



## Produto P8

PROGRAMAS

PDGV-RE-P08-001-RO

28 de Novembro, 2022



**PLANO DIRETOR DE  
ÁGUAS URBANAS**  
REGIÃO METROPOLITANA  
DA GRANDE VITÓRIA  
(PDAU-RMGV)



# Plano Diretor de Águas Urbanas da Região Metropolitana da Grande Vitória (PDAU-RMGV)

ELABORADO POR

CONSÓRCIO TETRA TECH - CONCREMAT



## CONTRATANTE:

COMPANHIA ESPÍRITO  
SANTENSE DE SANEAMENTO



COMITÊ DIRETIVO DO PROGRAMA DE GESTÃO INTEGRADA DAS ÁGUAS E  
DA PAISAGEM Projeto BIRD Empréstimo N° 8355 – BR

CONTRATO

CT00162020

## DATA DE INÍCIO DO CONTRATO

08 de junho de 2020

## CONCLUSÃO PREVISTA

30 de março de 2023



# Sumário

1	Panorama Geral dos Programas Complementares.....	15
1.1	Ciclo de políticas públicas.....	15
1.2	Análise ex-ante de políticas públicas.....	17
1.3	Programas Complementares Propostos pelo PDAU.....	21
1.4	Termos de Referência.....	25
1.5	Monitoramento e avaliação .....	26
2	Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas .....	27
2.1	Fundamentação .....	27
2.2	Objetivos e resultados esperados.....	31
2.3	Ações previstas .....	31
2.3.1	Fortalecer institucionalmente os comitês de bacias hidrográficas .....	32
2.4	Desenho do programa.....	38
2.5	Impacto orçamentário e financeiro .....	39
2.6	Monitoramento, avaliação e controle.....	39
3	Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis .....	41
3.1	Fundamentação .....	41
3.2	Objetivos e resultados esperados.....	41
3.3	Ações previstas .....	42
3.3.1	Institucionalizar o zoneamento de inundação nos municípios da RMGV .....	42
3.3.2	Fortalecer a fiscalização da ocupação em áreas de risco .....	52
3.3.3	Aprimorar sistema de monitoramento e alerta para as áreas de risco	
	53	
3.3.4	Fomentar a implantação de soluções adaptativas.....	55
3.3.5	Implantar parques lineares e medidas similares .....	59



3.3.6 Fomentar a recuperação de zonas úmidas.....	64
3.3.7 Implantar Programa de Wetlands Construídas.....	67
3.4 Desenho do programa.....	72
3.5 Impacto orçamentário e financeiro.....	73
3.6 Monitoramento, avaliação e controle.....	74
4 Programa de Monitoramento e Recuperação da Qualidade da Água ...	75
4.1 Fundamentação .....	75
4.2 Objetivos e resultados esperados.....	76
4.3 Ações previstas .....	77
4.3.1 Ampliar a rede de monitoramento de qualidade da água .....	78
4.3.2 Desenvolver mecanismos de recuperação e preservação da qualidade d'água dos corpos hídricos urbanos .....	92
4.3.3 Desenvolver mecanismos de recuperação e preservação da qualidade d'água subterrânea .....	95
4.4 Desenho do programa.....	99
4.5 Impacto orçamentário e financeiro.....	100
4.6 Monitoramento, avaliação e controle.....	101
5 Programa de Controle Local dos Impactos das Chuvas.....	102
5.1 Fundamentação .....	102
5.2 Objetivos e resultados esperados.....	103
5.3 Ações previstas .....	103
5.3.1 Implantar medidas estruturais compensatórias em áreas públicas.	104
5.3.2 Incentivar o controle do escoamento local por meio de regulamentação específica.....	114
5.4 Desenho do programa.....	116
5.5 Impacto orçamentário e financeiro.....	117
5.6 Monitoramento, avaliação e controle.....	118



6	Programa de Capacitação em DMAPU .....	119
6.1	Fundamentação .....	119
6.2	Objetivos e resultados esperados .....	123
6.3	Ações previstas .....	124
6.3.1	Realizar capacitação e atualização dos gestores e partes envolvidas na gestão de DMAPU .....	124
6.3.2	Realizar capacitação de comunicadores sociais e educadores ambientais em DMAPU .....	125
6.4	Desenho do programa .....	127
6.5	Impacto orçamentário e financeiro .....	128
6.6	Monitoramento, avaliação e controle .....	128
7	Programa de Remoção e Reassentamento e Medidas Compensatórias .....	130
7.1	Fundamentação .....	130
7.2	Objetivos e resultados esperados .....	130
7.3	Ações previstas .....	133
7.3.1	Fase de Planejamento .....	134
7.3.2	Diagnóstico .....	141
7.3.3	Implantação .....	142
7.4	Desenho do programa .....	143
7.5	Impacto orçamentário e financeiro .....	144
7.6	Monitoramento, avaliação e controle .....	145
8	Programa de Educação Ambiental .....	156
8.1	Fundamentação .....	156
8.2	Objetivos e resultados esperados .....	158
8.3	Ações previstas .....	159



8.3.1 Realizar iniciativas de educação ambiental para os públicos afetados diretamente e indiretamente pelas intervenções.....	159
8.4 Desenho do programa.....	167
8.5 Impacto orçamentário e financeiro.....	168
8.6 Monitoramento, avaliação e controle.....	169
9 Programa de Comunicação e Mobilização Social .....	171
9.1 Fundamentação .....	171
9.2 Objetivos e resultados esperados.....	171
9.3 Ações previstas .....	173
9.3.1 Realizar iniciativas de comunicação e mobilização social para os públicos afetados diretamente e indiretamente pelas intervenções .....	173
9.4 Desenho do programa.....	179
9.5 Impacto orçamentário e financeiro.....	180
9.6 Monitoramento, avaliação e controle.....	181
10 Conclusão.....	184

# Índice de Figuras

Figura 1 – Estágios de desenvolvimento da política pública.....	17
Figura 2 – Abrangência territorial dos Comitês de Bacias Hidrográficas da RMGV .....	33
Figura 3 – Zoneamento de inundação.....	43
Figura 4 – Indicativo de zoneamento de inundação para o município de Cariacica considerando a mancha de inundação do prognóstico .....	45
Figura 5 – Indicativo de zoneamento de inundação para o município de Fundão considerando a mancha de inundação do prognóstico.....	46
Figura 6 – Indicativo de zoneamento de inundação para o município de Guarapari considerando a mancha de inundação do prognóstico .....	47
Figura 7 – Indicativo de zoneamento de inundação para o município de Serra considerando a mancha de inundação do prognóstico.....	48
Figura 8 – Indicativo de zoneamento de inundação para o município de Viana considerando a mancha de inundação do prognóstico.....	49
Figura 9 – Indicativo de zoneamento de inundação para o município de Vila Velha considerando a mancha de inundação do prognóstico.....	50
Figura 10 – Indicativo de zoneamento de inundação para o município Vitória considerando a mancha de inundação do prognóstico.....	51
Figura 11 – A extensão das regras de flexibilização das bases para definição de altura dos edifícios .....	56
Figura 12 – Referências que explicitam a importância para a paisagem urbana de se adotar um mesmo padrão para todas as edificações.....	57
Figura 13 – Visão geral da localização dos polígonos de soluções adaptativas .....	58
Figura 14 – Ilustração de Parque Linear – Trabalho Acadêmico.....	61
Figura 15 – Visão Geral das Áreas a Receberem Parques Alagáveis devido a soluções de remoção, reassentamento e desapropriação.....	63
Figura 16 – Unidades de Conservação localizadas na RMGV e região.....	66
Figura 17 – Parque Mingu (Mingu Wetland Park), Liupanshui, China.....	69
Figura 18 – Parque Mingu (Mingu Wetland Park), Liupanshui, China.....	70
Figura 19 – Implantação do Parque Piratininga, Niterói, RJ .....	70

