interseções semaforizadas quando os semáforos não funcionarem ou faltar energia;
- Manter a equipe local em segurança.

Procedimentos pós-evento

Após o evento de chuva, é necessário que ocorram vistorias nos locais para a liberação total ou parcial das vias e para a desmobilização das equipes de campo. Para isso, é necessário:

- Verificar a presença de escoamento superficial remanescente;
- Quando cabível, acionar os órgãos responsáveis pela retirada de lama, árvores e entulhos das vias (SEINFRA, COMURG);
- Em caso de falta de energia, transformador danificado ou queda de árvore ou poste de iluminação, acionar a concessionária de energia elétrica para restabelecimento;
- Verificar a condição de fiação, semáforos e demais itens e, quando necessário, acionar equipes de manutenção (SEINFRA, COMURG, SMM);
- Caso algum veículo tenha sido arrastado pela enxurrada ou tenha sofrido pane no motor e não possa se deslocar, acionar serviço de reboque;
- Havendo vítimas, inconscientes ou presas dentro de veículos, acionar a Defesa Civil, o Corpo de Bombeiros e o SAMU;
- As equipes deverão permanecer no local até que a situação se normalize, com a diminuição do volume de tráfego e a resolução das retenções.

Sistema de comunicação e alertas integrado ao tráfego

A Lei nº 12.608/2012 prevê múltiplos canais de comunicação integrados ao planejamento viário. Em Goiânia, o sistema operacional articula-se ao Protocolo Municipal de Comunicação em Crise (Ação 6.2.1.2) e contempla:

Sistema de monitoramento em tempo real, com acionamento automático de grupos de trabalho por plataformas digitais (Telegram, WhatsApp institucional);

Atualização de aplicativos de navegação (Waze, Google Maps), com bloqueios e desvios em tempo real;

Mensagens via SMS e redes sociais para a população, com orientações de evacuação e de localização dos abrigos;

Painéis de mensagem variável (PMV) nas vias expressas, indicando bloqueios e rotas alternativas;

Rádio e televisão para comunicados oficiais em situações de calamidade pública.

Descrição padronizada da ação (estrutura do PA do PDDU-GYN)

Diretriz de referência:

Planejar e operacionalizar, de forma coordenada, o fechamento e o desvio do tráfego em pontos estratégicos do município durante eventos hidrometeorológicos, assegurando a segurança de pedestres e condutores, a fluidez das vias de socorro e o retorno gradual à normalidade após a cessação do evento. A operação estrutura-se em três fases sequenciais — pré-evento, durante o evento e pós-evento — com procedimentos operacionais padrão (POPs) específicos para cada uma delas, conforme descrito nos itens anteriores desta seção.

O planejamento fundamenta-se no mapeamento prévio dos pontos críticos e das rotas alternativas, na pré-distribuição da sinalização de contingência, na articulação em tempo real com a Central GYN (Ação 6.1.2.1), com a Sala de Situação (Ação 6.1.2.4) e com o Protocolo de Comunicação em Crise (Ação 6.2.1.2), e na pactuação de responsabilidades entre os órgãos envolvidos (SET, GCM, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros, SAMU, SEINFRA, COMURG, SMM, concessionária de energia elétrica, operadores do transporte coletivo e aplicativos de navegação).

O sistema de comunicação integrado ao tráfego observa as disposições da Lei nº 12.608/2012 e opera, simultaneamente, por múltiplos canais: monitoramento em tempo real, aplicativos de navegação, SMS e redes sociais, painéis de mensagem

variável (PMV), rádio e televisão, assegurando a redundância informacional e o alcance diferenciado aos distintos públicos.

Indicadores de Monitoramento:

- Mapa municipal de pontos estratégicos de fechamento, desvio e rotas alternativas elaborado, georreferenciado e publicado;
- Percentual de pontos críticos sinalizados com placas fixas e com PMVs instalados;
- Tempo médio de interdição viária após deflagração do alerta de emergência;
- Tempo médio de liberação das vias após cessação do evento;
- Número de integrações ativas com aplicativos de navegação (Waze, Google Maps);
- Percentual de operadores do transporte coletivo integrados aos protocolos de comunicação;
- Número de simulados operacionais do plano de tráfego realizados por ano;
- (IS1) Impacto na mobilidade urbana; (IG11) Resposta à população.

Responsáveis Diretos: SET (Secretaria Municipal de Engenharia de Trânsito ou órgão equivalente), COMPDEC e SEINFRA.

Intervenientes: GCM, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros, SAMU, SECOM, COMURG, SMM, ENEL, concessionárias de transporte público coletivo, aplicativos de navegação e emissoras de rádio e televisão parceiras.

Estimativa de Custos: Os custos envolvem o mapeamento viário e a elaboração dos POPs, a aquisição e a manutenção de sinalização permanente e de sinalização de contingência (placas, marcações viárias, cones, cavaletes, cancelas, PMVs), a integração tecnológica com aplicativos de navegação, a estruturação das equipes de campo e suas escalas de plantão, e a realização de exercícios simulados periódicos. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser mobilizados recursos do Fundo Municipal de Trânsito, do Tesouro Municipal, de convênios de cooperação com empresas

operadoras de aplicativos de navegação e com concessionárias de transporte coletivo.

Tabela 18 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.3.3.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Mapeamento georreferenciado dos pontos estratégicos de fechamento, desvio e rotas alternativas, com base nos cenários de inundação do Prognóstico do PDDU-GYN.	•		
2. Elaboração dos Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) para as fases pré-evento, durante o evento e pós-evento, com pactuação interinstitucional.	•		
3. Aquisição, distribuição prévia e manutenção da sinalização de contingência e da sinalização permanente nos pontos críticos.	•	•	
4. Instalação e manutenção dos Painéis de Mensagem Variável (PMVs) em vias expressas estratégicas.	•	•	
5. Integração operacional com aplicativos de navegação (Waze, Google Maps) e com operadores do transporte coletivo.	•		
6. Estruturação e treinamento das equipes de campo e das escalas de plantão para operação nas três fases.	•	•	•
7. Execução das rotinas operacionais durante eventos reais e realização de simulados periódicos.	•	•	•
8. Avaliação pós-evento e incorporação de melhorias aos POPs, em articulação com o RPA (item 6.2.6.1).	•	•	•

6.1.3.4 Remanejamento populacional de áreas críticas

Diretriz de referência:

O remanejamento populacional serve para retirar rapidamente e com segurança os moradores de áreas de risco, principalmente onde há risco de inundações, alagamentos e deslizamentos. O principal objetivo é proteger a vida das pessoas. Essa ação segue um Protocolo de Acionamento que utiliza indicadores hidrometeorológicos, como limites de chuva e nível dos rios, e ocorre em três etapas: Estado de Atenção (monitoramento contínuo), Estado de Alerta (mobilização de equipes e comunicação preventiva) e Estado de Alerta Máximo (evacuação obrigatória ou assistida quando os limites críticos são atingidos, como mais de 50 mm/h ou 120 mm acumulados em 24 horas).

A comunicação com a população deve ser multicanal (SMS, redes sociais, rádio, carro de som, sirenes e aplicativo oficial) com scripts padronizados para cada estágio, conforme o modelo apresentado no item 6.1.3.4 do PEC, visando reduzir o

tempo de resposta operacional. A operação pressupõe a existência de um Censo de Contingência atualizado das áreas críticas (com identificação dos grupos de maior vulnerabilidade — idosos, crianças, pessoas com deficiência, gestantes, dependentes de oxigênio), bem como o mapeamento de rotas de fuga seguras e de pontos de encontro estratégicos. O fluxo de remanejamento subdivide-se em Acolhimento Familiar (residências de parentes e rede de apoio) e Abrigos Temporários Institucionais (item 6.1.3.1), assegurada a logística de transporte de pessoas, de pertences essenciais (mochila de emergência) e de animais de estimação.

A eficácia do remanejamento depende da confiança entre a equipe e a comunidade. Por isso, é importante fortalecer os NUPDECs, realizar simulados regulares e garantir que a segurança pública proteja o patrimônio nas áreas evacuadas.

Indicadores de Monitoramento:

- Protocolo de Acionamento formalizado e publicado, com limiares hidrometeorológicos definidos;
- Censo de Contingência atualizado, com cobertura de 100% das áreas críticas (revisão trimestral);
- Tempo médio entre acionamento do Estado de Alerta Máximo e retirada integral da população-alvo;
- Número de simulados de evacuação realizados por ano, por área crítica;
- Taxa de adesão espontânea à ordem de evacuação (percentual);
- (IS2) Perdas de vidas; (IS3) Número de pessoas afetadas pela inundação ou enxurrada; (IS4) Realocação definitiva.

Responsáveis Diretos: COMPDEC e SEDHS.

Intervenientes: Corpo de Bombeiros, GCM, Polícia Militar, Secretaria Municipal de Saúde, SET, SEINFRA, NUPDECs e lideranças comunitárias.

Estimativa de Custos: Os custos incluem a manutenção do sistema de monitoramento hidrometeorológico (item 6.1.2.1), a frota diversificada de transporte (ônibus municipais, veículos 4x4 e embarcações de pequeno porte para resgate em áreas isoladas), os insumos humanitários (mochilas, kits, mantimentos), o pagamento

de benefícios eventuais (auxílio-aluguel) e a operação dos abrigos. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, com aporte do Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil, do Fundo Municipal de Assistência Social e de repasses do SINPDEC.

Tabela 19 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.3.4.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Formalização e publicação do Protocolo de Acionamento, com limiares hidrometeorológicos definidos por bacia.	•		
2. Elaboração e manutenção do Censo de Contingência (Ficha do Setor de Risco), com atualização trimestral.	•	•	•
3. Mapeamento e sinalização de rotas de fuga e pontos de encontro estratégicos.	•		
4. Dimensionamento e contratação da frota diversificada para evacuação (ônibus, veículos 4x4, embarcações).	•	•	
5. Realização de simulados semestrais de evacuação nas áreas críticas e atualização dos scripts de comunicação.	•	•	•
6. Operação e monitoramento contínuo do Protocolo de Acionamento, com avaliação pós-evento.	•	•	•

6.1.3.5 Constante atualização das áreas vulneráveis e de maiores riscos

Diretriz de referência:

Atualizar as áreas vulneráveis e de maior risco é fundamental para prevenir desastres e ajudar no planejamento de cidades mais resilientes. Esse trabalho não se resume a registrar dados, mas também exige acompanhar as mudanças no território, na sociedade e no clima, que podem alterar o risco em diferentes regiões ao longo do tempo.

Para que esse processo funcione de forma eficiente, é importante empregar tecnologias de geoprocessamento e de sensoriamento remoto, além de pesquisas de campo e análises demográficas confiáveis. Juntos, esses métodos ajudam a identificar novos riscos, como ocupações irregulares, crescimento urbano desordenado ou mudanças no relevo. Eles também orientam decisões técnicas quanto a onde priorizar obras e sistemas de alerta, além de aprimorar o uso dos recursos públicos e operacionais da Defesa Civil.

Essa ação integra um ciclo contínuo de gestão de riscos de desastre. Ela está ligada aos produtos do PDDU-GYN, aos registros da Defesa Civil e às rotinas de vistorias (item 6.1.2.2). Além disso, fornece informações para os cadastros utilizados no remanejamento populacional (item 6.1.3.4) e no cadastramento de afetados (item 6.2.2).

Indicadores de Monitoramento:

- Mapa municipal de vulnerabilidades atualizado (meta: revisão plena a cada 2 anos e atualizações pontuais contínuas);
- Número de ocupações irregulares identificadas em áreas de risco por ano;
- Sistema de Informação Geográfica (SIG) integrado em operação;
- Número de bacias hidrográficas com áreas vulneráveis recadastradas;
- (IG10) Município possui Plano de Contingência; (IM3) Existência de erosões na bacia.

Responsáveis Diretos: COMPDEC, SEINFRA e SEPLANH.

Intervenientes: AMMA, CDUMG, CMSB, COMMAM, AR, SEDHS, Corpo de Bombeiros, instituições de pesquisa e GT PDDU-GYN.

Estimativa de Custos: Os custos envolvem a aquisição e licenciamento de softwares de SIG, a contratação de imagens de satélite e de aerolevantamentos, a execução de levantamentos de campo e análises demográficas, e a capacitação das equipes técnicas. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, com possível complementação por meio de convênios com instituições de pesquisa, o IBGE, o INPE e órgãos federais de gestão de risco.

Tabela 20 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.3.5.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Implantação/atualização do Sistema de Informação Geográfica (SIG) integrado às áreas vulneráveis.	•		
2. Aquisição de imagens de satélite e de aerolevantamentos com periodicidade definida.	•	•	•

Atividades	Curto	Médio	Longo
3. Realização de levantamentos de campo e de análises demográficas fidedignas.	•	•	•
4. Integração dos dados de vistorias (item 6.1.2.2), Defesa Civil e demais órgãos ao SIG.	•	•	•
5. Revisão plena bienal do mapa municipal de vulnerabilidades e atualização contínua das camadas dinâmicas.	•	•	•
6. Publicização dos dados em portal de transparência e disponibilização aos órgãos signatários do PEC.	•	•	•

6.1.4 Planejamento da continuidade dos serviços essenciais

A experiência com desastres recentes no Brasil mostrou que manter os serviços públicos essenciais em funcionamento é um dos pontos mais fracos na resposta dos municípios a eventos climáticos extremos. Seguindo o Priority 4 do Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres 2015-2030 (UNDRR) e as melhores práticas de Business Continuity Planning (BCP) recomendadas pela FEMA, este PEC inclui, além das ações já descritas nos itens 6.1.1 a 6.1.3, o planejamento estruturado para garantir a continuidade dos serviços essenciais em situações de crise.