Figura 20 – Origem da poluição hídrica conduzida por sistema convencional de drenagem (considerando sistema separador absoluto) .....	76
Figura 21 – Estações de monitoramento da qualidade da água operando pela AGERH.....	79
Figura 22 – Estações de monitoramento de balneabilidade das praias existentes no município de Vitória .....	81
Figura 23 – Fontes urbanas de poluição hídrica .....	82
Figura 24 – Exemplo de resultados de monitoramento em tempo real de DBO e OD .....	88
Figura 25 – Esquema de produção e transferência de dados de monitoramento contínuo .....	89
Figura 26 – Etapas do ciclo hidrossedimentológico .....	90
Figura 27 – Obras urbanas com solos expostos .....	90
Figura 28 – Fontes de sedimentos em ambientes urbanos.....	91
Figura 29 – Ligação cruzada de água pluvial em rede de esgotos .....	93
Figura 30 – Esquema de sistema separador absoluto.....	94
Figura 31 – Mapa de sistemas aquíferos e UGRHs do Estado do Espírito Santo .....	96
Figura 32 - Exemplo de faixa gramada na Avenida Gonçalves Lêdo. ....	105
Figura 33 - Exemplo de faixa gramada na Avenida Gonçalves Lêdo. ....	105
Figura 34 - Desenho esquemático de pavimento drenante com saída da água por infiltração.....	106
Figura 35 – Pavimento permeável com dreno.....	106
Figura 36 – Exemplo ilustrativo de pavimentos drenantes.....	106
Figura 37 - Esquema representativo de microrreservatórios (calçadas e vias). .....	107
Figura 38 - Poço de infiltração.....	108
Figura 39 – Componentes do telhado verde.....	109
Figura 40 - Esquema de vala e plano de infiltração.....	109
Figura 41 – Esquema e exemplo trincheiras de infiltração e de detenção. ....	110
Figura 42 – Captação de água de chuva e reservação em mini cisterna.....	112
Figura 43 – Partes constituintes de um jardim de chuva .....	112



Figura 44 – Vista de jardim de chuva consolidado com vegetação em crescimento .....	113
Figura 45 – Linha de ação 1: Formação de multiplicadores para públicos diversificados considerando suas especificidades.....	126
Figura 46 – Tempos Metodológicos.....	134
Figura 47 – Metodologia e métodos utilizados no Diagnóstico Socioambiental Participativo e nas Devolutivas .....	158
Figura 48 – Fluxograma de atividades de educação ambiental.....	160
Figura 49 – Etapas das atividades de educação ambiental .....	162
Figura 50 – Categorias de educação ambiental .....	163
Figura 51 – Fluxograma das atividades a serem desenvolvidas junto à população do entorno das intervenções.....	174
Figura 52 – Fluxograma das atividades dirigidas ao público de massa e ao público interno do PDAU .....	175

# Índice de Tabelas

Tabela 1 – Checklist para análise ex-ante de políticas públicas.....	18
Tabela 2 – Relação dos programas previstos no TR e programas propostos no P8 .....	22
Tabela 3 – Relação dos programas e respectivos macroproblemas .....	23
Tabela 4 – Desenho institucional do Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas .....	38
Tabela 5 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas.....	39
Tabela 6 – Indicadores das Ações do Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas .....	39
Tabela 7 – Estimativa de extensão das áreas para intervenções de soluções adaptativas ou remoção e reassentamento.....	53
Tabela 8 – Elementos estruturais das Wetlands Construídas.....	71
Tabela 9 – Desenho institucional do Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis .....	72
Tabela 10 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis.....	73
Tabela 11 – Indicadores das Ações do Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis .....	74
Tabela 12 – Critérios básicos de amostragem para monitoramento de cargas de base e cargas difusas .....	82
Tabela 13 – Corpos hídricos alvos do monitoramento de qualidade da água	85
Tabela 14 – Parâmetros para monitoramento da qualidade da água superficial.....	86
Tabela 15 – Desenho institucional do Programa de Monitoramento e Recuperação da Qualidade da Água.....	100
Tabela 16 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Monitoramento e Recuperação da Qualidade da Água.....	101
Tabela 17 – Indicadores das Ações do Programa de Monitoramento e Recuperação da Qualidade da Água.....	101

Tabela 18 – Desenho institucional do Programa de Controle Local dos Impactos das Chuvas.....	117
Tabela 19 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Controle Local dos Impactos das Chuvas .....	118
Tabela 20 – Indicadores das Ações do Programa de Controle Local dos Impactos das Chuvas.....	118
Tabela 21 – Desenho institucional do Programa de Capacitação em DMAPU .....	127
Tabela 22 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Capacitação em DMAPU.....	128
Tabela 23 – Indicadores das Ações do Programa de Capacitação em DMAPU .....	129
Tabela 24 – Matriz de comparação entre as definições da NAS 5 e Políticas da RMGV .....	135
Tabela 25 – Desenho institucional do Programa de Remoção e Reassentamento e Medidas Compensatórias .....	144
Tabela 26 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Remoção e Reassentamento e Medidas Compensatórias.....	145
Tabela 27 – Matriz avaliativa: dimensões, indicadores, descritores e meios de verificação (pós-ocupação) – Eixo Moradia e Inserção Urbana .....	148
Tabela 28 – Matriz avaliativa: dimensões, indicadores, descritores e meios de verificação (pós-ocupação) – Eixo Inclusão Social.....	152
Tabela 29 – Matriz avaliativa: dimensões, indicadores, descritores e meios de verificação (pós-ocupação) – Eixo Satisfação do Morador .....	154
Tabela 30 – Modelo Colaborativo.....	157
Tabela 31 – Relação dos objetivos específicos do programa e das atividades que os atendam e que serão detalhados no decorrer do documento .....	161
Tabela 32 – Desenho institucional do Programa de Educação Ambiental ....	168
Tabela 33 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Educação Ambiental.....	169
Tabela 34 – Indicadores das Ações do Programa de Educação Ambiental ...	169
Tabela 35 – Conteúdos a serem informados aos públicos segmentados .....	176



Tabela 36 – Relação dos objetivos específicos do programa e das atividades que os atendem.....	178
Tabela 37 – Desenho institucional do Programa de Comunicação e Mobilização Social .....	179
Tabela 38 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Comunicação e Mobilização Social .....	181
Tabela 39 – Avaliação das atividades comunitárias.....	181
Tabela 40 – Demais atividades de acompanhamento, registro e avaliação..	183

## Acrônimos

- AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos  
ANA – Agência Nacional das Águas e Saneamento  
APP – Área de Preservação Permanente  
CBH – Comitê de Bacias Hidrográficas  
CESAN – Companhia Espírito Santense de Saneamento  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio  
DFE – Design Flood Elevation  
DMAPU – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas  
EIA/RIMA – Estudo e Relatório de Impacto Ambiental  
ENAP – Escola Nacional de Administração Pública  
ESESP – Escola de Serviço Público do Espírito Santo  
ETE – Estação de Tratamento de Esgotos  
GEA – Gerência de Educação Ambiental do IEMA  
GS – Grupo de sustentação  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IEMA – Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos  
IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves  
IQA – Índice de Qualidade das Água  
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
IRCAS - Índice de Risco de Contaminação da Água Subterrânea  
NAS – Normas Ambientais e Sociais do Banco Mundial  
OD – Oxigênio Dissolvido  
PDAU-RMGV – Plano Diretor de Águas Urbanas da Região Metropolitana da Grande Vitória  
PDP – Plano de Desenvolvimento de Pessoas  
PEA – Programa de Educação Ambiental

- PERH – Plano Estadual dos Recursos Hídricos
- PNPDEC – Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
- PNPSA – Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
- ReCESA – Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento
- SBN – Soluções Baseadas na Natureza
- SEGER – Secretaria de Estado de Gestão e Recursos Humanos
- SFHA – Áreas Especiais de Risco de Inundação
- SIGERH/ES – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo
- SiMAPP – Sistema de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas
- TCU – Tribuna de Contas da União
- UFES – Universidade Federal do Espírito Santo
- VOC – Compostos orgânicos voláteis

# Apresentação

O Consórcio Tetra Tech - CONCREMAT apresenta à Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN) o **Produto 8 – Programas**, objeto do Contrato nº CT00162020.

Em função das medidas de isolamento, decorrentes da Pandemia da Covid-19 e do Estado de Emergência declarado em todo território nacional (Cf. Portaria do Ministério da Saúde nº 188 de 03/02/2020), adotou-se, em comum acordo com a CESAN o PDAU-RMGV, a divisão em dois módulos de trabalho: Módulo 1 (M1), que comprehende os serviços realizados à distância, e Módulo 2 (M2) que inclui os serviços realizados presencialmente mais os serviços decorrentes destes, conforme apresentado no Plano de Trabalho Consolidado (Produto P1).

O PDAU-RMGV, portanto, contempla os produtos relacionados a seguir, com destaque ao produto apresentado neste relatório:

P1: Plano de Trabalho Consolidado (M1)

P2: Base Georreferenciada de Dados (M1)

P3.1: Levantamento de Dados e Informações Secundárias (M1)

P3.2: Levantamento de Dados e Informações Primárias (M2)

P4.1: Diagnóstico Físico Prévio (M1)

P4.2: Diagnóstico Físico Final (M2)

P5: Diagnóstico das Medidas Não Estruturais (M1)

P6.1: Cenários Prévios de Desenvolvimento Urbano (M1)

P6.2: Proposta de Medidas Estruturais e Não Estruturais (M2)

P7: Proposta para a Gestão das Águas na RMGV (M2)

P8: Programas (M2)

P9: Plano de Ação (M2)

P10: Mobilização Social (M2)

P11: Relatório Final (M2)

No capítulo 1 deste produto são apresentados os conceitos que orientaram a estruturação dos programas. Em seguida, entre o capítulo 2 e o capítulo 8, os programas são apresentados, conforme a estrutura estabelecida. Por fim, a conclusão retoma os principais apontamentos do produto e resgata a relação do P8 com os demais produtos do PDAU-RMGV.

# 1 Panorama Geral dos Programas Complementares

O intuito deste capítulo é apresentar conceitualmente os programas complementares propostos no PDAU. São assim denominados, porque dão sequência e complementam as análises e proposições dos produtos anteriores. Tais programas complementam e potencializam as medidas estruturais e não estruturais definidas por meio de análises multicritérios apresentadas no Produto P6.2.

Para tanto, é necessário reforçar alguns conceitos que respaldam a estruturação desses programas, demonstrando que existe um marco conceitual embasado em conhecimentos específicos da área de políticas públicas, que sustenta a forma como as ações foram estruturadas.

Dessa forma, o item 1.1 resgata o ciclo de políticas públicas, de maneira que seja identificável a fase em que se encontra o PDAU e consequentemente quais são as definições esperadas nesta etapa. Em seguida, o item 1.2, apresenta a avaliação de políticas públicas, em especial, aquela que antecede a implementação das ações, denominada *ex-ante*. Esses conceitos estabelecem perguntas-chaves que auxiliam na construção de qualquer programa.

A partir disso, no item 1.3 são listados os programas estabelecidos pelo PDAU neste produto. Em seguida, no item 1.4, resgata-se a questão dos termos de referências dos programas, sendo reforçado de que modo o PDAU aborda esse assunto. Por fim, o item 1.5 trata do monitoramento e da avaliação dos programas, entendidos como o acompanhamento das ações previstas e a verificação do atingimento dos objetivos pré-definidos, a partir das experiências existentes no Estado do Espírito Santo.

## 1.1 Ciclo de políticas públicas

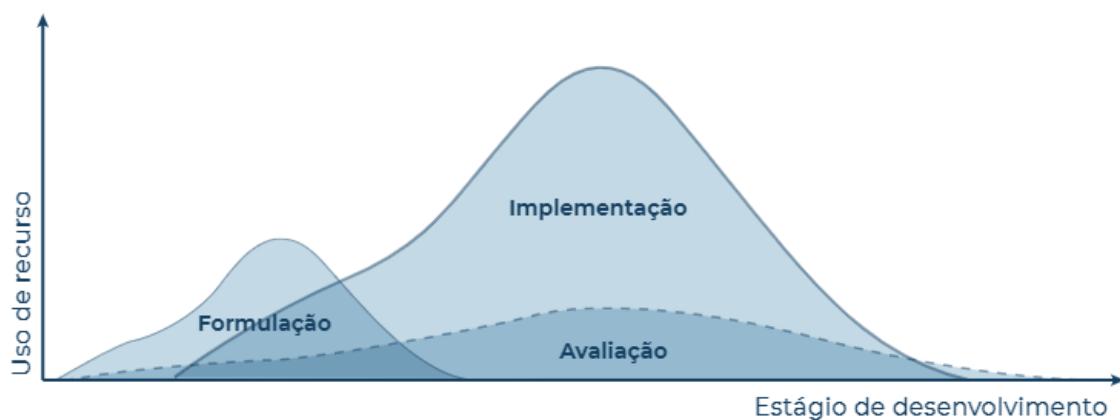
Este item foi construído utilizando como diretriz o conteúdo apresentado pelo Referencial de Controle de Política Públicas elaborado pelo Tribunal de Contas da União (TCU). Nesse documento, entende-se política pública como: “*conjunto de intervenções e diretrizes emanadas de atores governamentais, que visam tratar, ou não, problemas públicos e que requerem, utilizam ou afetam recursos públicos*” (TCU, 2020).

O PDAU é uma política pública desenvolvida pelo Governo do Estado do Espírito Santo, em conjunto com as Prefeituras Municipais, que visa lidar com o problema público do impacto das inundações e da qualidade das águas sobre as áreas urbanas. Pode, portanto, incorporar esses elementos analíticos de políticas públicas que beneficiam o entendimento do problema e a delimitação das ações e recursos necessários para o seu enfrentamento.

A análise sob a ótica da abordagem do ciclo de políticas públicas corresponde a uma simplificação da realidade que orienta a formulação, a implementação e a avaliação de políticas públicas (TCU, 2020). O documento do TCU considera que esse ciclo é composto pelos seguintes estágios e fases:

- Estágio de Formulação – análise e seleção dos problemas e intervenções públicos, compondo a agenda pública e o portfólio de ações governamentais.
  - Fase de Diagnóstico do problema – identificação, delimitação e caracterização do problema público;
  - Fase da Agenda pública – definição dos problemas prioritários para a intervenção pública;
  - Fase do Desenho da política pública – caracterização da política pública a partir de um marco lógico, ou seja, de ferramenta que facilita o entendimento da sua formulação;
  - Fase de Análise das alternativas – comparação entre possíveis alternativas de solução para o problema público analisado;
  - Fase de Tomada da decisão – seleção da alternativa para solucionar o problema previamente identificado;
- Estágio de Implementação – realização das ações previstas;
  - Fase de Estruturação da Governança e Gestão – definição da forma de administração da política pública;
  - Fase de Alocação e Gestão de Recursos Orçamentários e Financeiro – identificação das fontes financeiras e disponibilização dos recursos;
  - Fase de Operação e Monitoramento – realização das ações e acompanhamento dos resultados;
- Estágio de Avaliação – verificação dos resultados da política pública;
  - Fase de Avaliação – avaliação dos resultados projetos e do atingimento ou não dos objetivos propostos;
  - Fase de Extinção – encerramento da política pública, seja por atingimento do objetivo, pela falha nesse objetivo ou pela saída do problema da agenda pública;

A figura a seguir apresenta esses estágios no formato gráfico, possibilitando o entendimento da distribuição especial desses momentos.



**Figura 1 – Estágios de desenvolvimento da política pública**

**Fonte:** (TCU, 2020)

O ciclo auxilia o entendimento do PDAU como política pública. Atualmente, as ações se inserem na etapa de formulação, principalmente a partir do desenvolvimento dos Produtos P6.2, P7 e P8, e na consolidação do plano de ação do Produto P9. Dessas definições, a implementação deverá ocorrer, sendo então realizada a avaliação dos seus resultados. Especificamente os programas complementares abordados neste produto são analisados sob essa ótica, o que justifica este aporte conceitual e favorece o atendimento dos objetivos pretendidos.