Esta ação geral se divide em duas estratégias complementares. A primeira é o Plano de Continuidade Operacional dos Serviços Essenciais (item 6.1.4.1), que visa garantir o funcionamento mínimo de equipamentos públicos críticos, como hospitais, postos de saúde, escolas, estações de tratamento de água, subestações elétricas e centros administrativos, durante e após eventos adversos. A segunda é o Pré-posicionamento de recursos estratégicos e logística humanitária (item 6.1.4.2), que foca em garantir a disponibilidade imediata de insumos, equipamentos e equipes no momento mais crítico da resposta.

6.1.4.1 Plano de Continuidade Operacional (PCO) dos serviços essenciais

Diretriz de referência:

O Plano de Continuidade Operacional (PCO) dos serviços essenciais tem por finalidade mitigar a interrupção das atividades de saúde, educação, abastecimento de

água, esgotamento sanitário, fornecimento de energia elétrica, telecomunicações e administração pública em decorrência de eventos hidrometeorológicos extremos. Fundamenta-se no mapeamento dos equipamentos públicos críticos situados em áreas de risco — ou que atendem áreas de risco — e na definição, para cada um deles, de protocolos específicos de proteção preventiva, redundância operacional e realocação emergencial.

O PCO deve contemplar, no mínimo: (i) o cadastro georreferenciado dos equipamentos críticos, com classificação por nível de criticidade e por exposição ao risco; (ii) os requisitos mínimos de resiliência estrutural e funcional (elevação de equipamentos eletromecânicos, instalação de geradores de emergência, impermeabilização de subsolos, redundância de acessos); (iii) os protocolos de transferência e acolhimento de pacientes, alunos e usuários para unidades de referência em caso de interdição; (iv) os acordos de cooperação interinstitucional com a rede estadual e federal de saúde, educação e assistência social; e (v) os mecanismos de comunicação de crise para usuários e servidores.

O PCO deve ser elaborado por cada secretaria gestora e articulado pela COMPDEC, integrando-se ao Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil (SMPDC) e submetendo-se a revisão anual e após cada evento crítico, conforme o Relatório Pós-Ação (item 6.2.6.1).

Indicadores de Monitoramento:

- Percentual de equipamentos públicos críticos com PCO elaborado e validado (meta: 100% em 5 anos);
- Percentual de unidades de saúde em áreas de risco dotadas de geradores de emergência e sistemas redundantes;
- Número de protocolos de transferência de pacientes/alunos/usuários formalizados com unidades de referência;
- Tempo médio de restabelecimento dos serviços essenciais após evento crítico;
- Número de exercícios de continuidade operacional realizados por ano, por secretaria gestora;
- (IG11) Resposta à população; (IS1) Impacto na mobilidade urbana; (IS5) População afetada e exposta ao desenvolvimento de enfermidades.

Responsáveis Diretos: COMPDEC, Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria Municipal de Educação, SEINFRA e SEDHS.

Intervenientes: SANEAGO, ENEL, SAMU, Corpo de Bombeiros, concessionárias de telecomunicações, Secretaria Estadual de Saúde, operadoras de serviços públicos e hospitais de referência.

Estimativa de Custos: Os custos envolvem a elaboração dos planos setoriais (por secretaria e equipamento), as adequações de resiliência estrutural nos equipamentos críticos (geradores, elevação de instalações, impermeabilização), o custeio de acordos de cooperação com a rede de referência e a realização de exercícios de continuidade operacional. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser mobilizados recursos do Fundo Municipal de Saúde, do Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil, de convênios com o Ministério da Saúde e o Ministério da Educação, e de financiamentos multilaterais voltados à resiliência de infraestrutura urbana.

Tabela 21 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.4.1.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Cadastramento georreferenciado dos equipamentos públicos críticos em áreas de risco, com classificação por nível de criticidade.	•		
2. Elaboração do Plano de Continuidade Operacional (PCO) setorial por cada secretaria gestora.	•	•	
3. Execução das adequações de resiliência estrutural (geradores, elevação de equipamentos eletromecânicos, impermeabilização, redundância de acessos).		•	•
4. Pactuação de acordos formais de cooperação com unidades de referência estaduais e federais.	•		
5. Realização de exercícios anuais de continuidade operacional e testes de redundância.	•	•	•
6. Revisão anual dos PCOs e revisão extraordinária após cada evento crítico (articulada ao RPA, item 6.2.6.1).	•	•	•

6.1.4.2 Pré-posicionamento de recursos estratégicos e logística humanitária

Diretriz de referência:

O pré-posicionamento de recursos estratégicos é uma medida de preparação que garante a disponibilidade imediata de insumos, equipamentos e mão de obra necessários ao socorro e à manutenção dos serviços essenciais durante desastres. A falta ou demora na mobilização desses recursos é um dos principais desafios operacionais na resposta a desastres de início rápido, como chuvas intensas, enxurradas e inundações bruscas, conforme mostram a literatura internacional (UNDRR, 2015; FEMA) e as lições aprendidas em eventos recentes no Brasil.

A estratégia tem três frentes principais: primeiro, criar estoques municipais estratégicos, como cestas básicas, água potável, kits de higiene, colchões, cobertores, lonas, sacos de areia, medicamentos essenciais e EPIs, de acordo com o número de pessoas nas áreas de risco. Segundo, firmar contratos de serviços emergenciais em prontidão com fornecedores de maquinário pesado, transporte especializado, combustível, geradores, banheiros químicos e equipamentos de bombeamento. Terceiro, estabelecer acordos de cooperação com entidades do terceiro setor, operadores logísticos privados, Forças Armadas e Defesa Civil estadual para apoio adicional.

Os estoques precisam ser distribuídos em almoxarifados estratégicos descentralizados, de preferência perto das áreas críticas identificadas pelo PDDU-GYN. É importante garantir segurança, fácil acesso logístico e redundância, com pelo menos dois almoxarifados em setores distintos do município, para evitar que um único evento comprometa todos os estoques. **Indicadores de Monitoramento:**

- Volume de estoque estratégico por categoria (cestas básicas, água potável, kits de higiene, medicamentos, EPIs) em relação à meta populacional de cobertura;
- Número de almoxarifados estratégicos descentralizados em operação;
- Número de contratos de prontidão celebrados com fornecedores de serviços emergenciais;
- Tempo médio de mobilização dos recursos pré-posicionados após acionamento;
- Número de acordos de cooperação com terceiro setor, operadores logísticos e Forças Armadas;

- Índice de renovação de estoques dentro dos prazos de validade (percentual de perdas por vencimento).

Responsáveis Diretos: SEDHS e COMPDEC.

Intervenientes: Secretaria Municipal de Saúde, COMURG, SEINFRA, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil Estadual, Exército Brasileiro, ONGs, entidades religiosas, Cruz Vermelha e setor privado parceiro.

Estimativa de Custos: Os custos incluem a constituição inicial dos estoques estratégicos, a locação ou construção dos almoxarifados descentralizados, os contratos de prontidão com fornecedores e a renovação periódica dos estoques perecíveis. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser viabilizados por meio do Fundo Municipal de Assistência Social, do Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil, de repasses do SINPDEC e de reservas de contingência orçamentária, conforme previsto na Instrução Normativa nº 02, de 20 de dezembro de 2016.

Tabela 22 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.4.2.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Dimensionamento dos estoques estratégicos com base no Censo de Contingência (item 6.1.3.4).	•		
2. Implantação dos almoxarifados estratégicos descentralizados, com redundância locacional.	•	•	
3. Constituição inicial e manutenção dos estoques, com rotinas de renovação e controle de validade.	•	•	•
4. Celebração de contratos de prestação de serviços emergenciais em regime de prontidão (maquinário, transporte, geradores).	•		
5. Celebração de acordos de cooperação com terceiro setor, operadores logísticos privados e Forças Armadas.	•		
6. Execução de exercícios de mobilização logística para validação dos tempos de resposta.	•	•	•

6.1.5 Integração com o ordenamento territorial e instrumentos de transferência de risco

A experiência internacional, como mostra o Marco de Sendai (UNDRR, 2015) e as práticas dos principais sistemas nacionais de gestão de riscos, indica que enfrentar desastres hidrometeorológicos vai além da resposta emergencial e das obras de drenagem. É fundamental integrar essas ações ao ordenamento territorial, para evitar novos riscos, e adotar instrumentos de financiamento e transferência de risco, garantindo recursos para a recuperação. No Brasil, essa abordagem está prevista no Art. 42-A do Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001, com redação da Lei nº 12.608/2012), que exige dos municípios com áreas sujeitas a inundações e deslizamentos a inclusão, em seus Planos Diretores, de regras específicas para o parcelamento, o uso e a ocupação do solo, o mapeamento de áreas de risco e o planejamento de ações preventivas e de realocação.

6.1.5.1 Adequação do uso e ocupação do solo em áreas de risco

Diretriz de referência:

A adequação do uso e ocupação do solo em áreas de risco é uma ação preventiva e não estrutural. Seu objetivo é evitar a criação de novos riscos e diminuir, aos poucos, a exposição das pessoas que já vivem em áreas vulneráveis. Essa ação depende da integração entre os instrumentos do PDDU-GYN, o Plano Diretor Municipal, a legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e os instrumentos da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

Essa ação inclui: (i) incorporar formalmente as áreas de risco mapeadas pelo PDDU-GYN ao zoneamento municipal, criando Zonas Especiais de Interesse de Drenagem (ZEID) ou figura similar, com regras urbanísticas que limitem ou condicionem a ocupação; (ii) revisar os limites de impermeabilização permitidos em novos loteamentos, exigindo compensação por meio de Sistemas Alternativos Sustentáveis (SAS), em conjunto com a Ação Geral GS 7.1 do PA do PDDU-GYN, que trata de taxas e incentivos para adoção de LIDs; (iii) combater a ocupação irregular em áreas de risco, com ações integradas de fiscalização, remoção preventiva e reassentamento; e (iv) criar protocolos para aprovar novos empreendimentos em

áreas próximas a cursos d'água, exigindo estudos hidrológicos específicos. A efetividade desta ação depende da articulação direta entre a SEPLANH, a SEINFRA, a AMMA, a COMPDEC, a Câmara Municipal de Goiânia e o Conselho da Cidade (CDUMG), e pressupõe a atualização contínua das áreas vulneráveis (item 6.1.3.5) como base técnica de referência.

Indicadores de Monitoramento:

- Número de áreas de risco do PDDU-GYN formalmente incorporadas ao zoneamento municipal;
- Número de ZEIDs (ou figuras equivalentes) instituídas por instrumento legal;
- Percentual de novos parcelamentos aprovados com exigência de compensação por SAS;
- Número de ocupações irregulares em áreas de risco identificadas e objeto de ação integrada por ano;
- Número de famílias reassentadas de áreas de alto risco por ano;
- (IG9) Legislação recomenda o uso de técnicas compensatórias para minimizar impactos da urbanização sobre o escoamento.

Responsáveis Diretos: SEPLANH, SEINFRA e AMMA.

Intervenientes: COMPDEC, SEDHS, AR, CDUMG, CMSB, COMMAM, Procuradoria Geral do Município, Câmara Municipal de Goiânia, Ministério Público Estadual e GT PDDU-GYN.

Estimativa de Custos: Os custos envolvem a elaboração de projetos de lei e decretos regulamentares, a adequação dos sistemas informatizados de aprovação de projetos, a contratação de estudos complementares de apoio ao zoneamento e aos programas de reassentamento populacional, com pagamento de auxílio-moradia ou reconstrução. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser complementados por programas habitacionais federais (Minha Casa, Minha Vida; PAC Cidades; Programa de Aceleração do Crescimento — Gestão de Risco de Desastres), por repasses do SINPDEC e por recursos do Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano.

Tabela 23 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.5.1.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Incorporação formal das áreas de risco do PDDU-GYN ao zoneamento municipal, com proposição de ZEIDs.	•		
2. Elaboração de decreto municipal regulamentando parâmetros de impermeabilização e compensação por SAS.	•		
3. Adequação dos sistemas informatizados de aprovação de projetos urbanísticos e edifícios.	•	•	
4. Execução de programa integrado de fiscalização e combate à ocupação irregular em áreas de risco.	•	•	•
5. Elaboração e execução do Programa Municipal de Reassentamento de famílias em áreas de alto risco.		•	•
6. Monitoramento e avaliação periódica da efetividade dos instrumentos urbanísticos adotados.	•	•	•

6.1.5.2 Mecanismos de transferência e financiamento do risco de desastres

Diretriz de referência:

Os mecanismos de transferência e financiamento do risco de desastres são parte essencial da gestão integrada de riscos, como orienta o Marco de Sendai (Priority 3 – Investing in disaster risk reduction for resilience) e as práticas já adotadas em países como Estados Unidos (National Flood Insurance Program – NFIP/FEMA), México (FONDEN) e comunidades caribenhas (CCRIF – Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility). No Brasil, a Instrução Normativa nº 02/2016 define os níveis de gravidade dos desastres e as formas de mobilização de recursos federais, mas a gestão financeira preventiva do risco ainda está em desenvolvimento nos municípios.

Esta ação estratégica busca oferecer ao município de Goiânia instrumentos financeiros que garantam uma resposta rápida e uma recuperação organizada após desastres. O objetivo é reduzir a dependência de recursos emergenciais e proteger o orçamento municipal contra as variações decorrentes de eventos extremos. Entre as medidas propostas estão: criar e capitalizar um Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil (FMPDC) com regras claras de uso; analisar a viabilidade técnica e jurídica de contratar seguros paramétricos ou tradicionais para proteger bens públicos importantes, como prédios administrativos, escolas, unidades de saúde e

infraestrutura de drenagem; criar uma reserva de contingência no orçamento anual, com um percentual mínimo baseado na gravidade histórica dos desastres; e buscar articulação com instrumentos federais e internacionais de financiamento para resiliência climática, como o Fundo Clima, Fundo Amazônia e financiamentos multilaterais do BID, BIRD e CAF.

Além disso, sugere-se desenvolver, em conjunto com o sistema financeiro e as seguradoras, campanhas para orientar a população e o setor empresarial sobre seguros residenciais, empresariais e agrícolas que cubram eventos hidrológicos. Isso é importante porque, no Brasil, a cobertura privada para esses eventos ainda é baixa e está concentrada entre pessoas de maior renda.

Indicadores de Monitoramento:

- Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil (FMPDC) instituído e capitalizado, com regras formais de acionamento;
- Percentual do orçamento municipal destinado à reserva de contingência para desastres;
- Valor segurado do patrimônio público crítico (R\$);
- Número de convênios firmados com fontes federais e internacionais de financiamento da resiliência;
- Número de campanhas de orientação sobre seguros residenciais e empresariais realizadas por ano;
- Tempo médio entre a decretação de SE/ECP e a disponibilidade de recursos financeiros para a resposta.

Responsáveis Diretos: Secretaria Municipal de Finanças, COMPDEC e SEPLANH.

Intervenientes: Secretaria Municipal de Governo, Procuradoria Geral do Município, Controladoria Geral do Município, Câmara Municipal, CDUMG, Secretaria Estadual de Fazenda, Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, SUSEP, seguradoras e instituições financeiras multilaterais.

Estimativa de Custos: Os custos incluem a capitalização do FMPDC, o pagamento de prêmios de seguros paramétricos ou tradicionais, os custos de estruturação jurídica e atuarial dos instrumentos, bem como a contratação de consultoria especializada. Os

custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, sendo que os próprios instrumentos financeiros visam, por definição, a geração de economia sistêmica no médio e no longo prazo, conforme o princípio de eficiência preconizado pelo Marco de Sendai, segundo o qual o investimento preventivo reduz substancialmente o custo da recuperação.

Tabela 24 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.5.2.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Estudo técnico de viabilidade para instituição e capitalização do Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil (FMPDC).	•		
2. Elaboração de projeto de lei e regulamentação do FMPDC, com regras de acionamento e governança.	•		
3. Instituição de reserva de contingência no orçamento anual, com percentual vinculado à magnitude histórica dos desastres.	•		
4. Estudo de viabilidade e contratação gradual de seguros para patrimônio público crítico.	•	•	
5. Articulação com fontes federais e internacionais de financiamento da resiliência climática.	•	•	•
6. Campanhas de orientação à população e ao setor empresarial sobre seguros com cobertura hidrológica.	•	•	•

6.1.6 Atenção inclusiva aos grupos vulneráveis

As evidências empíricas de desastres hidrometeorológicos demonstram, de forma reiterada, que o impacto dos eventos extremos não se distribui de forma homogênea entre a população. Grupos em situação de vulnerabilidade — pessoas com deficiência (PCDs), idosos, crianças, gestantes, lactantes, pessoas em situação de rua, pessoas dependentes de tecnologias assistivas (cadeiras de rodas, oxigênio, diálise domiciliar, medicação contínua), bem como os tutores de animais de estimação — enfrentam barreiras adicionais de comunicação, mobilidade, acolhimento e recuperação. O Marco de Sendai (UNDRR, 2015) estabelece, entre seus princípios orientadores, a garantia de inclusão, acessibilidade e não discriminação em todas as fases do ciclo de gestão de riscos de desastres.

6.1.6.1 Proteção de grupos vulneráveis e equipamentos sensíveis

A proteção de grupos vulneráveis e de equipamentos sensíveis responde à necessidade de diferenciar a estratégia operacional conforme a capacidade de resposta dos expostos e a criticidade dos serviços prestados. Trata-se de ação complementar necessária para reduzir danos humanos e interrupções sistêmicas. A experiência internacional e nacional, demonstra que as perdas humanas e os impactos sistêmicos mais severos em desastres hidrometeorológicos concentram-se desproporcionalmente sobre dois grupos de exposição: pessoas em situação de maior vulnerabilidade (idosos, crianças, pessoas com deficiência, gestantes, lactantes, pessoas em situação de rua, dependentes de tecnologias assistivas) e equipamentos prestadores de serviços de alta criticidade (hospitais, unidades de hemodiálise, UTIs, maternidades, abrigos socioassistenciais, instituições de longa permanência, escolas com turmas em período integral, subestações elétricas, estações de tratamento e bombeamento de água).

Esta ação opera de forma transversal, articulando-se às ações 6.1.3.1 (identificação de abrigos temporários), 6.1.3.4 (remanejamento populacional), 6.1.4.1 (Plano de Continuidade Operacional dos serviços essenciais) e 6.1.6.1 (Plano de Acessibilidade e Inclusão), conferindo-lhes especificidade operacional quanto aos fluxos, prazos, recursos e protocolos diferenciados a serem observados no tratamento prioritário destes grupos e equipamentos.

Diretriz de referência:

Identificar previamente grupos com maior vulnerabilidade e equipamentos sensíveis, assegurando protocolos diferenciados de alerta, de remoção assistida e de continuidade operacional. A ação fundamenta-se em três pilares operacionais complementares: (i) o mapeamento prévio, georreferenciado e continuamente atualizado, de todos os grupos e equipamentos enquadrados, com identificação das suas necessidades específicas de suporte (mobilidade reduzida, dependência de oxigênio, medicação contínua, hemodiálise domiciliar, demanda por energia ininterrupta, entre outras); (ii) a existência de protocolos diferenciados de alerta (com comunicação antecipada, linguagem acessível, canais redundantes e, quando necessário, contato direto com responsáveis familiares ou institucionais) bem como

de remoção assistida, com priorização na frota de transporte, suporte de equipes de saúde e assistência social e encaminhamento a abrigos ou unidades de referência adequadamente equipados; e (iii) a implementação de protocolos específicos de continuidade operacional para os equipamentos sensíveis, em articulação direta com o Plano de Continuidade Operacional (item 6.1.4.1), assegurando a manutenção dos serviços vitais durante e após o evento.

A gestão da informação deve observar a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), com armazenamento protegido, acesso restrito e uso exclusivo para fins de proteção e de defesa civil. Os dados devem ser integrados ao Censo de Contingência (item 6.1.3.4) e ao Cadastro de Pessoas com Necessidades Especiais de Atendimento em Emergência (CPN-AE), previsto no item 6.1.6.1, em articulação com o Cadastro Único, as Unidades Básicas de Saúde e a rede de Assistência Social.

A ação pressupõe, ainda, a pactuação formal de planos individualizados para cada equipamento sensível (hospitais, ILPIs, maternidades, escolas em período integral, estações de tratamento, subestações, entre outros), com previsão de procedimentos de proteção preventiva, redundância operacional (geradores, reservatórios, telecomunicações alternativas), transferência de usuários para unidades de referência, quando necessário, e critérios objetivos para a retomada das atividades após o evento.

Indicadores de Monitoramento:

- Percentual de equipamentos sensíveis mapeados em relação ao universo municipal (meta: 100% em 5 anos);
- Percentual de grupos vulneráveis vinculados a plano assistido formalizado;
- Tempo médio de remoção assistida (da ativação do alerta à chegada ao local seguro);
- Número de protocolos específicos implementados, por tipologia de equipamento sensível;
- Percentual de equipamentos sensíveis dotados de redundância operacional (geradores, reservatórios, telecomunicações);
- Número de exercícios simulados específicos realizados com grupos vulneráveis e com equipamentos sensíveis por ano;

- Taxa de conformidade com a LGPD na gestão dos cadastros;
- (IS2) Perdas de vidas; (IS5) População afetada e exposta ao desenvolvimento de enfermidades.

Responsáveis Diretos: COMPDEC/Defesa Civil, SEDHS (Assistência Social) e Secretaria Municipal de Saúde.

Intervenientes: Secretaria Municipal de Educação, hospitais e unidades de saúde municipais, estaduais e privadas, instituições de longa permanência para idosos (ILPIs), concessionárias (SANEAGO, ENEL, telecomunicações), lideranças locais, NUPDECs, Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa com Deficiência, Conselho Municipal do Idoso, Conselho Tutelar, CBMGO, SAMU e Polícia Militar.

Estimativa de Custos: Os custos envolvem a estruturação e a manutenção do cadastro integrado (sistemas informatizados, equipamentos de campo, treinamento), a elaboração dos planos individualizados dos equipamentos sensíveis, a adequação das frotas de transporte assistido (veículos adaptados, ambulâncias, embarcações), a capacitação das equipes de resposta e a aquisição de equipamentos de apoio (macas, cadeiras de transferência, suportes de oxigênio portátil, geradores dedicados). Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser mobilizados recursos do Tesouro Municipal, do Fundo Municipal de Assistência Social, do Fundo Municipal de Saúde e convênios e contratos de suporte operacional — inclusive repasses do SUS (Bloco de Financiamento da Atenção Primária e das Urgências e Emergências), do SUAS e de programas federais voltados a populações vulneráveis.

Tabela 25 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.6.1.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Mapeamento georreferenciado dos equipamentos sensíveis do município, com classificação por nível de criticidade e por exposição ao risco.	•		
2. Mapeamento e cadastramento dos grupos vulneráveis em áreas de risco, em integração ao Censo de Contingência (item 6.1.3.4) e ao CPN-AE (item 6.1.6.1).	•		
3. Elaboração e pactuação dos planos individualizados de proteção e continuidade operacional para cada equipamento sensível.	•	•	

Atividades	Curto	Médio	Longo
4. Elaboração e publicação dos protocolos diferenciados de alerta, de remoção assistida e de acolhimento para grupos vulneráveis.	•		
5. Adequação da frota de transporte assistido e dos abrigos de referência para atendimento prioritário a grupos vulneráveis.	•	•	
6. Capacitação específica das equipes de resposta para o atendimento prioritário a grupos vulneráveis e para a operação conjunta com equipamentos sensíveis.	•	•	•
7. Realização de exercícios simulados específicos com grupos vulneráveis e equipamentos sensíveis, com periodicidade mínima de semestral.	•	•	•
8. Revisão anual dos mapeamentos, dos planos individualizados e dos protocolos, com atualização em conformidade com a LGPD.	•	•	•

6.1.6.2 Plano de acessibilidade e inclusão nas ações de contingência

Diretriz de referência:

O Plano de Acessibilidade e Inclusão tem por finalidade assegurar que as medidas de prevenção, resposta e recuperação previstas neste PEC sejam efetivamente acessíveis, dignas e culturalmente sensíveis para toda a população de Goiânia, com especial atenção aos grupos historicamente mais vulneráveis aos impactos de desastres. Articula-se, de forma transversal, a todas as demais ações do capítulo 6, qualificando, de modo sistemático, os protocolos de comunicação, evacuação, acolhimento e assistência.

Esta ação estratégica contempla: (i) a adequação dos canais de comunicação de risco e emergência (item 6.1.1) à Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), com a disponibilização de alertas em Libras, audiodescrição, linguagem simples e formatos acessíveis a pessoas com deficiência visual, auditiva, intelectual e múltipla; (ii) a adaptação dos protocolos de evacuação (item 6.1.3.4) e dos abrigos temporários (item 6.1.3.1) aos requisitos de acessibilidade universal, com previsão de transporte adaptado, rotas acessíveis, sanitários e dormitórios adequados, suporte assistencial contínuo e políticas pet friendly; (iii) o cadastro prévio, georreferenciado e atualizado, das pessoas com necessidades especiais de atendimento em cenário de emergência (dependentes de oxigênio, hemodiálise, medicação contínua, mobilidade reduzida), em articulação com o Cadastro Único e com as Unidades Básicas de Saúde; (iv) a

formação específica de equipes de resposta para atendimento a pessoas em situação de rua, migrantes e refugiados, com abordagens culturalmente adequadas; e (v) a inclusão ativa de representantes dos grupos vulneráveis e de seus coletivos organizados no planejamento, na execução e na avaliação das ações do PEC.

Indicadores de Monitoramento:

- Percentual de campanhas e alertas de risco disponibilizados em formato acessível (Libras, audiodescrição, linguagem simples);
- Percentual de abrigos temporários dotados de acessibilidade universal;
- Cadastro de Pessoas com Necessidades Especiais de Atendimento em Emergência (CPN-AE) implantado e com atualização anual;
- Número de pessoas cadastradas no CPN-AE, por categoria de vulnerabilidade;
- Número de capacitações específicas de equipes para atendimento a grupos vulneráveis realizadas por ano;
- Número de representantes de grupos vulneráveis em instâncias de participação do PEC.

Responsáveis Diretos: SEDHS, Secretaria Municipal de Saúde e COMPDEC.

Intervenientes: Secretaria Municipal de Direitos Humanos e Políticas Afirmativas (ou equivalente), Secretaria Municipal da Pessoa com Deficiência (ou equivalente), Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa com Deficiência, Conselho Municipal do Idoso, Conselho Tutelar, Secretaria Municipal de Educação, AR, SECOM, ONGs, coletivos de pessoas com deficiência, organizações de defesa dos direitos dos animais e NUPDECs.

Estimativa de Custos: Os custos incluem a produção de material de comunicação acessível, a adequação física dos abrigos e dos sistemas de transporte, a implantação e a manutenção do CPN-AE, a formação específica das equipes e o custeio da participação social. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser complementados por recursos específicos da Política Nacional da Pessoa com Deficiência, do Estatuto do Idoso, do Estatuto da Criança e do Adolescente e por parcerias com o terceiro setor.