## 1.2 Análise ex-ante de políticas públicas

Existem algumas formas de acompanhamento das políticas públicas (TCU, 2020):

- a) **Controle** – se subdivide em quatro perspectivas: o controle gerencial (foco na gestão operacional), controle interno (auditoria interna e avaliações objetivas e independentes), controle externo (auditorias externas com foco na segurança sobre as informações prestadas pela gestão) e controle social (controle realizado pela sociedade civil na Administração Pública);
- b) **Avaliação** – acompanhamento do desempenho, mensuração de resultados e aferição de impactos
- c) **Análise** – “exame da engenharia institucional e dos traços constitutivos dos programas” (ARRETCHÉ 1998, apud (IPEA, 2018)),

O PDAU aborda principalmente a avaliação e o controle de políticas públicas. Neste produto, o foco é a avaliação, com o intuito de constituir os programas complementares e estabelecer as diretrizes para a implementação dessas ações. A avaliação é abordada no item 1.5 , a partir das iniciativas existentes no Espírito Santo. Por fim, o controle é abordado internamente em cada programa complementar e

será objeto de discussão sobre a governança do PDAU-RMGV, no Produto 9.

A avaliação de políticas públicas é classificada conforme o momento de sua realização, que se dá antes da implementação das ações governamentais, denominada avaliação *ex-ante*, ou após a implementação da política, no caso, avaliação *ex-post* (TCU, 2020). O foco deste produto está na avaliação *ex-ante*, a qual será orientada pelo guia elaborado pelo IPEA, cabendo menção também ao material do Instituto Jones dos Santos Neves, o Guia “*A política é nova? Avaliação ex-ante*”, que também aborda essa temática (IJSN, 2018).

O Guia do (IPEA, 2018) sugere que seja realizada a análise *ex-ante* nos casos de criação de política pública, de aperfeiçoamento de política pública e de expansão de política pública. Considerando a pluralidade de iniciativas previstas no PDAU, desenvolvidas por uma diversidade de entes governamentais, em estágios diferentes de implementação e maturidade, é recomendável a realização dessa análise, seja para a criação, o aperfeiçoamento ou a expansão de suas ações. Isso significa verificar os arranjos institucionais existentes, os recursos humanos, materiais e financeiros necessários e disponíveis, além de outras variáveis que influenciam no resultado dos programas.

Para tanto, o Guia do IPEA elaborou um checklist que resume as principais questões que devem ser respondidas nesta análise, conforme tabela a seguir. Trata-se de roteiro para sistematização das informações básicas sobre as iniciativas, estabelecendo os objetivos, referências de concepção e as evidências que embasam a implementação das ações (IPEA, 2018).

**Tabela 1 – Checklist para análise ex-ante de políticas públicas**

CHECKLIST PARA ANÁLISE EX-ANTE	
<b>1 - Diagnóstico do problema ou da situação que demanda providências</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Qual problema ou necessidade a proposta vai solucionar?</li><li>• Quais as causas que acarretam o problema?</li><li>• Quais são as evidências da existência do problema na realidade brasileira?</li><li>• Apresentar, se cabível, a comparação internacional do problema</li><li>• Quais as razões para que o governo estadual/municipal intervenha no problema?</li><li>• Apresentar breve levantamento de políticas anteriormente adotadas para combater o mesmo problema e as razões pelas quais foram descontinuadas, quando cabível</li></ul>	
<b>2 - Identificação dos objetivos, das ações e dos resultados esperados</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Qual o objetivo da proposta?</li><li>• Quais são os resultados e os impactos esperados para a sociedade?</li><li>• Quais são as ações a serem implantadas?</li><li>• Quais são as metas de entrega dos produtos?</li></ul>

- Apresentar a relação existente entre a(s) causa(s) do problema, as ações propostas e os resultados esperados
- Apresentar a existência de políticas públicas semelhantes já implantadas no Brasil ou em outros países, reconhecidas como casos de sucesso

### **3 - Desenho, estratégia de implementação e focalização**

- Quais são os agentes públicos e privados envolvidos e como atuarão na proposta?
- Apresentar possíveis articulações com outras políticas em curso no Brasil/Espírito Santo/ municípios da RMGV
- Apresentar possíveis impactos ambientais decorrentes da execução da proposta
- Apresentar estimativa do período de vigência da proposta
- Qual o público-alvo que se quer atingir?
- Apresentar características e estimativas da população elegível a política pública
- Apresentar critérios de priorização da população elegível, definidos em função da limitação orçamentária e financeira
- Descrever como será o processo de seleção dos beneficiários

### **4 - Impacto orçamentário e financeiro**

- Apresentar análise dos custos da proposta para os entes públicos e os particulares afetados
- Se a proposta de criação, expansão e aperfeiçoamento da ação governamental implicar aumento de despesas ou renúncia de receitas e de benefícios de natureza financeira e creditícia, apresentar
  - Estimativa do impacto orçamentário-financeiro no exercício em que deva entrar em vigor e nos dois subsequentes
  - Se as medidas foram consideradas nas metas de resultados fiscais previstas na lei de diretrizes orçamentárias
  - Se as medidas de compensação, no período mencionado, foram consideradas na proposta, ocasionando a renúncia de receitas e benefícios de natureza financeira e creditícia
  - Demonstração da origem dos recursos para seu custeio quando se trata de despesa obrigatória de caráter continuado
- Apresentar declaração de que a medida tem adequação orçamentária e financeira com a LOA, compatibilidade com o PPA e com a LDO
- Quais são os potenciais riscos fiscais da proposta?

### **5 - Estratégia de construção de confiança e suporte**

- O conjunto de cidadãos e cidadãs apoia a política proposta por confiar que ela é relevante e que as instituições responsáveis irão levá-la a cabo?
- Quais são as razões ou as evidências de que há envolvimento dos interessados, que levem os agentes internos e externos à política a apoiarem a sua execução e a estarem alinhados?
- Como os envolvidos participam ou se manifestam na elaboração da proposta?
- A política proposta é uma prioridade das lideranças políticas? Já foram identificadas as lideranças que podem endossá-las?
- Quais seriam as possíveis oposições ativas para a execução dessa política?

### **6 - Monitoramento, avaliação e controle**

- A política pública poderia ser implementada a partir de projeto-piloto?
- Como será realizado o monitoramento e quais serão os indicadores desse monitoramento ao longo da execução da política?
- Posteriormente, como será realizada a avaliação dos resultados da política?
- Como se dará a transparência e a publicação das informações e dos dados da política?
- Quais serão os mecanismos de controle a serem adotados?

**Fonte:** Adaptado de (IPEA, 2018).

Partindo desse checklist, para os programas previstos pelo PDAU-RMGV foram feitos alguns ajustes na nomenclatura dos blocos de questão, resultando nas seguintes categorias:

- Diagnóstico do problema ou da situação que demanda providências (IPEA, 2018) -> Fundamentação (PDAU-RMGV, 2022);
- Identificação dos objetivos, das ações e dos resultados esperados (IPEA, 2018) -> Objetivos e resultados esperados (PDAU-RMGV, 2022);
- Desenho, estratégia de implementação e focalização (IPEA, 2018) -> Ações previstas (PDAU-RMGV, 2022);
- Impacto orçamentário e financeiro (IPEA, 2018) -> Impacto orçamentário e financeiro (PDAU-RMGV, 2022);
- Estratégia de construção e suporte (IPEA, 2018) -> Desenho do programa (PDAU-RMGV, 2022)
- Monitoramento, avaliação e controle (IPEA, 2018) -> Monitoramento, avaliação e controle (PDAU-RMGV, 2022).

A construção dos programas segue essa lógica sem, contudo, esgotar as respostas às perguntas orientadoras. O foco do PDAU é detalhar os programas num nível tático, em que os gestores possam compreender as diretrizes que devem ser seguidas em cada programa. A adoção do checklist como padrão facilita o entendimento dos elementos constitutivos de cada programa, favorecendo também o aperfeiçoamento desses conceitos. A implementação desses programas exige um detalhamento a nível operacional que deve ocorrer como um desdobramento do PDAU-RMGV.

Dentro do subitem ações previstas, para cada programa complementar são propostas ações para sua efetivação. As ações correspondem a iniciativas específicas que contribuem para o atingimento dos objetivos de cada programas. A divisão incorpora a lógica de programas, projetos e ações que reflete os principais conceitos de planejamento público. A listagem de programas e projetos deste produto é apresentada no Produto 9 – Plano de Ação.

### 1.3 Programas Complementares Propostos pelo PDAU

Os programas complementares previstos no Termo de Referência do PDAU são os seguintes:

- I. Capacitação em todos os níveis na RMGV: gestores, técnicos e população de forma geral em diferentes formatos. O programa de capacitação não se encerra, mas deve ser incorporado aos programas de ensino de universidades parcerias para que os atores tenham conhecimento para atuarem neste tema dentro da RMGV;
- II. Monitoramento de dados hidrológicos, ocupação urbana e uso do solo, áreas impermeáveis, resultados das obras de infraestrutura para as águas urbanas e ações do Plano Diretor de Águas Urbanas da RMGV e de indicadores que medem as metas do Plano;
- III. Gestão da população em áreas de risco;
- IV. Recuperação de áreas degradadas;
- V. Sedimentação, qualidade da água e zonas de inundação;
- VI. Recuperação da qualidade das águas subterrâneas

Partindo dessa listagem inicial, o PDAU propõe a reorganização dos programas previstos no Termo de Referência, tendo por norte nessa reestruturação a definição do macroproblema que cada programa enfrentará. Assim, a solução do macroproblema é assumido como o objetivo do programa. A partir disso, foram formuladas ações específicas para cada programa que, em conjunto, contribuem para o atingimento dos respectivos objetivos. São propostos neste Produto, os seguintes programas:

1. Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas;
2. Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis;
3. Programa de Monitoramento e Recuperação da Qualidade da Água;
4. Programa de Controle Local dos Impactos das Chuvas;
5. Programa de Capacitação em DMAPU;
6. Programa de Remoção e Reassentamento e Medidas Compensatórias;
7. Programa de Educação Ambiental;
8. Programa de Comunicação e Mobilização Social;

A Tabela 2 apresenta a relação dos programas previstos no TR e os programas propostos pelo P8.

**Tabela 2 – Relação dos programas previstos no TR e programas propostos no P8**

<b>Programa Previsto no Termo de Referência</b>	<b>Programa proposto no Produto 8</b>
I - Capacitação em todos os níveis na RMGV: gestores, técnicos e população de forma geral em diferentes formatos.	5 – Programa de Capacitação em DMAPU
II - Monitoramento de dados hidrológicos, ocupação urbana e uso do solo, áreas impermeáveis, resultados das obras de infraestrutura para as águas urbanas e ações do Plano Diretor de Águas Urbanas da RMGV e de indicadores que medem as metas do Plano;	1 – Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas (foco resultado das obras de infraestrutura para as águas urbanas)  2 - Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis (foco ocupação urbana e uso do solo e áreas impermeáveis)  3 – Programa de Monitoramento e Recuperação da Qualidade D’Água (foco dados hidrológicos)  4 – Programa de Controle Local dos Impactos das Chuvas (foco ocupação urbana e uso do solo e áreas impermeáveis)  Produto 09 (foco resultados das obras de infraestrutura para as águas urbanas e ações do PDAU e de indicadores que medem as metas do Plano)
III - Gestão da população em áreas de risco;	2 - Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis  6 – Programa de Remoção e Reassentamento e Medidas Compensatórias  7 – Programa de Educação Ambiental  8 – Programa de Comunicação e Mobilização Social
IV – Recuperação de áreas degradadas;	2 - Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis
V - Sedimentação, qualidade da água e zonas de inundação;	2 - Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis

	3 – Programa de Monitoramento e Recuperação da Qualidade D’Água
VI - Recuperação da qualidade das águas subterrâneas	3 – Programa de Monitoramento e Recuperação da Qualidade D’Água

**Fonte: PDAU-RMVG (2022).**

Essa reorganização não ocasiona perda de escopo, pois os conteúdos previstos foram rearranjados de modo que haja sinergia das ações de um mesmo programa. A única exceção se refere ao Programa II Monitoramento, especificamente em relação ao monitoramento das ações do PDAU-RMVG e de indicadores que medem as metas do PDAU, que será objeto de detalhamento no Produto 9, no item correspondente a governança do Plano. A sobreposição também não implica que haja repetição de conteúdos, mas sim que algumas temáticas tangenciam diversos programas.

A Tabela 3 apresenta os programas complementares propostos pelo PDAU, o macroproblema que cada um busca solucionar e a relação com os programas previstos pelo Termo de Referência.

**Tabela 3 – Relação dos programas e respectivos macroproblemas**

Programa Complementar (Proposição P8 PDAU)	Macroproblema	Relação com Programa Previsto no Termo de Referência
1. Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas	Impactos decorrentes das ações antrópicas nas bacias hidrográficas na RMGV	II - Monitoramento (foco resultado das obras de infraestrutura para as águas urbanas)
2. Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis	Ocupação de áreas de risco e suscetíveis à inundação	II - Monitoramento (foco ocupação urbana uso do solo e áreas impermeáveis)  III - Gestão da população em áreas de risco  V - Sedimentação, qualidade da água e zonas de inundação  VI - Recuperação de áreas degradadas
3. Programa de Monitoramento e	Degradação ambiental dos corpos hídricos, das	II - Monitoramento (foco dados hidrológicos)

<b>Programa Complementar (Proposição P8 PDAU)</b>	<b>Macroproblema</b>	<b>Relação com Programa Previsto no Termo de Referência</b>
Recuperação da Qualidade da Água	áreas de várzea, dos mangues e demais áreas de preservação; risco à saúde da população, impacto sobre a disponibilidade hídrica para abastecimento; impactos sobre a balneabilidade das praias	V - Sedimentação, qualidade da água e zonas de inundação  VI - Recuperação da qualidade das águas subterrâneas
4. Programa de Controle Local dos Impactos das Chuvas	Alta impermeabilização da zona urbana	II - Monitoramento (foco ocupação urbana e uso do solo, áreas impermeáveis)
5. Programa de Capacitação em DMAPU	Insuficiência de formação técnica dos gestores públicos em DMAPU. e Desconhecimento da população sobre o tema.	I - Capacitação em todos os níveis na RMGV
6. Programa de Remoção e Reassentamento e Medidas Compensatórias	Ocupação de áreas de risco que impliquem em reassentamentos involuntários	III - Gestão da população em áreas de risco
7. Programa de Educação Ambiental	Baixo nível de percepção sobre a importância da preservação e restauração dos recursos hídricos	III - Gestão da população em áreas de risco
8. Programa de Comunicação e Mobilização Social	Importância de elevar o nível de compreensão da população sobre as propostas do PDAU	III - Gestão da população em áreas de risco

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

O PDAU propõe que seja composta uma equipe técnica para o acompanhamento e desenvolvimento desses programas complementares. A equipe deve ser composta por profissionais de áreas como engenharia, arquitetura, meio ambiente, economia,

gestão pública, gestão de projetos, entre outras, de modo a garantir que as proposições deste plano sejam de fato implementadas. No capítulo sobre a governança do PDAU do Produto P9 (Plano de Ação), esta discussão é aprofundada inclusive com a avaliação dos custos do corpo técnico proposto.