Tabela 26 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.1.6.2.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Elaboração e publicação do Plano Municipal de Acessibilidade e Inclusão em Proteção e Defesa Civil.	•		
2. Adequação dos canais de comunicação de risco (Libras, audiodescrição, linguagem simples, formatos acessíveis).	•	•	
3. Adequação dos abrigos temporários e dos sistemas de transporte à acessibilidade universal e a políticas pet friendly.		•	•
4. Implantação e atualização anual do Cadastro de Pessoas com Necessidades Especiais de Atendimento em Emergência (CPN-AE).	•	•	•
5. Capacitação das equipes de resposta para atendimento a grupos vulneráveis.	•	•	•
6. Inclusão de representantes de grupos vulneráveis nas instâncias de planejamento, execução e avaliação do PEC.	•	•	•

6.2 AÇÕES DE EMERGÊNCIA (EMERGÊNCIA E REMEDIAÇÃO)

Este eixo estratégico define como agir rapidamente em situações de desastre, mobilizando profissionais, materiais e equipamentos para reduzir os impactos nos sistemas urbanos e na população. As ações incluem a rápida atuação de órgãos como a Defesa Civil, os hospitais e a administração municipal, além do apoio às famílias afetadas com suprimentos, realocações e obras prioritárias para restaurar a normalidade na cidade.

O eixo é composto por seis ações principais: socorro e remediação imediatos, cadastramento dos afetados, intervenções prioritárias, vigilância em saúde pública após o desastre, gestão de resíduos e avaliação pós-evento com reconstrução resiliente. As três últimas foram incluídas com base em experiências recentes no Brasil e seguem as orientações do Marco de Sendai quanto ao princípio do Build Back Better.

6.2.1. Ações emergenciais imediatas

6.2.1.1 Ações imediatas de socorro e remediação

Diretriz de referência:

As ações imediatas de socorro e remediação estabelecem as diretrizes estratégicas para a resposta e a recuperação nas fases de desastre e pós-desastre. Tais medidas visam mitigar os impactos de eventos climáticos extremos — chuvas intensas, tempestades. As ações imediatas de socorro e remediação definem como responder e recuperar durante e após desastres.

Essas medidas buscam reduzir os impactos de eventos climáticos extremos, como chuvas fortes, tempestades, alagamentos, inundações e deslizamentos. O foco principal é proteger vidas, reduzir danos materiais, mitigar impactos socioambientais e restabelecer rapidamente os serviços essenciais. real, evacuações emergenciais, operações de busca e salvamento e assistência humanitária imediata; e (ii) Fase de Pós-Desastre — Após a Crise (Ações de Recuperação), concentrada na limpeza e desobstrução das vias, na avaliação técnica dos danos estruturais e geológicos e na execução das obras de reconstrução.

A execução das medidas será feita de forma integrada entre os órgãos municipais de gestão de riscos hidrometeorológicos, especialmente a COMPDEC e o CBMGO, juntamente com a SET, o SAMU, o GCM, a SEDHS, a Secretaria Municipal de Saúde, a SEINFRA, a COMURG e as concessionárias de serviços públicos, como a SANEAGO e a ENEL. As responsabilidades de cada órgão, como busca e salvamento, primeiros socorros, evacuação, isolamento de áreas, interdição de vias, limpeza, restabelecimento de energia, abastecimento de água, avaliação de danos e comunicação social, estão detalhadas nas tabelas deste PEC.

Indicadores de Monitoramento:

- Tempo médio entre deflagração do evento e chegada da primeira equipe de resposta ao local;
- Número de pessoas socorridas, resgatadas e atendidas por evento;

- Tempo médio de restabelecimento dos serviços essenciais (energia, água, telecomunicações);
- Número de vias interditadas e tempo médio de reabertura;
- Número de acionamentos do SCI (Sistema de Comando de Incidentes) por ano;
- (IS2) Perdas de vidas; (IS3) Número de pessoas afetadas pela inundação/enxurrada; (IS1) Impacto na mobilidade urbana.

Responsáveis Diretos: COMPDEC, CBMGO, SAMU, GCM, SET e SEDHS.

Intervenientes: Secretaria Municipal de Saúde, SEINFRA, COMURG, SANEAGO, ENEL, SEPLANH, SECOM, concessionárias de telecomunicações e Sociedade Civil Organizada.

Estimativa de Custos: Os custos envolvem a manutenção operacional das equipes de resposta, a mobilização de meios (frota de resgate, embarcações, equipamentos de busca e salvamento, hospital de campanha, maquinário pesado), a assistência humanitária imediata e a comunicação de crise. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser complementados por recursos do Fundo Nacional de Defesa Civil, do Fundo Estadual de Defesa Civil, de emendas parlamentares e de repasses federais extraordinários nas hipóteses de decretação de SE ou ECP, nos termos da Instrução Normativa nº 02/2016.

Tabela 27 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.1.1

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Ativação do Sistema de Comando de Incidentes (SCI) e acionamento dos órgãos signatários do PEC.	•	•	•
2. Execução das operações de busca, salvamento, primeiros socorros e evacuação.	•	•	•
3. Isolamento de áreas, interdição de vias e controle do tráfego, em articulação com o item 6.1.3.3.	•	•	•
4. Restabelecimento emergencial dos serviços essenciais (energia, água, telecomunicações).	•	•	•
5. Comunicação social contínua com a população e os meios de comunicação.	•	•	•
6. Avaliação inicial de danos (Perícia de Danos) e acionamento das ações subseqüentes (itens 6.2.2 e seguintes).	•	•	•

6.2.1.2 Ações de apoio a populações atingidas (suprimentos e relocação)

Diretriz de referência:

As ações de apoio às populações atingidas são executadas de forma integrada às medidas gerais de socorro imediato e de remediação. O objetivo central é assegurar a integridade física e a dignidade das pessoas afetadas, garantindo o restabelecimento imediato das condições básicas de subsistência e da segurança habitacional. A atuação fundamenta-se em duas vertentes principais: a logística de suprimentos e assistência humanitária, referente ao provimento célere de itens essenciais (água potável, alimentos, kits de higiene, assistência médica emergencial); e a relocação, abrigo e proteção habitacional, que compreende a organização do fluxo de retirada de famílias de áreas de vulnerabilidade e de sua transferência para alojamentos temporários seguros ou para a inclusão em programas de aluguel social.

A orientação às famílias sobre os procedimentos para o acesso aos programas de auxílio emergencial — auxílio-aluguel, auxílio-reconstrução e programas habitacionais federais — deve ser prestada desde os primeiros dias após o evento. A articulação com organizações da sociedade civil, entidades religiosas, associações de moradores e empresas privadas para a captação e a gestão de doações constitui medida complementar de grande relevância, devendo a Defesa Civil e a Secretaria de Assistência Social estabelecer protocolos claros para o recebimento, a triagem e a distribuição de doações, assegurando a transparência por meio de relatórios periódicos e da prestação de contas.

Indicadores de Monitoramento:

- Número de famílias atendidas com suprimentos e assistência humanitária por evento;
- Número de famílias acolhidas em abrigos institucionais e número acolhidas em rede familiar ampliada;
- Tempo médio entre chegada ao abrigo e triagem socioassistencial completa;
- Número de famílias incluídas em programas de aluguel social e de auxílio-reconstrução;

- Volume e valor das doações geridas, com prestação de contas periódica publicada;
- (IS3) Número de pessoas afetadas; (IS4) Realocação definitiva da população.

Responsáveis Diretos: SEDHS e COMPDEC.

Intervenientes: Secretaria Municipal de Saúde, SEPLANH, SECOM, organizações da sociedade civil, entidades religiosas, Cruz Vermelha, Conselhos Municipais e setor empresarial.

Estimativa de Custos: Os custos envolvem a aquisição e distribuição de suprimentos humanitários, a operação dos abrigos, o pagamento de benefícios eventuais (auxílio-aluguel, auxílio-reconstrução), a manutenção da estrutura de gestão de doações e o custeio do atendimento socioassistencial. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, sendo complementados pelo Fundo Municipal de Assistência Social, pelo SUAS, por programas federais (Minha Casa Minha Vida — Entidades; Auxílio-Reconstrução; programas habitacionais federais) e por repasses do SINPDEC.

Tabela 28 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.1.2.

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Distribuição imediata de suprimentos humanitários (água, alimentos, higiene, medicamentos, colchões e cobertores).	•	•	•
2. Operacionalização dos abrigos temporários (item 6.1.3.1) e triagem socioassistencial das famílias acolhidas.	•	•	•
3. Orientação das famílias quanto aos programas de auxílio emergencial e inclusão nos cadastros respectivos.	•	•	•
4. Gestão estruturada do recebimento, triagem, armazenamento e distribuição de doações.	•	•	•
5. Publicação de relatórios periódicos de prestação de contas e transparência da gestão de recursos.	•	•	•
6. Acolhimento psicossocial inicial, em articulação direta com a ação 6.2.4.2.	•	•	•

6.2.2 Cadastramento de afetados

Diretriz de referência:

O cadastramento de afetados por eventos hidrológicos críticos constitui uma ação estratégica que possibilita o registro sistemático, padronizado e georreferenciado da população potencialmente exposta ou efetivamente atingida. O cadastro desempenha múltiplas funções no contexto da gestão de riscos: subsidia as ações emergenciais de socorro e assistência ao permitir a quantificação e a localização precisa dos afetados; orienta as medidas de remediação e reconstrução ao fornecer dados sobre a natureza e a extensão dos danos; alimenta os sistemas municipais de gestão de riscos com informações atualizadas sobre a vulnerabilidade territorial; e apoia a formulação de políticas de reassentamento e de redução de vulnerabilidade no médio e longo prazos.

Para a operacionalização eficaz, propõe-se a implantação de um sistema informatizado integrado aos sistemas da Defesa Civil, da Assistência Social (Cadastro Único) e de outros órgãos municipais envolvidos, com ferramentas de georreferenciamento e de registro digital, garantindo a proteção de dados pessoais e o uso exclusivo das informações para fins públicos, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). O cadastro deve ser dinâmico, atualizado não apenas durante desastres, mas também preventivamente — durante as rotinas de vistorias técnicas em pontos críticos (item 6.1.2.2) — e articulado ao Censo de Contingência do item 6.1.3.4.

Indicadores de Monitoramento:

- Sistema informatizado de cadastramento de afetados implantado e integrado ao Cadastro Único e aos sistemas da COMPDEC;
- Cobertura do cadastro preventivo nas áreas críticas (percentual de famílias cadastradas previamente);
- Tempo médio de cadastramento das famílias afetadas após o evento;
- Taxa de consistência dos dados (percentual de registros validados e auditados);
- Índice de conformidade com a LGPD;
- (IG11) Resposta à população; (IS3) Número de pessoas afetadas.

Responsáveis Diretos: SEDHS e COMPDEC.

Intervenientes: Secretaria Municipal de Saúde, SEPLANH, Secretaria Municipal de Educação, Controladoria Geral do Município e SECOM.

Estimativa de Custos: Os custos incluem o desenvolvimento ou a contratação do sistema informatizado, a aquisição de equipamentos de coleta em campo (tablets, smartphones, impressoras portáteis), a capacitação das equipes e a adequação aos requisitos de segurança da informação e de proteção de dados. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser complementados por convênios com o Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome e pelo Fundo Municipal de Assistência Social.

Tabela 29 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.2.1

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Desenvolvimento ou contratação de sistema informatizado de cadastramento de afetados, integrado ao Cadastro Único e aos sistemas da COMPDEC.	•		
2. Capacitação das equipes de cadastramento e adequação aos requisitos da LGPD.	•		
3. Execução do cadastro preventivo nas áreas críticas mapeadas pelo PDDU-GYN.	•	•	•
4. Execução do cadastro pós-evento, em prazo célere, articulado com as rotinas de vistoria pós-evento.	•	•	•
5. Validação, auditoria e publicação de relatórios consolidados de afetados.	•	•	•
6. Integração dos dados do cadastro aos demais sistemas municipais de gestão de riscos.	•	•	•

Tabela 30 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.2.2

6.2.3 Execução de intervenções prioritárias

Este item organiza as ações para recuperar a infraestrutura e as condições de vida da população afetada, dividindo-as em quatro estratégias principais: 6.2.3.1 Mobilização de recursos; 6.2.3.2 Restabelecimento dos serviços públicos e privados atingidos; 6.2.3.3

Recuperação de moradias; e 6.2.3.4 Limpeza do sistema de microdrenagem e dos logradouros. É importante destacar que o PEC é uma medida não estrutural e, por isso, não inclui a execução direta de obras de engenharia. As intervenções estruturais mencionadas aqui são as previstas no Prognóstico do PDDU-GYN e detalhadas nos Programas, Projetos e Ações (PA) correspondentes.

6.2.3.1 Mobilização de recursos

Diretriz de referência:

A mobilização de recursos busca garantir que diferentes órgãos municipais, estaduais e federais trabalhem juntos para que a resposta e a recuperação após desastres ocorram de forma rápida e eficaz. Segundo a Instrução Normativa nº 02/2016, os desastres são classificados em três níveis de gravidade: no Nível I, os danos podem ser resolvidos com recursos locais, às vezes com apoio estadual ou federal; no Nível II, os danos exigem recursos extras das outras esferas de governo; e no Nível III, os danos são maiores do que o município pode suportar, sendo necessária uma resposta integrada e o apoio prioritário da União.

Esta ação está ligada ao item 6.1.5.2, que trata dos mecanismos de transferência e financiamento do risco e define a capacidade financeira do município na fase preventiva. Durante a resposta e a recuperação, a mobilização de recursos pode ocorrer por meio de: recursos do Tesouro Municipal e da reserva de contingência; recursos do FMPDC; decretação de SE ou ECP; uso de recursos federais do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR) pelo Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID); emendas parlamentares; financiamentos extraordinários de instituições multilaterais; e doações nacionais e internacionais.

Indicadores de Monitoramento:

- Tempo médio entre ocorrência do evento e decretação de SE/ECP;
- Tempo médio entre decretação e disponibilidade de recursos federais via S2ID;
- Volume total de recursos mobilizados por evento, por fonte;
- Percentual de execução dos recursos mobilizados em até 180 dias após o evento;

- Número de acordos e emendas parlamentares celebrados após o evento;
- Transparência e prestação de contas publicadas em portal oficial.

Responsáveis Diretos: COMPDEC, Secretaria Municipal de Finanças e Secretaria Municipal de Governo.

Intervenientes: Procuradoria Geral do Município, Controladoria Geral do Município, SEPLANH, SEINFRA, SEDHS, Secretaria Municipal de Saúde, Defesa Civil Estadual, MIDR e Câmara Municipal.

Estimativa de Custos: Não envolve custos diretos de implantação, tratando-se de ação de articulação institucional e executiva. A efetividade desta ação depende da existência e da atualização dos instrumentos financeiros estabelecidos na fase preventiva (item 6.1.5.2) e da capacidade técnica do corpo funcional do município para operar os sistemas nacionais de gestão de desastres, notadamente o S2ID.

Tabela 31 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.3.1

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Avaliação de danos e prejuízos, preenchimento dos formulários FIDE e registro no S2ID.	•	•	•
2. Decretação de Situação de Emergência (SE) ou de Estado de Calamidade Pública (ECP), quando cabível.	•	•	•
3. Acionamento do FMPDC e dos recursos do orçamento ordinário e da reserva de contingência.	•	•	•
4. Solicitação formal de reconhecimento federal e de recursos extraordinários.	•	•	•
5. Articulação com a bancada parlamentar para emendas e com agentes multilaterais para financiamentos.	•	•	•
6. Prestação de contas tempestiva, com publicação no portal de transparência.	•	•	•

6.2.3.2 Restabelecimento dos serviços públicos e privados atingidos

Diretriz de referência:

Restaurar os serviços públicos e privados afetados é a principal prioridade após um desastre, integrando ações de emergência e medidas de recuperação. Isso inclui: inspeção técnica de equipamentos e infraestruturas atingidas (como hospitais, escolas, UBSs, estações de tratamento, subestações, vias, pontes e estações de

telecomunicações); mobilização das concessionárias de serviços públicos (SANEAGO, ENEL e empresas de telecomunicações) para restabelecimento emergencial; realização de reparos em vias, sinalização, obras de arte corrente, rede de drenagem (itens 6.2.3.4) e outros equipamentos urbanos; além da desinfecção das redes de água e monitoramento da qualidade da água, para prevenir surtos de doenças transmitidas pela água.

A restauração dos serviços deve seguir a ordem de prioridades da Defesa Civil: primeiro, os serviços essenciais à vida, como hospitais, hemodiálise, UTIs e maternidades; depois, os serviços básicos para a dignidade e a segurança, como água, esgoto, energia e iluminação pública; por fim, os serviços que ajudam a normalizar a cidade, como transporte público, vias, comunicações e coleta de lixo. É fundamental coordenar-se com a ação 6.2.4 (vigilância em saúde pública pós-desastre) para evitar problemas de saúde após o evento.

Indicadores de Monitoramento:

- Percentual de equipamentos públicos críticos restabelecidos em até 72 horas após o evento;
- Percentual de domicílios restabelecidos no fornecimento de água e energia em até 7 dias;
- Extensão viária restabelecida e tempo médio de reabertura das vias arteriais;
- Número de análises de qualidade da água realizadas na fase de restabelecimento;
- Número de não conformidades sanitárias identificadas e corrigidas;
- (IS1) Impacto na mobilidade urbana; (IG11) Resposta à população.

Responsáveis Diretos: SEINFRA, Secretaria Municipal de Saúde, COMURG e COMPDEC.

Intervenientes: SANEAGO, ENEL, concessionárias de telecomunicações, SET, SEDHS, Secretaria Municipal de Educação, Vigilância Sanitária, SEPLANH e Agência Municipal de Regulação.

Estimativa de Custos: Os custos incluem a mobilização de contratos de prestação de serviços emergenciais (item 6.1.4.2), a aquisição de insumos e materiais, o

pagamento de horas extraordinárias das equipes e o custeio das análises laboratoriais. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser complementados por recursos das concessionárias, do FMPDC, do Fundo de Saúde e do Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano.

Tabela 32 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.3.2

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Vistoria técnica dos equipamentos e infraestruturas atingidas e priorização dos reparos conforme hierarquia estabelecida.	•	•	•
2. Restabelecimento emergencial de serviços vitais (hospitais, UTIs, hemodiálise, maternidades).	•	•	•
3. Restabelecimento dos serviços essenciais (água, energia, esgoto, iluminação pública).	•	•	•
4. Reparos na infraestrutura viária, na rede de drenagem (item 6.2.3.4) e nos demais equipamentos urbanos.	•	•	•
5. Desinfecção das redes de água e monitoramento da qualidade, em articulação com a ação 6.2.4.1.	•	•	•
6. Publicação periódica de boletim de restabelecimento para a população e para os órgãos de controle.	•	•	•

6.2.3.3 Recuperação de moradias

Diretriz de referência:

Recuperar moradias é uma ação essencial após desastres para reparar danos sociais e ambientais e reduzir riscos em áreas vulneráveis. Segundo a Constituição Federal de 1988, no Art. 6º, a moradia é um direito social fundamental. O Art. 21, inciso XVIII, também estabelece que a União deve planejar e promover a defesa permanente contra calamidades públicas, criando uma responsabilidade compartilhada entre os governos no processo de recuperação das moradias.

Na gestão de desastres, a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), criada pela Lei nº 12.608/2012, define a 'recuperação' como a fase que inclui a restauração de serviços essenciais e a reconstrução ou a realocação de moradias afetadas. Segundo os protocolos da Defesa Civil, os municípios têm até 90 dias para apresentar um plano de reconstrução após a decretação de emergência ou

calamidade pública. Nessa situação, a prioridade é reconstruir no mesmo local ou realocar definitivamente as famílias que vivem em áreas de alto risco hidrológico ou geológico.

As políticas de habitação e assistência social oferecem ferramentas para garantir a segurança das moradias, como o auxílio-aluguel (benefício eventual), o auxílio-reconstrução e os programas de reassentamento. Essas ações se conectam à ação 6.2.6.2 (reconstrução resiliente – Build Back Better), que orienta o processo para evitar a repetição de vulnerabilidades já existentes.

Indicadores de Monitoramento:

- Plano de Trabalho de Reconstrução apresentado em até 90 dias após o decreto de emergência/calamidade;
- Número de unidades habitacionais reconstruídas in situ e número realocadas;
- Número de famílias beneficiadas com auxílio-aluguel e auxílio-reconstrução;
- Tempo médio entre decreto de emergência e entrega das moradias definitivas;
- Percentual de famílias reassentadas fora de áreas de risco;
- (IS4) Realocação definitiva da população.

Responsáveis Diretos: SEPLANH, SEDHS e COMPDEC.

Intervenientes: SEINFRA, Secretaria Municipal de Governo, Procuradoria Geral do Município, MIDR, Ministério das Cidades, Caixa Econômica Federal e Defesa Civil Estadual.

Estimativa de Custos: Os custos incluem o pagamento de benefícios eventuais, a aquisição de terrenos e a execução de projetos de unidades habitacionais, a execução de obras de reconstrução ou reassentamento e o custeio da infraestrutura urbana associada. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser mobilizados recursos do Fundo Municipal de Habitação, do Programa Minha Casa Minha Vida e de convênios com o MIDR, sob a coordenação nacional da União.

Tabela 33 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.3.3

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Elaboração do Plano de Trabalho de Reconstrução em até 90 dias após a decretação de SE/ECP.	•	•	•
2. Execução da reconstrução in situ de unidades habitacionais, observados os critérios de resiliência.	•	•	•
3. Execução da realocação definitiva de famílias residentes em áreas de alto risco.	•	•	•
4. Pagamento dos benefícios eventuais (auxílio-aluguel, auxílio-reconstrução) e demais benefícios sociais.	•	•	•
5. Articulação com programas habitacionais federais e com a Caixa Econômica Federal.	•	•	•
6. Monitoramento pós-entrega e acompanhamento socioassistencial das famílias atendidas.	•	•	•

6.2.3.4 Limpeza do sistema de microdrenagem e logradouros

Diretriz de referência:

A limpeza do sistema de microdrenagem e dos espaços públicos é fundamental para recuperar áreas afetadas, reduzir riscos à saúde e restaurar a infraestrutura urbana após eventos climáticos extremos. Em situações de inundação, a higienização deve ser priorizada para permitir o retorno à rotina e evitar a propagação de doenças e de vetores.

A limpeza das ruas inclui a retirada de móveis danificados, entulhos e resíduos sólidos trazidos pela água, além da varrição e remoção da lama acumulada nas vias. Ao mesmo tempo, a rede de microdrenagem precisa passar por manutenção, com a limpeza das bocas de lobo, a desobstrução das galerias pluviais e a remoção manual ou mecanizada dos sedimentos que reduzem a capacidade do sistema. Todo o material recolhido deve ser separado corretamente e levado para locais licenciados, em conjunto com a ação 6.2.5.1 (gestão de resíduos sólidos pós-desastre).

As equipes devem seguir as normas de segurança da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, usando Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), realizando o manejo técnico dos contaminantes e garantindo o descarte seguro.

Indicadores de Monitoramento:

- Extensão viária e número de bocas de lobo limpas por evento;
- Volume de sedimentos e detritos removidos (m³);
- Percentual de vias higienizadas em até 72 horas após cessação do evento;
- Número de trabalhadores equipados com EPIs e acompanhamento da Vigilância em Saúde;
- Conformidade com as normas de destinação final de resíduos (percentual de material destinado em locais licenciados);
- Articulação com a ação 6.2.4.1 (vigilância epidemiológica pós-desastre).

Responsáveis Diretos: COMURG, SEINFRA e Secretaria Municipal de Saúde (Vigilância em Saúde).

Intervenientes: SANEAGO, AMMA, SET, empresas contratadas em regime de emergência e COMPDEC.

Estimativa de Custos: Os custos incluem a mobilização de maquinário (caminhões hidrojateadores, pás-carregadeiras, caminhões basculantes), a aquisição de EPIs, o pagamento de horas extraordinárias e o custeio da destinação final dos resíduos. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser mobilizados por meio de contratos de prestação de serviços vigentes, de verbas de contingência e de mecanismos de resposta imediata previstos na Lei nº 12.608/2012.

Tabela 34 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.3.4

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Acionamento imediato das equipes e contratos de prestação de serviços em regime de emergência.	•	•	•
2. Remoção de entulho, mobiliário danificado e resíduos sólidos dos logradouros.	•	•	•
3. Varrição e remoção mecanizada de lama e sedimentos depositados nas vias.	•	•	•
4. Limpeza e desobstrução de bocas de lobo, galerias pluviais e estruturas de captação.	•	•	•
5. Lavagem e desinfecção química das áreas críticas, em articulação com a Vigilância em Saúde.	•	•	•

Atividades	Curto	Médio	Longo
6. Destinação final dos resíduos em locais licenciados, em articulação com a ação 6.2.5.1.	•	•	•

6.2.3.5 Desassoreamento de córregos e cursos d'água

A remoção de sedimentos dos córregos e cursos d'água é uma medida estratégica para manter e recuperar a capacidade de drenagem do município. Ela complementa a ação 6.2.3.4, que trata da limpeza do sistema de microdrenagem e das vias públicas. Enquanto essa ação foca na desobstrução das estruturas urbanas de microdrenagem, a remoção de sedimentos concentra-se na retirada de areia, silte, argila e resíduos acumulados no leito dos cursos d'água. Esses materiais reduzem a capacidade de escoamento, elevam o nível da água durante enchentes e agravam as inundações e a erosão das margens.

Esta ação tem dois objetivos principais. Como prevenção, ela se conecta à Ação 6.1.2.3 e deve ser realizada regularmente, de preferência no período seco, para garantir a capacidade de drenagem antes das chuvas. Como correção, é usada após desastres, quando eventos críticos levam muitos sedimentos a um trecho do sistema. Em ambos os casos, é necessário obter licenças ambientais, trabalhar junto à AMMA e à Semad-GO e garantir o descarte adequado do material removido, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

A execução deve começar com um diagnóstico batimétrico dos cursos d'água e priorizar os trechos mais críticos, considerando o histórico de inundações, a proximidade de áreas densas e a presença de pontes e bueiros sujeitos a bloqueios. As técnicas empregadas precisam preservar a fauna aquática, manter as margens estáveis e proteger a qualidade da água. Dragagens realizadas sem estudos técnicos e sem medidas de proteção podem causar problemas, como aumento da turbidez, desestabilização das margens, danos à fauna e o transporte de poluentes. Por isso, esta ação deve ser integrada ao programa INFRA 1.5 do PA do PDDU-GYN (controle de erosões fluviais) e ao Plano de Recuperação de Matas Ciliares.

Diretriz de referência:

Manter e recuperar a capacidade de drenagem dos córregos e cursos d'água do município deve ser feito por meio de campanhas regulares de desassoreamento, realizadas de forma preventiva no período seco e corretiva após eventos críticos que tragam muitos sedimentos. Essa ação depende de diagnósticos batimétricos frequentes, da escolha técnica dos trechos

a serem trabalhados, do uso de técnicas adequadas ao meio ambiente e do licenciamento ambiental prévio para todas as intervenções.