Especialmente para os programas complementares, essa equipe será a responsável pelo aprofundamento das proposições, pela organização e operacionalização das iniciativas. Há um grande desafio para a articulação e coordenação dos diversos entes governamentais que realizam ações relacionadas com os programas, e que devem atuar em conjunto para os objetivos aqui definidos sejam tenham êxito. A existência de uma instância como o grupo de sustentação (GS), que acompanhou a realização do PDAU desde seu início, é uma arena importante de articulação entre os entes e pode contribuir positivamente na realização dos programas complementares. Como será reforçado no Produto 09, o PDAU propõe que haja a institucionalização desta arena, para que funcione de modo permanente e garante a efetiva implantação dos programas e ações previstos.

Um desafio que permeia todos os programas complementares é a questão da intersetorialidade, que pode ser compreendida como “*a articulação de saberes e experiências com vistas ao planejamento, para a realização e avaliação de políticas, programas e projetos, com o objetivo de alcançar resultados sinérgicos em situações complexas*” (ReCESA, 20XX). Isso significa que a resolução de um macroproblema muitas vezes extrapola os limites de um programa ou plano, o que demanda a articulação dos programas complementares do PDAU, tanto entre si, quanto a outros programas estaduais e municipais. Lidar com os desafios das águas urbanas exige a construção de ações conjuntas entre setores específicos, como são o saneamento, os recursos hídricos, o meio ambiente, o planejamento urbano, a política habitacional, a gestão de riscos, a política social, entre outros. A institucionalização do GS é uma forma de lidar a intersetorialidade dos problemas e fortalecer a atuação conjunta dos programas e ações.

## 1.4 Termos de Referência

A partir do desenvolvimento dos programas, com o estabelecimento do marco conceitual que orienta a sua realização, é possível estabelecer estratégias de implementação. Essas estratégias passam pela pactuação de responsabilidade, na atuação em rede e no planejamento em conjunto, podendo implicar também na contratação de serviços de terceiros por meio de licitação. Neste último caso, é imprescindível especificar corretamente o produto esperado e de que forma as contribuições provenientes dos serviços prestados executarão as partes dos programas complementares sob a responsabilidade dos terceiros.

Para tanto, o Termo de Referência do PDAU define que sejam elaborados Termos de Referência dos Programas com o seguinte conteúdo:

- Antecedentes, justificativas e objetivos;
- Metodologia de implementação do programa;
- Indicadores de resultados e metas a serem atingidas ao longo do tempo;
- Estimativas de custo e de pessoal necessário à sua implementação;
- Financiamento e recuperação de custo do investimento no programa;

Na atual fase dos programas, entende-se que antes da elaboração dos Termos de Referência é necessário aprofundar os debates sobre a formulação dessas políticas públicas, o que pode ser feito através da metodologia apresentada anteriormente. As ações listadas em cada programa contêm descritivos que devem ser incorporados nos termos de referência, pois estabelecem os conteúdos mínimos esperados de cada uma dessas iniciativas.

Por isso é importante a estruturação da equipe técnica de acompanhamento do PDAU, mencionada no item anterior, a qual a partir do aprofundamento das discussões dos programas complementares poderá desenvolver os Termos de Referência. Para tanto é necessário um detalhamento mais próximo do nível da operação dos programas, contando com o aporte de informações provenientes das instituições estaduais e municipais que desenvolvem ações correlatas, que podem servir de parâmetros e contribuir para a definição de quantitativos dos serviços a serem prestados.

## 1.5 Monitoramento e avaliação

O Estado do Espírito Santo possui Sistema de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas (SiMAPP) instituído pela Lei Estadual nº 10.744/2017, cujo Art. 1º define que os objetivos desse sistema:

- I - Institucionalizar o monitoramento e a avaliação das políticas públicas de forma coordenada e articulada no ciclo orçamentário,
- II - Aprimorar as políticas públicas do Poder Executivo Estadual
- III - Melhorar a qualidade do gesto público.

São previstas três linhas de avaliação previstas: análise executiva, avaliação de políticas públicas e avaliação de novas políticas. A menção a este sistema neste Produto se deve ao entendimento de que o PDAU pode se beneficiar do aporte técnico proveniente do SiMAPP para o aperfeiçoamento dos programas complementares. Isso significa que pleitear a inclusão do PDAU nos procedimentos de monitoramento e avaliação traz um aporte crítico favorável a consolidação dos programas e ações.

## 2 Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas

### 2.1 Fundamentação

Como mostrado nos produtos precedentes do PDAU, o problema das cheias urbanas está intimamente relacionado em com as ações antrópicas nos territórios das bacias hidrográficas. O desenvolvimento urbano com a consequente supressão vegetal e impermeabilização do solo são fatores preponderantes para o aumento da erosão, da poluição hídrica do escoamento superficial das águas pluviais.

As bacias hidrográficas são áreas de captação natural da água de precipitação que fazem convergir o escoamento para um único ponto de saída, portanto é onde se consideram os balanços de entrada proveniente das chuvas e saída de água. Desde a edição da Declaração de Dublin sobre a Água e o Desenvolvimento Sustentável, acordada na reunião preparatória da Rio-92, é entendido que uma gestão eficiente dos recursos hídricos, recurso finito e vulnerável, demanda a compatibilização dos usos da água e do solo, indicando que a gestão dos recursos hídricos deve ser feita nas bacias hidrográficas.

No Brasil, antes mesmo do reconhecimento dos princípios da referida declaração, existiam registros de iniciativas na gestão de recursos hídricos, uma delas surgidas no próprio Estado do Espírito Santo na década de 1980, onde fora constituído o primeiro Consórcio Intermunicipal Santa Maria/Jucu, com o fulcro de facilitar a negociação entre usuários, num período seco no Estado, e, portanto, gerir seus conflitos.

Porém foi somente com a edição da **Lei nº 9.433/97**, responsável por introduzir a Política Nacional de Recursos Hídricos, que a gestão das águas no país foi adequada as práticas modernas de gestão dos recursos hídricos, com o devido reconhecimento do recorte territorial das bacias hidrográficas, como pode ser observado no art. 1º, V, da referida lei.

“Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I – a água é um bem de domínio público;

II – a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III – em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessecação de animais;

IV – a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

**V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;**

VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.”.

O reconhecimento da bacia hidrográfica como a unidade territorial para a gestão eficiente dos recursos hídricos, induz que o planejamento da drenagem e manejo das águas pluviais, como parte integrante do ciclo hidrológico, seja realizado no mesmo âmbito territorial.

Para reforçar isso, ao longo do texto da Política Nacional de Recursos Hídricos, é possível observar diversas disposições relacionadas com a temática da drenagem e manejo das águas pluviais, tema que é núcleo deste planejamento. Essas disposições podem ser observadas nos artigos 2º e 3º, que estabelecem os objetivos e diretrizes gerais da política respectivamente.

“Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I – assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II – a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

**III – a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.**

IV – incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais. (Incluído pela Lei nº 13.501, de 2017)”

“Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I – a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

II – a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, **bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;**

**III – a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;**

**IV – a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;**

**V – a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;**

**VI – a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.”**

Para a consecução do disposto nos artigos supracitados, a Lei nº 9.433 prevê alguns instrumentos dos quais aqueles que compõem a gestão dos recursos hídricos podem recorrer que são:

“Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - os Planos de Recursos Hídricos;
- II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- V - a compensação a municípios;
- VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.”

Importante destacar que esse rol não é exaustivo, podendo as entidades de gestão dos recursos hídricos recorrerem a outros instrumentos não previstos neste dispositivo. Especificamente falando sobre os instrumentos dos incisos, é de se elogiar a previsão de instrumentos de diferentes tipos, isto é, há a previsão de instrumentos de comando e controle como a outorga, instrumentos econômicos como a cobrança pelo uso dos recursos hídricos e instrumentos de informação como o sistema de informações sobre os recursos hídricos.

Para a Implementação dos referidos instrumentos, a Lei nº 9.433 também criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos que é responsável por coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos; implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; e promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos. O art. 33 infratranscrito prevê as entidades que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

“Art. 33. Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos: (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

- I – o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- I-A. – a Agência Nacional de Águas;
- II – os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;
- III – os Comitês de Bacia Hidrográfica;
- IV – os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão

de recursos hídricos;

V – as Agências de Água”.

Dentre estas entidades, duas devem ser salientadas: os Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Água. Os Comitês de Bacia Hidrográfica são os responsáveis por:

“Art. 38. (...)

I - promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;

II - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;

III - aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;

IV - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

V - propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;

VI - estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;

(...)

IX - estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.”

Já as Agências de Água exercem a função de secretaria executiva dos respectivo(s) Comitês de Bacia Hidrográfica (art.41).

“Art. 44. Compete às Agências de Água, no âmbito de sua área de atuação:

I - manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos em sua área de atuação;

II - manter o cadastro de usuários de recursos hídricos;

III - efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

IV - analisar e emitir pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança pelo uso de Recursos Hídricos e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos;

V - acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos em sua área de atuação;

VI - gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área de atuação;

VII - celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para a execução de suas competências;

VIII - elaborar a sua proposta orçamentária e submetê-la à apreciação do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica;

IX - promover os estudos necessários para a gestão dos recursos hídricos em sua área de atuação;

X - elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica;

XI - propor ao respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica:

a) o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com o domínio destes;

b) os valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos

c) o plano de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

d) o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo."

Em suma, modernamente há o consenso de que os recursos hídricos devem ser geridos no âmbito do recorte territorial das bacias hidrográficas, nesse contexto se inserem também as águas pluviais. É possível observar, a partir da leitura do texto da Lei 9.433, que a atuação dos Comitês de Bacia Hidrográfica e das Agências de Água, na implementação dos instrumentos, podem impactar a drenagem e manejo das águas pluviais. Em um contexto de gestão integrada, demanda-se o alinhamento das políticas de recursos hídricos e do uso e ocupação do solo, portanto indispensável alinhar a atuação destas entidades. Em face disso foi elaborada o presente **Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas.**

## 2.2 Objetivos e resultados esperados

Objetiva-se com a implementação do **Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas** a compatibilização entre a política de recursos hídricos e a de uso e ocupação do solo no âmbito territorial das bacias hidrográficas cujos municípios integrantes RMGV fazem parte, produzindo resultados favoráveis para a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas como: a diminuição de processos erosivos e do escoamento superficial, reduzindo as áreas de inundação.

## 2.3 Ações previstas

O Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas é composto pelas seguintes ações descritas a seguir.

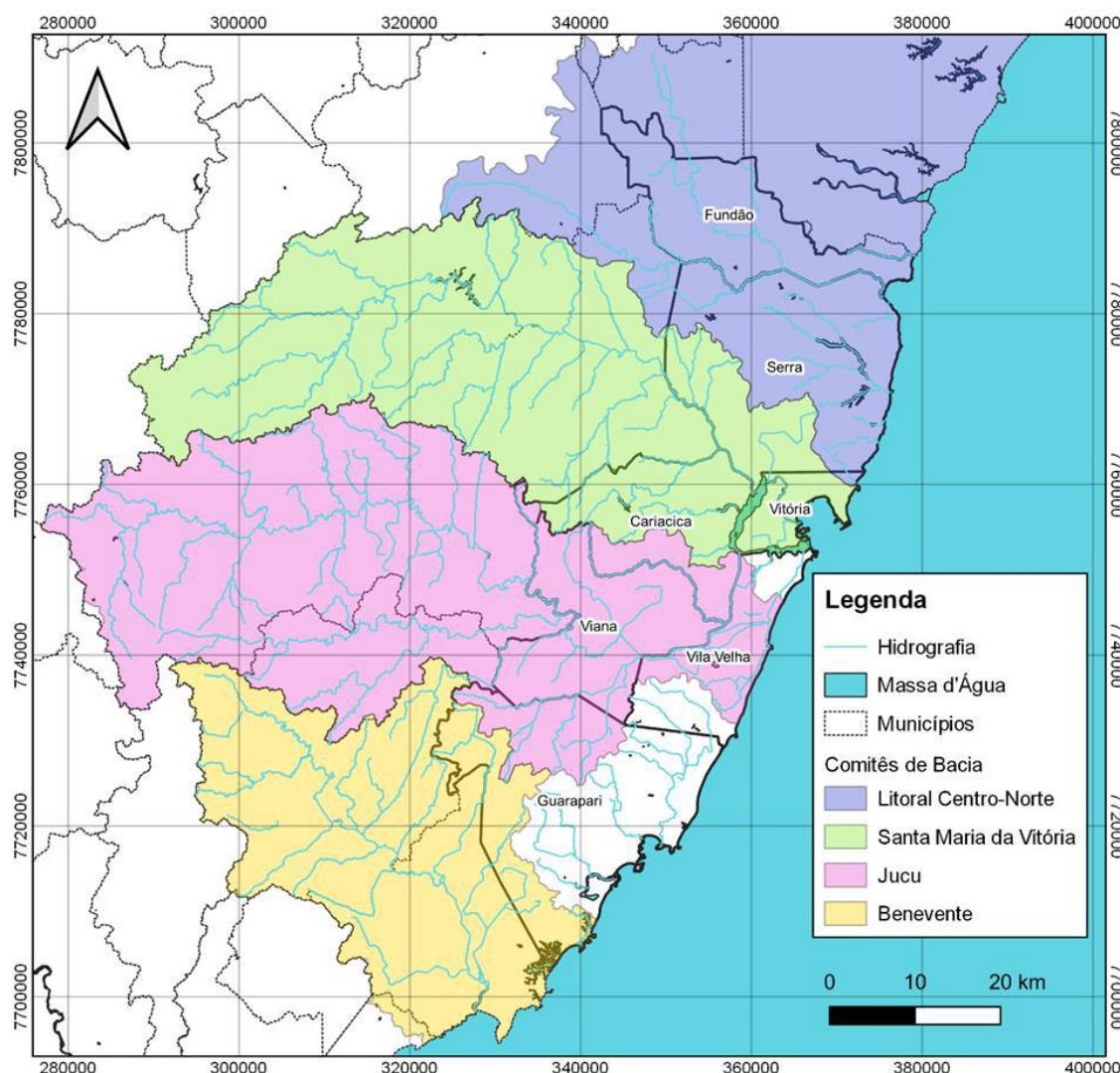
### **2.3.1 Fortalecer institucionalmente os comitês de bacias hidrográficas**

Ao longo da fundamentação do programa foi apresentada as entidades responsáveis pela gestão dos recursos hídricos e como a atuação delas é relevante no contexto da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, como também o rol, não exaustivo, de instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos.

A gestão dos recursos hídricos no âmbito do Estado do Espírito Santo é regida pela Lei nº 10.179/14, responsável por dispor sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, instituir o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo – SIGERH/ES e dar outras providências. Dentre as entidades de interesse para essa ação estão os Comitês de Bacias Hidrográficas. Na área da RMGV atuam os seguintes comitês:

- Comitê de Bacia Hidrográfica Litoral-Centro Norte (CBH LCN)
- Comitê de Bacia Hidrográfica Santa Maria da Vitória (CBH SMV)
- Comitê de Bacia Hidrográfica Jucu (CBH Jucu)
- Comitê de Bacia Hidrográfica Benevente (CBH Benevente)

Parte-se do entendimento de que o fortalecimento da atuação dos CBHs significa o fortalecimento do PDAU. Essas arenas de decisão são instâncias importantes que podem contribuir para a efetivação das proposições deste Plano e, por isso, o destaque desta ação. A figura a seguir apresenta a abrangência desses Comitês.



**Figura 2 – Abrangência territorial dos Comitês de Bacias Hidrográficas da RMGV**

**Fonte:** PDAU-RMGV (2022).

A Política Estadual de Recursos Hídricos, similarmente a Política Nacional de Recursos Hídricos, prevê um rol não exaustivo de instrumentos,

“Art. 6º - São instrumentos de gestão dos recursos hídricos:

I - o Plano Estadual dos Recursos Hídricos - PERH;

II - os Planos de Bacia ou Região Hidrográfica;

III - o enquadramento dos corpos de água em classes de qualidade, segundo os usos preponderantes;

IV - a outorga do direito de uso de recursos hídricos;

V - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

VI - o sistema de informações em recursos hídricos;

VII - a compensação em recursos hídricos;

Parágrafo único. O Cadastro de Usuários em Recursos Hídricos será considerado como parte integrante da base de dados do Sistema de Informações em Recursos Hídricos."