A escolha dos trechos prioritários deve seguir critérios claros, como: histórico de inundações e extravasamentos registrados no sistema de drenagem, conforme o Diagnóstico e Prognóstico do PDDU-GYN; redução da seção útil de escoamento identificada por levantamentos batimétricos; proximidade de áreas densamente ocupadas e áreas críticas mapeadas (item 6.1.3.5); presença de pontes, bueiros e travessias que possam ser bloqueados; e relação com processos erosivos nas margens, em conjunto com o Programa INFRA 1.5 do PA do PDDU-GYN.

A execução deve seguir boas práticas técnicas e ambientais, incluindo: obtenção de licenças prévias (LP, LI e LO, quando necessário) junto aos órgãos ambientais; uso de técnicas que preservem a fauna aquática, a estabilidade das margens e a qualidade da água; isolamento dos trechos em obra e redução da turbidez; identificação e descarte correto do material dragado, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), com atenção especial a sedimentos contaminados; e integração com programas de recuperação de matas ciliares para garantir a estabilidade dos cursos d'água após a intervenção.

Como medida corretiva após desastres, o desassoreamento deve começar após uma vistoria técnica feita em até 15 dias após o evento crítico. Os trechos mais urgentes são aqueles onde o acúmulo de sedimentos representa risco imediato para a próxima chuva forte.

Indicadores de Monitoramento:

- Extensão de cursos d'água desassoreados por ano (km);
- Volume de sedimentos removidos por ano (m³);
- Percentual de campanhas preventivas concluídas antes do início do período chuvoso (meta: 100%);
- Percentual de trechos prioritários atendidos, conforme o diagnóstico batimétrico;
- Tempo médio entre evento crítico e deflagração do desassoreamento corretivo (meta: ≤ 15 dias);
- Percentual de operações com licenciamento ambiental formalizado (meta: 100%);
- Percentual do material dragado destinado a locais ambientalmente licenciados;
- (ID3) Quantidade de pontos críticos de alagamento; (IM3) Existência de erosões na bacia; (ID5) Investimento em drenagem pluvial.

Responsáveis Diretos: SEINFRA e AMMA.

Intervenientes: COMURG, Semad-GO (órgão ambiental estadual), Agência Goiana de Regulação, SANEAGO, Ministério Público Estadual (quando couber), ANA, concessionárias operadoras de redes lindeiras aos cursos d'água, GT PDDU-GYN e CBMGO (para apoio em trechos de difícil acesso).

Estimativa de Custos: Os custos primários envolvem os levantamentos batimétricos, os estudos e projetos executivos, o licenciamento ambiental, a contratação dos serviços de dragagem (equipamentos, mão de obra, mobilização e desmobilização), o transporte e a destinação ambientalmente adequada do material dragado, as medidas mitigatórias (isolamento, monitoramento de turbidez e de qualidade das águas) e a eventual recomposição de margens e matas ciliares associadas.

Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, variando significativamente em função da extensão dos trechos, do volume de sedimentos, da acessibilidade logística, das medidas ambientais requeridas e da caracterização dos sedimentos (inertes, não perigosos ou potencialmente contaminados). Podem ser mobilizados recursos do Tesouro Municipal, do Fundo Municipal de Saneamento, do Fundo Municipal de Meio Ambiente, de convênios com o Governo do Estado de Goiás e com o Governo Federal (MIDR, Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente), de financiamentos multilaterais (BNDES, BID, BIRD, CAF) e, em cenários de SE/ECP, de transferências extraordinárias do SINPDEC.

Tabela 35 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.3.5

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Elaboração e atualização periódica do diagnóstico batimétrico dos cursos d'água do município, com identificação dos trechos prioritários.	•	•	•
2. Elaboração do Programa Municipal de Desassoreamento, com cronograma plurianual articulado ao PA do PDDU-GYN.	•		
3. Elaboração dos projetos executivos e obtenção do licenciamento ambiental (LP, LI e LO) junto aos órgãos competentes.	•	•	
4. Execução de campanhas preventivas de desassoreamento no período seco, anualmente, antes do início do período chuvoso.	•	•	•
5. Execução de campanhas corretivas de desassoreamento após eventos críticos, com vistoria deflagrada em até 15 dias.	•	•	•
6. Caracterização, transporte e destinação final ambientalmente adequada do material dragado, em observância à PNRS.	•	•	•
7. Monitoramento de turbidez e de qualidade das águas a jusante durante e após as intervenções.	•	•	•

Atividades	Curto	Médio	Longo
8. Integração da ação ao Programa INFRA 1.5 (controle de erosões fluviais) e ao Plano de Recuperação de Matas Ciliares.	•	•	•

6.2.4 Vigilância em saúde pública pós-desastre

Eventos hidrometeorológicos extremos, como inundações e enxurradas, estão historicamente ligados ao aumento de doenças transmitidas pela água (leptospirose, hepatites, diarreias, febre tifoide), doenças respiratórias causadas por aglomeração em abrigos, doenças transmitidas por vetores (dengue, chikungunya, zika, leishmaniose, febre amarela) e problemas de saúde mental. As enchentes no Rio Grande do Sul em maio de 2024 mostraram claramente a importância de protocolos municipais específicos e definidos para vigilância epidemiológica e atenção psicossocial após desastres. No Brasil, o Plano de Contingência para Emergência em Saúde Pública por Inundação do Ministério da Saúde (2018) e o trabalho dos Centros de Operações em Emergências em Saúde (COE-S) são as principais referências técnicas para essa ação.

6.2.4.1 Vigilância epidemiológica e prevenção de surtos

Diretriz de referência:

A vigilância epidemiológica após desastres busca identificar rapidamente, conter e reduzir surtos de doenças que costumam aumentar após eventos hidrológicos extremos. Esse trabalho é realizado em conjunto com os Centros de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde (CIEVS) e com o Sistema de Informações de Monitoramento de Emergências em Saúde Pública (Sime/MS).

As ações incluem: intensificar imediatamente a vigilância de doenças de notificação obrigatória, com foco em leptospirose, hepatites virais A e E, doenças diarreicas agudas, febre tifoide e arboviroses; monitorar a qualidade da água para consumo humano nas áreas afetadas, junto com a SANEAGO e sistemas alternativos; implementar medidas de controle de vetores, especialmente nos criadouros de *Aedes aegypti* em entulho e recipientes acumulados após a enchente; realizar campanhas

emergenciais de vacinação quando necessário (hepatite A, febre tifoide, tétano, antirrábica humana); distribuir hipoclorito de sódio para desinfecção da água em casa; orientar a população sobre prevenção, uso de EPIs e sinais de alerta das principais doenças pós-enchente; e fortalecer a rede de atenção primária nas áreas afetadas, garantindo insumos, medicamentos e continuidade do atendimento.

Indicadores de Monitoramento:

- Protocolo Municipal de Vigilância Epidemiológica Pós-Desastre publicado e vigente;
- Número de casos notificados de doenças pós-enchente (leptospirose, hepatites, DDAs, arboviroses), monitorados em série temporal;
- Número de análises de qualidade da água realizadas por bacia e por semana pós-evento;
- Percentual de domicílios em áreas afetadas que receberam hipoclorito de sódio;
- Cobertura vacinal emergencial das campanhas pós-evento;
- Número de campanhas emergenciais de controle vetorial realizadas;
- (IS5) População afetada e exposta ao desenvolvimento de enfermidades; (IS6) Doenças de veiculação hídrica registradas no ano.

Responsáveis Diretos: Secretaria Municipal de Saúde (Vigilância em Saúde) e COMPDEC.

Intervenientes: SANEAGO, AMMA, SEDHS, Secretaria Estadual de Saúde, Ministério da Saúde, CIEVS Goiás, laboratórios de referência (LACEN) e hospitais de referência.

Estimativa de Custos: Os custos incluem a manutenção das ações de rotina da Vigilância em Saúde (com reforço pós-evento), a aquisição de insumos (hipoclorito de sódio, inseticidas, vacinas, kits laboratoriais), o custeio das campanhas de comunicação e o fortalecimento da atenção primária. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, sendo mobilizados recursos do Bloco de Financiamento de Vigilância em Saúde

(MS/SUS), do Fundo Municipal de Saúde e de transferências extraordinárias do Ministério da Saúde em cenários de Emergência em Saúde Pública (ESP).

Tabela 36 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.4.1

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Elaboração e publicação do Protocolo Municipal de Vigilância Epidemiológica Pós-Desastre.	•		
2. Manutenção de estoque estratégico de insumos (hipoclorito, inseticidas, vacinas, kits laboratoriais).	•	•	•
3. Intensificação das ações de vigilância epidemiológica pós-evento (notificação, investigação e controle).	•	•	•
4. Monitoramento da qualidade da água para consumo humano nas áreas afetadas.	•	•	•
5. Execução das campanhas emergenciais de vacinação e de controle vetorial.	•	•	•
6. Fortalecimento da atenção primária e da orientação à população nas áreas afetadas.	•	•	•

6.2.4.2 Apoio psicossocial e atenção à saúde mental

Diretriz de referência:

O cuidado com a saúde mental das pessoas afetadas por desastres costuma ser deixado de lado nos planos de contingência, apesar de sua importância já reconhecida pela ciência e pela prática. As enchentes no Rio Grande do Sul, em maio de 2024, mostraram de forma clara o aumento e a persistência de sintomas como hipervigilância, ansiedade, transtorno de estresse pós-traumático (TEPT), insônia, depressão, luto complicado e problemas com álcool e outras drogas, tanto entre a população atingida quanto entre profissionais de saúde, socorristas e voluntários. Uma pesquisa realizada pela UFCSPA, USP e UnB também apontou a sobrecarga e a falta de treinamento específico das equipes que atuam nesses cenários.

O objetivo desta ação é criar, em Goiânia, uma Linha de Cuidado em Saúde Mental e Atenção Psicossocial em Desastres, integrada à Rede de Atenção Psicossocial (RAPS) do SUS e baseada nas orientações da Organização Mundial da Saúde e do Inter-Agency Standing Committee (IASC) para situações humanitárias. Os principais pontos são: (i) um protocolo municipal para atenção psicossocial em

desastres, com diferentes níveis de cuidado, como escuta qualificada e primeiros cuidados psicológicos em abrigos e comunidades afetadas, atendimento especializado em UBSs, CAPS e ambulatórios, e internações psiquiátricas quando necessário; (ii) equipes multiprofissionais de apoio psicossocial nos abrigos temporários, incluindo psicólogos, assistentes sociais, terapeutas ocupacionais e agentes comunitários; (iii) programas específicos para cuidar da saúde mental dos trabalhadores da linha de frente, como Defesa Civil, CBMGO, SAMU e voluntários, com supervisão clínica e sessões de debriefing; (iv) ações para reconstruir o tecido comunitário, promovendo atividades coletivas, grupos de apoio e restauração de laços sociais; e (v) acompanhamento dos indicadores de saúde mental a médio e longo prazo, já que as consequências psicossociais costumam durar anos após o desastre.

Indicadores de Monitoramento:

- Linha de Cuidado em Saúde Mental e Atenção Psicossocial em Desastres formalizada no município;
- Número de equipes multiprofissionais de apoio psicossocial disponibilizadas por evento;
- Número de atendimentos psicossociais realizados em abrigos, UBSs e CAPS após o evento;
- Número de trabalhadores da linha de frente com acompanhamento psicossocial;
- Séries temporais de indicadores de saúde mental nas áreas afetadas (incidência de TEPT, depressão, uso de álcool e outras drogas);
- Número de grupos de apoio comunitário e atividades coletivas de reconstrução do tecido social realizadas.

Responsáveis Diretos: Secretaria Municipal de Saúde (Atenção Primária e RAPS) e SEDHS.

Intervenientes: COMPDEC, Secretaria Estadual de Saúde, Ministério da Saúde, CAPS municipais, universidades, conselhos profissionais (CRP, CRESS), ONGs e entidades parceiras de saúde mental.

Estimativa de Custos: Os custos envolvem a ampliação das equipes da RAPS e da Atenção Primária em contextos pós-desastre, a capacitação específica em primeiros cuidados psicológicos e atenção psicossocial em desastres, a aquisição de materiais terapêuticos e lúdicos, o custeio das atividades coletivas e a estruturação de supervisão clínica. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser complementados por recursos do Fundo Municipal de Saúde, por transferências específicas para a RAPS e por parcerias com universidades e com o terceiro setor.

Tabela 37 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.4.1

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Elaboração e publicação da Linha de Cuidado em Saúde Mental e Atenção Psicossocial em Desastres.	•		
2. Capacitação das equipes da RAPS, da Atenção Primária e dos agentes comunitários em primeiros cuidados psicológicos.	•		
3. Disponibilização imediata de equipes multiprofissionais de apoio psicossocial nos abrigos temporários.	•	•	•
4. Programa específico de cuidado à saúde mental dos trabalhadores da linha de frente, com supervisão clínica e debriefing.	•	•	•
5. Ações de reconstrução do tecido comunitário (grupos de apoio, atividades coletivas, restauração de vínculos).	•	•	•
6. Monitoramento de indicadores de saúde mental no médio e longo prazos nas áreas afetadas.	•	•	•

6.2.5 Gestão de resíduos sólidos e passivos ambientais pós-desastre

6.2.5.1 Manejo de resíduos volumosos, detritos e passivos contaminantes

Diretriz de referência:

Eventos hidrometeorológicos extremos geram, em pouco tempo, grandes volumes de resíduos sólidos que ultrapassam muito a capacidade normal de coleta e destinação do município. Experiências internacionais (Orleans, EUA; Tohoku, Japão; Valência, Espanha) e nacionais (RS 2024, Petrópolis 2022) mostram que o manejo inadequado desses resíduos piora a crise sanitária, dificulta a recuperação urbana e contamina rios e solos. A ação de limpeza do item 6.2.3.4 trata da desobstrução do

sistema, enquanto este item aborda toda a logística para gerenciar o grande volume de resíduos gerado pelo desastre.

O objetivo desta ação é planejar com antecedência a governança e a logística para gerenciar os diferentes tipos de resíduos após o desastre: (i) entulho de construção e demolição (RCC), que é a maior parte; (ii) móveis, eletroeletrônicos, colchões e outros pertences domésticos danificados; (iii) resíduos vegetais, como árvores caídas e galhos; (iv) carcaças de animais; (v) resíduos de serviços de saúde de unidades atingidas; (vi) resíduos perigosos, como óleos, combustíveis, baterias e agrotóxicos de empresas e postos afetados; e (vii) lodos contaminados de sistemas de drenagem. Para cada tipo, é preciso definir pontos temporários de triagem, rotas logísticas, operadores qualificados e destinações finais licenciadas. Além disso, a ação inclui o diagnóstico e a correção dos danos ambientais causados, como a contaminação de solos, sedimentos e águas superficiais, em parceria com a AMMA e o órgão ambiental estadual.

Indicadores de Monitoramento:

- Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos Pós-Desastre elaborado e vigente;
- Número e localização de pontos de triagem temporários ativados por evento;
- Volume de resíduos coletados por tipologia (toneladas) e percentual de reciclagem/reaproveitamento;
- Percentual de resíduos perigosos destinados a operadores licenciados;
- Número de passivos ambientais diagnosticados e processos de remediação instaurados;
- Tempo médio entre a cessação do evento e a conclusão da coleta e destinação dos resíduos.

Responsáveis Diretos: COMURG, AMMA e Secretaria Municipal de Saúde (Vigilância Sanitária).

Intervenientes: SEINFRA, COMPDEC, SANEAGO, órgão ambiental estadual (Semad/GO), operadores licenciados de resíduos, Ministério Público Estadual e Polícia Militar Ambiental.

Estimativa de Custos: Os custos envolvem a mobilização extraordinária de frota e maquinário, os contratos emergenciais com operadores licenciados, a implantação de pontos de triagem temporários, o custeio da disposição final e os estudos de diagnóstico e de remediação de passivos ambientais. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser complementados por recursos do Fundo Municipal de Meio Ambiente, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), do FNDCT e por repasses do SINPDEC sob decretação de SE/ECP.

Tabela 38 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.5.1

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Elaboração e publicação do Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos Pós-Desastre, com tipologia e fluxos.	•		
2. Identificação prévia e pactuação dos pontos de triagem temporários e dos operadores licenciados.	•		
3. Celebração de contratos de prontidão com operadores habilitados para coleta e destinação de RCC, RSS e resíduos perigosos.	•		
4. Acionamento operacional pós-evento: ativação dos pontos de triagem, coleta seletiva e transporte aos destinos finais.	•	•	•
5. Diagnóstico de passivos ambientais (solos, sedimentos, águas superficiais) e início dos processos de remediação.	•	•	•
6. Publicação de relatório consolidado de gestão de resíduos pós-desastre e prestação de contas ambiental.	•	•	•

6.2.6 Avaliação pós-evento e reconstrução resiliente

A fase pós-desastre vai além da resposta imediata e da volta à normalidade urbana. Ela também é uma oportunidade importante para aprimorar o aprendizado institucional e orientar a reconstrução com foco em maior resiliência, evitando repetir vulnerabilidades antigas. Esta ação geral se baseia em metodologias consolidadas de After Action Review (AAR), usadas pela FEMA e pelo UNDRR, e no princípio Build Back Better, reconhecido pela Priority 4 do Marco de Sendai. Ela se divide em duas ações estratégicas: o Relatório Pós-Ação e ciclo de melhoria contínua (item 6.2.6.1) e o planejamento da reconstrução resiliente (item 6.2.6.2).

6.2.6.1 Relatório Pós-Ação (RPA) e ciclo de melhoria contínua

Diretriz de referência:

O Relatório Pós-Ação (RPA) é uma ferramenta de aprendizado institucional que transforma cada evento de grande porte em base para a revisão crítica dos protocolos, processos e estruturas do PEC. Ele segue a metodologia consolidada de After Action Review (AAR), adotada pelo Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil e amplamente utilizada em sistemas internacionais de resposta a desastres.

O RPA deve ser elaborado em até 90 dias após o término do evento, coordenado pela COMPDEC e com a participação obrigatória de todos os órgãos signatários do PEC que atuaram na resposta. O conteúdo mínimo inclui: (i) descrição do evento (variáveis hidrometeorológicas, duração, área afetada); (ii) linha do tempo da resposta institucional (acionamentos, mobilizações, decisões críticas); (iii) balanço dos danos humanos, materiais e ambientais, com base nos dados do cadastro de afetados e do FIDE; (iv) análise crítica do desempenho por área estratégica (alerta, comunicação, evacuação, abrigo, socorro, recuperação, continuidade de serviços); (v) identificação de boas práticas, falhas operacionais e lacunas institucionais; (vi) propostas de ajustes no PEC, nos protocolos, nos procedimentos operacionais padrão (POPs) e na estrutura de recursos; e (vii) recomendações prioritárias para as ações de Capacitação Pós-Evento (item 6.1.3.2).

O RPA deve ser publicado em portal oficial, com versão executiva acessível à população, integrando o acervo institucional e servindo de referência para revisões periódicas do PEC e para o aprimoramento contínuo da cultura de prevenção e resposta no município.

Indicadores de Monitoramento:

- RPA publicado em até 90 dias após cada evento de grande magnitude (meta: 100%);
- Número de recomendações decorrentes do RPA efetivamente incorporadas ao PEC e aos POPs;
- Tempo médio entre publicação do RPA e incorporação das recomendações;
- Número de Capacitações Pós-Evento realizadas a partir do RPA;

- Percentual de acesso público ao RPA publicado;
- Número de revisões ordinárias do PEC realizadas com base em RPAs consolidados.

Responsáveis Diretos: COMPDEC.

Intervenientes: Todos os órgãos signatários do PEC, Controladoria Geral do Município, universidades parceiras, NUPDECs, representantes de grupos vulneráveis e Sociedade Civil Organizada.

Estimativa de Custos: Os custos incluem a coordenação técnica dos trabalhos, as reuniões e oficinas de elaboração, a eventual contratação de apoio técnico especializado e a publicação dos relatórios. Os custos desta ação estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, sendo tipicamente absorvidos pela estrutura ordinária da COMPDEC e do SMPDC, com eventual complementação por parcerias com instituições de ensino e pesquisa.

Tabela 39 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.6.1

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Pactuação da metodologia do RPA e dos critérios de acionamento (eventos de grande magnitude).	•		
2. Coleta sistemática de dados operacionais durante e imediatamente após os eventos.	•	•	•
3. Realização das oficinas intersetoriais de análise crítica do desempenho institucional.	•	•	•
4. Elaboração e publicação do RPA em até 90 dias após cada evento, com versão executiva acessível.	•	•	•
5. Implementação das recomendações no PEC, nos POPs e nas rotinas institucionais.	•	•	•
6. Revisão periódica consolidada do PEC com base no conjunto de RPAs produzidos.	•	•	•

6.2.6.2 Planejamento da reconstrução resiliente — Build Back Better

Diretriz de referência:

O princípio Build Back Better (BBB), definido pela Priority 4 do Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030 (UNDRR), orienta que a

reconstrução após desastres deve ser vista como uma chance estratégica para reduzir, e não apenas restaurar, as vulnerabilidades já existentes. Isso envolve adotar critérios atualizados de resiliência estrutural, sustentabilidade ambiental, inclusão social e adaptação às mudanças climáticas. Apenas repor o que foi destruído, sem melhorar os parâmetros técnicos e urbanísticos, tende a recriar, em pouco tempo, as mesmas condições de risco que causaram o desastre.

Esta ação se conecta com todas as outras do capítulo 6, especialmente com as ações 6.1.5.1 (uso e ocupação do solo), 6.1.4.1 (PCO dos serviços essenciais), 6.2.3.3 (recuperação de moradias) e 6.2.6.1 (RPA). O planejamento da reconstrução resiliente deve ser coordenado por um comitê intersetorial, criado pelo Poder Executivo em até 30 dias após a decretação de SE/ECP. Esse planejamento deve seguir, no mínimo, estes princípios: (i) Não reconstruir em áreas de alto risco sem medidas estruturais de mitigação validadas tecnicamente; (ii) Atualizar os parâmetros hidrológicos das obras reconstruídas conforme as novas curvas IDF e cenários de mudanças climáticas, em conjunto com a Ação Geral GS 2.4 do PA do PDDU-GYN; (iii) Integrar Sistemas Alternativos Sustentáveis (SAS) e soluções baseadas na natureza nas obras de infraestrutura urbana; (iv) Garantir que a reconstrução dos edifícios atenda aos requisitos atuais de acessibilidade, eficiência energética e segurança estrutural; (v) Incluir a participação social qualificada, especialmente de grupos vulneráveis, no planejamento da reconstrução; e (vi) Monitorar a reconstrução, usando indicadores de desempenho dos novos ativos urbanos diante de eventos futuros.

Indicadores de Monitoramento:

- Comitê Intersetorial de Reconstrução Resiliente instituído em até 30 dias após a decretação de SE/ECP;
- Plano de Reconstrução Resiliente elaborado e aprovado em até 120 dias após a decretação;
- Percentual de obras de reconstrução executadas com parâmetros hidrológicos atualizados;
- Percentual de obras com integração de SAS e soluções baseadas na natureza;
- Percentual de famílias reassentadas fora de áreas de alto risco;

- Número de processos de participação social realizados no planejamento da reconstrução;
- Desempenho dos ativos reconstruídos frente a eventos subsequentes (monitoramento pós-reconstrução).

Responsáveis Diretos: SEPLANH, SEINFRA e COMPDEC.

Intervenientes: SEDHS, AMMA, Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria Municipal de Educação, AR, CDUMG, CMSB, COMMAM, MIDR, Ministério das Cidades, universidades e representantes da sociedade civil afetada.

Estimativa de Custos: Os custos de reconstrução propriamente dita estão embutidos nas ações 6.2.3.2, 6.2.3.3 e nas obras estruturais previstas no PA do PDDU-GYN; o diferencial de custo do padrão Build Back Better frente à mera reposição tende a ser significativamente inferior aos benefícios sistêmicos, conforme consolidado pela National Institute of Building Sciences (NIBS), cujos estudos de multiplicador benefício/custo da mitigação embasam programas internacionais de financiamento da resiliência. Os custos desta ação, no que concerne à coordenação, ao planejamento e ao monitoramento, estão condicionados às estratégias, estruturas e recursos humanos, técnicos e materiais a serem adotados pela Prefeitura de Goiânia na época da execução das atividades, podendo ser complementados por financiamentos multilaterais (BID, BIRD, CAF), pelo Fundo Clima, pelo PAC e por emendas parlamentares com foco em resiliência climática.

Tabela 40 – Atividades e horizonte temporal – Ação 6.2.6.1

Atividades	Curto	Médio	Longo
1. Instituição do Comitê Intersetorial de Reconstrução Resiliente por ato do Poder Executivo em até 30 dias após SE/ECP.	•	•	•
2. Elaboração do Plano de Reconstrução Resiliente em até 120 dias, com participação social qualificada.	•	•	•
3. Atualização dos parâmetros hidrológicos e do dimensionamento das obras de reconstrução (curvas IDF).	•	•	•
4. Integração de Sistemas Alternativos Sustentáveis e soluções baseadas na natureza nas obras reconstruídas.	•	•	•
5. Execução das obras conforme padrão Build Back Better, com fiscalização técnica qualificada.	•	•	•
6. Monitoramento pós-reconstrução e avaliação do desempenho dos ativos frente a eventos subsequentes.	•	•	•

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Plano de Emergência e Contingência faz parte do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Goiânia e serve como guia técnico-operacional para preparar, responder e recuperar diante de eventos hidrometeorológicos e geológicos que possam afetar a segurança da população, a infraestrutura urbana e os serviços essenciais. O plano reconhece que a expansão urbana recente, o aumento das áreas impermeabilizadas, a ocupação de zonas de risco e as chuvas intensas aumentam a vulnerabilidade do município a alagamentos, enxurradas, inundações, erosões e deslizamentos. Por isso, o PEC define procedimentos, responsabilidades e fluxos de trabalho de forma integrada, buscando melhorar a coordenação institucional em situações críticas e garantir uma resposta pública organizada.

A análise deste documento mostra que os riscos abordados pelo Plano não decorrem de um único fator, mas de um conjunto de fatores hidrológicos, geomorfológicos, urbanísticos, institucionais e sociais. Por isso, o PEC baseia-se na identificação e avaliação prévias desses riscos, conforme o Termo de Referência do PDDU-GYN. As diretrizes são organizadas com base em dados de monitoramento, modelagem hidrológica e hidrodinâmica, registros de ocorrências, mapeamento de áreas vulneráveis e avaliação de criticidade por bacia hidrográfica. Com essa abordagem, a resposta emergencial deixa de ser apenas reativa e passa a ser guiada por informações técnicas, critérios de prioridade e uma lógica territorial adequada à complexidade do sistema de drenagem urbana de Goiânia.

No campo das ações de contingência, o Plano reúne medidas tradicionais como comunicação de risco, monitoramento meteorológico, vistorias técnicas, ações preventivas, treinamento de equipes, planejamento do tráfego, identificação de abrigos temporários, remanejamento de pessoas e atualização constante das áreas vulneráveis. Além disso, inclui novos elementos estratégicos, como o planejamento para manter funcionando serviços essenciais, a previsão de Planos de Continuidade Operacional, o pré-posicionamento de recursos, a integração com o ordenamento territorial e instrumentos de transferência de risco, e ações específicas para grupos vulneráveis, equipamentos sensíveis e acessibilidade universal. Assim, o PEC amplia sua capacidade de prevenção e garante atenção especial a situações que, em eventos extremos, afetam mais certos grupos sociais e infraestruturas críticas.

Nas ações de emergência, o Plano amplia o escopo ao organizar a resposta em torno do socorro imediato, do cadastramento dos afetados, das intervenções prioritárias, da vigilância em saúde pública após o desastre, da gestão de resíduos sólidos e ambientais, da avaliação pós-evento e da reconstrução resiliente. Isso mostra que a gestão do desastre não termina com o socorro, mas prossegue na recuperação das condições urbanas, sanitárias, ambientais e habitacionais da cidade. A retomada dos serviços públicos e privados, a recuperação de moradias, a limpeza e desobstrução do sistema de drenagem e das ruas, o desassoreamento dos cursos d'água e a mobilização de recursos financeiros e institucionais fazem parte de uma estratégia integrada para restaurar a cidade após a crise.

Outro ponto importante do PEC é reconhecer que a resposta a desastres deve incluir, de forma clara, as questões sanitárias e ambientais. O Plano prevê ações como vigilância epidemiológica, prevenção de surtos, controle de vetores, monitoramento da qualidade da água, atenção psicossocial e gestão de resíduos e passivos ambientais. Isso amplia o alcance do Plano e o aproxima de uma abordagem mais integrada de proteção e defesa civil. Em eventos hidrológicos extremos, os danos vão além da infraestrutura física e afetam também a saúde pública, o meio ambiente e as condições sociais das populações atingidas. Ter protocolos específicos para essas áreas reforça o caráter sistêmico do documento e reduz o risco de que a recuperação urbana ocorra sem tratar os efeitos sanitários e ambientais do desastre.

É importante destacar que este PEC não resolve as deficiências estruturais históricas da drenagem urbana do município. O próprio documento deixa claro que as ações previstas servem para mitigar os impactos de eventos adversos, inesperados ou disruptivos, e não substituem as medidas permanentes de planejamento, manutenção e investimento em infraestrutura. Por isso, sua efetividade depende da integração com outros produtos do PDDU-GYN, como o Plano de Ações, o Prognóstico, o Manual de Drenagem e os instrumentos urbanísticos e ambientais do município. A gestão do risco exige tanto capacidade de resposta operacional quanto a continuidade de políticas públicas que reduzam novos passivos, aumentem a resiliência hidráulica e territorial e melhorem a ocupação do solo urbano.

Para ser colocado em prática, este Plano vai exigir capacidade institucional, coordenação entre diferentes níveis de governo e setores, atualização contínua, treinamento regular, sistemas de informação e de monitoramento confiáveis, divisão

clara de responsabilidades e estabilidade administrativa, para que as ações não fiquem apenas no papel. Também será necessário contar com mecanismos adequados de financiamento e de transferência de risco, com integração aos sistemas nacionais de gestão de desastres e com o fortalecimento da COMPDEC e dos demais órgãos envolvidos. O uso de ferramentas como o S2ID, fundos municipais, contratos emergenciais, protocolos de continuidade operacional e procedimentos de transparência e de prestação de contas evidencia a tentativa de unir o planejamento técnico à viabilidade administrativa e financeira. Sem essa base institucional, a efetividade do PEC pode ser comprometida, especialmente em casos de eventos sucessivos ou de grande porte.

O Plano de Emergência e Contingência de Goiânia é uma ferramenta de gestão pública voltada a reduzir danos, proteger vidas, garantir serviços essenciais e restaurar o funcionamento mínimo da cidade em situações críticas relacionadas à drenagem urbana. Sua principal função é transformar o conhecimento técnico do PDDU-GYN em protocolos práticos e estratégicos para prevenção, preparação, resposta, recuperação e reconstrução resiliente, tudo isso dentro de uma estrutura institucional única. O desafio não é apenas aprovar o Plano, mas integrá-lo ao dia a dia da administração municipal, com revisões periódicas, testes práticos, integração ao planejamento urbano e atualização contínua diante das mudanças territoriais, hidrológicas e climáticas. Assim, o PEC deve ser visto como um instrumento dinâmico, sempre aberto a melhorias, e como parte fundamental de uma política municipal de drenagem baseada em risco, informação, coordenação e responsabilidade pública.

REFERÊNCIAS

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Presidente da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 9 abr. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC). Brasília, DF: Presidência da República, [2012]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm. Acesso em: 9 abr. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010. Dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de resposta e recuperação. Brasília, DF: Presidência da República, [2010]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12340.htm. Acesso em: 9 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Guia de orientações para a elaboração de exercícios simulados. Brasília, DF: Sedec, 2011.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012.

BRASIL. Lei nº 14.620, de 13 de julho de 2023. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 jul. 2023. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 9 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Manual/Normalização para ações de recuperação pós-desastre**. Brasília, DF: Sedec, 2025. Disponível em: [link do site]. Acesso em: 9 abr. 2026.

CEMADEN. 2025. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Movimento de Massa. Disponível em: <<http://www2.cemaden.gov.br/deslizamentos/>>. Acesso em: 11 mar. 2025.

Freitas, M. J.; Lima, F.; Costa, F. S.; Panceri, R.; Margarida, C.; Beppler, C. (2023). Plano de Contingência da COVID-19 para a educação em Santa Catarina, Brasil: da elaboração do modelo à sua implementação e à sua importância. *Territorium*. p. 21-36. 10.14195/1647-7723_30-1_2.

DEFESA CIVIL DE GOIÂNIA. 2018. *Sistema de alerta via SMS 40199*. Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – CEMADEN/Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - CENAD/Ministério da Integração (MI), set. 2020 – abr. 2025.

EGODAWATTA, P. 2007. Translation of small-plot scale pollutant build-up and wash-off measurements to urban catchment scale. Thesis submitted to Faculty of Built Environment and Engineering, Brisbane, Australia.

GOIÂNIA. Lei nº 10.237, de 29 de agosto de 2018. Cria a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) do Município de Goiânia e o Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil e dá outras providências. Goiânia, GO: Câmara Municipal de Goiânia, 2018.

GOIÂNIA. Decreto nº 2.048, de 30 de novembro de 2020. Nomeia os membros do Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMUPDEC. Goiânia, GO: Prefeitura de Goiânia, 2020.

GOIÂNIA. Decreto nº 133, de 10 de janeiro de 2025. Dispõe sobre as regras de transição para a nova estrutura organizacional do Poder Executivo do Município de Goiânia. Goiânia, GO: Prefeitura de Goiânia, 2025.

G1 GOIÁS. 2025a. Ruas viram rios, carro é ‘engolido’ pela água e casas são inundadas durante chuva em Goiás; vídeos. **G1**, Goiânia, 13 jan. 2025. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2025/01/13/ruas-viram-rios-carro-e-engolido-pela-agua-e-casas-sao-inundadas-durante-chuva-em-goias-videos.ghtml>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

G1 GOIÁS. 2025b. Chuva interdita Marginal Botafogo, derruba árvores, alaga ruas e causa deslizamento de terra em Goiânia. **G1**, Goiânia, 13 jan. 2025. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2025/01/13/chuva-interdita-marginal-botafogo-derruba-arvores-alaga-ruas-e-cao-deslizamento-de-terra-em-goiania.ghtml>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

G1 GOIÁS. 2025c. Interdição de partes da Marginal Botafogo para obras de recuperação deve durar 15 dias, diz Seinfra. **G1**, Goiânia, 16 jan. 2025. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/transito/noticia/2025/01/16/interdicao-de-partes-da-marginal-botafogo-para-obras-de-recuperacao-deve-durar-15-dias-diz-seinfra.ghtml>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

G1 GOIÁS. 2025d. Parte da contenção da Marginal Botafogo desmorona durante chuva em Goiânia. **G1**, Goiânia, 15 jan. 2025. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2025/01/15/parte-da-contencao-da-marginal-botafogo-desmorona-durante-chuva-em-goiania.ghtml>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

G1 GOIÁS. 2024a. VÍDEO: moradores se desesperam ao ver carros sendo arrastados por enxurrada durante chuva em Goiânia. **G1**, Goiânia, 29 nov. 2024. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2024/11/29/video-moradores-se-desesperam-ao-ver-carros-sendo-arrastados-por-enxurrada-durante-chuva-em-goiania.ghtml>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

G1, GOIÁS. 2024b. Empresária morre após ser arrastada por enxurrada em Goiânia. **G1**, Goiânia, 13 nov. 2024. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2024/11/13/empresaria-morre-apos-ser-arrastada-por-enxurrada-em-goiania.ghtml>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

G1, GOIÁS. 2024c. VÍDEO: Homem fica preso debaixo de caminhonete arrastada por enxurrada durante tempestade em Goiânia. **G1**, Goiânia, 30 nov. 2024. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2024/11/30/video-homem-fica-presos-debaixo-de-caminhonete-arrastada-por-enxurrada-em-goiania.ghtml>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

G1 GOIÁS. 2023a. Chuva derruba árvores, alaga casas, UPA e ruas na Grande Goiânia; vídeos. **G1**, Goiânia, 30 jan. 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2023/01/30/chuva-derruba-arvores-alaga-casas-upa-e-ruas-na-grande-goiania-videos.ghtml>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

G1 GOIÁS. 2023b. Família com bebê de 8 meses fica presa dentro de carro quase submerso durante temporal em Goiânia. **G1**, Goiânia, 27 jan. 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2023/01/27/familia-com-bebe-de-8-meses-fica-presa-dentro-de-carro-quase-submerso-durante-temporal-em-goiania.ghtml>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

G1 GOIÁS. 2023c. Corpo de motociclista arrastado por enxurrada durante temporal é encontrado em Goiânia. **G1**, Goiânia, 31 jan. 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2023/01/31/corpo-de-motociclista-arrastado-por-enxurrada-durante-temporal-e-encontrado-em-goiania.ghtml>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

G1 GOIÁS. 2023d. Homens se juntam para salvar mulheres ilhadas dentro de carro durante chuva em Goiânia; vídeo. **G1**, Goiânia, 30 jan. 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2023/01/30/homens-se-juntam-para-salvar-mulheres-ilhadas-dentro-de-carro-durante-chuva-em-goiania-video.ghtml>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

G1 GOIÁS. 2022a. Após chuva, deslizamento no Morro do Mendanha assusta moradores e bloqueia rua em Goiânia. **G1**, Goiânia, 17 fev. 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2022/02/17/apos-chuva-deslizamento-no-morro-do-mendanha-assusta-moradores-e-bloqueia-rua-em-goiania.ghtml>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

G1 GOIÁS. 2022b. Defesa Civil e Amma monitoram Morro do Mendanha após deslizamento de terra, em Goiânia. **G1**, Goiânia, 20 jan. 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2022/01/20/defesa-civil-e-amma-monitoram-morro-do-mendanha-apos-deslizamento-de-terra-em-goiania.ghtml>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. 2025. Gráficos Diários de Estação (Convencionais). Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/Graficos/A001> . Acesso em: 12 jun. 2025.

Jornal O Popular. 2025. Mulher fica presa durante alagamento e tenta empurrar carro na Marginal Botafogo. **O Popular**, Goiânia, 31 jan. 2025. Disponível em: <https://www.instagram.com/jornal_opopular/reel/DE0jAOXpDKO/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

Jornal O Popular. 2024. Estragos: Temporal provoca alagamentos e derruba árvores em Goiânia. **O Popular**, Goiânia, 31 jan. 2024. Disponível em: <<https://opopular.com.br/cidades/estragos-temporal-provoca-alagamentos-e-derruba-arvores-em-goiania-1.3105375>>. Acesso em: 5 fev. 2025.

Jornal O Popular. 2022. Deslizamento no Morro do Mendanha foi causado por corte irregular em encosta. **O Popular**, Goiânia, 21 jan. 2022. Disponível em: <[Deslizamento no Morro do Mendanha foi causado por corte irregular em encosta | O Popular](#)>. Acesso em: 5 fev. 2025.

PORTO ALEGRE. Decreto nº 23.434, de 1º de setembro de 2025. Aprova o Plano de Contingências de Proteção e Defesa Civil de Porto Alegre 2025 e revoga o Decreto nº 21.533, de 22 de junho de 2022. Diário Oficial de Porto Alegre, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2 set. 2025.

SILVA. E. P. da. 2007. Acúmulo e Carreamento de Metais Pesados e Sólidos em Superfícies Asfálticas. In: Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia do Meio Ambiente – PPGEMA, da Escola de Engenharia Civil e Ambiental – EECA, da Universidade Federal de Goiás - UFG. Goiânia.

Smith, G. P.; Modra, B D.; Tucker, T A.; Cox. R J.; 2017. Vehicle stability testing for flood flows. Water Research Laboratory. School of Civil and Environmental Engineering. University for New South Wales – UNSW Sydney.

UNITED STATES. Federal Emergency Management Agency (FEMA). Washington, DC: FEMA, 2026. Disponível em: <<https://www.fema.gov/>> . Acesso em: 18 fev. 2026.

UNDRR. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). Genebra: UNDRR, 2026 Disponível em: <<https://www.undrr.org/our-work>> . Acesso em: 18 fev. 2026.

University for New South Wales – UNSW Sydney. 2016. How floodwaters can turn cars into death traps. Disponível em: <<https://www.unsw.edu.au/newsroom/news/2016/06/how-floodwaters-can-turn-cars-into-death-traps>>. Acesso em: 12 fev. 2025.

University for New South Wales - UNSW Sydney. 2024. "If it's flooded, forget it". Disponível em: <<https://www.unsw.edu.au/news/2024/07/if-its-flooded-forget-it>>. Acesso em: 12 fev. 2025.

WMO. World Meteorological Organization. 2025. Aviation | Hazards | Precipitation. Disponível em: <<https://community.wmo.int/en/activity-areas/aviation/hazards/precipitation>>. Acesso em: 12 fev. 2025.