A importância de cada um desses instrumentos e sua influência na gestão da drenagem e manejo das águas pluviais específica das águas pluviais é apresentado a seguir.

Em face da situação citada no parágrafo anterior, é de suma importância destacar alguns instrumentos previstos para implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos que podem também auxiliar na gestão territorial.

O primeiro deles é a outorga do direito de uso dos recursos hídricos, que já fora citada neste item como o típico exemplo de instrumento de comando e controle. Basicamente a outorga consiste em uma autorização de uso de recursos hídricos sob determinadas condições, concedida pela União ou pelos Estados dependendo do domínio do corpo hídrico, conforme disciplinado na Constituição Federal. As entidades responsáveis pela outorga, com o fulcro de garantir a equidade no uso dos recursos hídricos, pode estabelecer critérios que acabem por disciplinar as atividades a serem implementadas na bacia hidrográfica, auxiliando na gestão territorial.

Reforça-se que a ocupação urbana altera o regime de vazões e a qualidade das águas dos recursos hídricos. Portanto, quando não são implantadas medidas compensatórias, que mitiguem esses impactos, a ocupação urbana, a rigor, está sujeita à outorga e à cobrança. Entretanto, esses instrumentos não vem sendo aplicados para esse caso.

Os próximos instrumentos a serem apresentados são considerados como econômicos que são: a cobrança pela utilização dos recursos hídricos e a compensação aos municípios. Através da cobrança, pode-se induzir que determinados empreendimentos, grandes usuários de recursos hídricos, não se instalem em determinada bacia hidrográfica. Em relação a compensação aos municípios, cujos artigos foram vetados, pode ser um instrumento utilizado para induzir os municípios a adequarem suas políticas de desenvolvimento urbano a objetivos ligados à gestão sustentável dos recursos hídricos.

O último instrumento a ser destacado são os sistemas de informação. Esses instrumentos de informação fornecem dados sobre os recursos hídricos e os aspectos sociais e econômicos de uma bacia hidrográfica. É de fundamental importância que no planejamento das políticas de desenvolvimento urbano, meio ambiente e saneamento básico, os municípios considerem esses dados referentes as bacias que se encontram dentro de suas fronteiras políticas, de modo a garantir a integração entre diferentes políticas públicas, em conformidade com o disposto no art. 31, supratranscrito.

Vale mencionar o disposto no art. 30, VII, da Lei Estadual nº 10.179/14, que reconhece a importância das áreas inundáveis e florestas ripárias no ciclo hidrológico, devendo a cobrança pelo uso ser estabelecida de modo a preservar tais localidades.

“Art. 30 - A cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio estadual tem por objetivo atender ao disposto nesta Lei e em especial: VII - induzir e estimular a conservação, o manejo integrado, a proteção e a recuperação dos recursos hídricos, com ênfase para as áreas inundáveis e de recarga dos aquíferos, mananciais e zonas ripárias, por meio de compensações e incentivos aos usuários;”

Os quatro CBHs possuem Plano de Bacia e Manual Operativo.

A seguir são detalhadas algumas iniciativas que devem ser desenvolvidas no âmbito dos CBHs.

### **Pleitear o desenvolvimento de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)**

O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é um instrumento econômico que visa induzir a população a preservar o meio ambiente, garantindo a prestação de serviços ecossistêmicos, como por exemplo o sequestro de carbono e a drenagem natural, através de incentivos econômicos.

Trata-se de um exemplo típico de aplicação do princípio do provedor-recededor. Ao contrário do consagrado princípio do poluidor-pagador, aqueles que protegem o meio ambiente e garantem a prestação de serviços ecossistêmicos devem ser remunerados. É o reconhecimento econômico dos serviços prestados pela natureza em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, gerando: benefícios relevantes para a sociedade.

O instrumento deve ser utilizado para induzir a manutenção ou recuperação da vegetação nativa, limitando o uso e ocupação do solo e sua consequente impermeabilização. Deve, inclusive, estimular as Soluções baseadas na Natureza (SbNs) distribuídas nas bacias, uma das alternativas estruturais propostas pelo PDAU como forma de reduzir as vazões pluviais. Espera-se com a adoção da ação que o escoamento superficial não aumente ou até diminua, através do amortecimento das chuvas pela vegetação e pela infiltração no solo, e a diminuição de processos erosivos nas bacias hidrográficas de interesse.

Além dos serviços de regulação, outros serviços ecossistêmicos podem ser garantidos com a implantação do instrumento como os serviços culturais de recreação, turismo, e identidade cultural. Nesse sentido, um clássico exemplo de sucesso de aplicação de Pagamento por Serviços Ambientais é a Costa Rica, onde a redução do desmatamento e a recuperação vegetal, induzida através de pagamentos diretos aos donos de terras rurais, proporcionaram uma mudança drástica na economia local, com o ecoturismo tornando-se o setor de maior contribuição na formação do PIB do país, superando a agricultura.

No Brasil, este tipo de instrumento passou a ser regido pela Lei 14.119 de 2021, responsável por instituir a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA). Com a edição da referida lei espera-se a difusão desse instrumento no território nacional, com a garantia de maior segurança jurídica as partes envolvidas.

Não cumpre ao PDAU, que tem como foco a drenagem e o manejo das águas pluviais, garantir a modelagem do instrumento com a definição das áreas (extensão) ou das modalidades de pagamento por serviços ambientais; um estudo mais profundo deverá desenvolvido pelas entidades ambientais do Estado. O objetivo no presente produto é propor que o Estado desenvolva estudos para adoção do instrumento, visto os impactos positivos de sua adoção na drenagem e manejo das águas pluviais, e que medidas estruturais que visam compensar a perda da drenagem natural são de alto custo.

Um programa já existente no âmbito estadual relevante e que recorre ao PSA é o Programa Reflorestar. Já fora salientado por diversas vezes no PDAU o papel da vegetação na diminuição do escoamento superficial, no controle de processos erosivos e na melhoria da qualidade das águas. Nesse sentido, a ampliação do programa pode agregar a gestão da drenagem e manejo das águas pluviais. O Programa Reflorestar é uma iniciativa do estado do Espírito Santo que tem como objetivo promover a restauração do ciclo hidrológico por meio da conservação e recuperação da cobertura florestal, com geração de oportunidades e renda para o produtor rural, estimulando a adoção de manejo sustentável dos solos. Conforme apontado no sítio oficial da secretaria, o cenário que levou o desenvolvimento do programa envolve o reconhecimento de que o estado do Espírito Santo tem enfrentado períodos de seca prolongada em diversas regiões e, somado a isso, grande parte dos mananciais que abastecem os centros urbanos possuem boa parte da sua cobertura do solo degradadas, reduzindo a capacidade de infiltração das águas das chuvas e elevando o risco de desabastecimento para boa parte dos capixabas, especialmente aqueles localizados na Região Metropolitana da Grande Vitória, que dependem da “saúde” das bacias hidrográficas do Jucu, Santa Maria da Vitória e Reis Magos.

O Programa Reflorestar adota dois modelos de restauração, objetivando a ampliação da cobertura florestal, com cada um deles contando com estratégias próprias de ação:

- I. Restauração Ativa: Metodologia que viabiliza a recuperação da floresta por meio de ações de plantio de espécies florestais e/ou da condução da regeneração, podendo envolver, portanto, ações de preparação da área, implantação e manutenção da floresta em recuperação. É uma técnica amplamente aceita e que geralmente envolve grandes esforços e altos custos de implantação.
- II. Restauração Passiva: Metodologia baseada na regeneração natural da floresta, a partir do uso de práticas de fiscalização e monitoramento, isolamento do fator degradador, fornecimento de incentivos para manutenção, dentre

outros. É um método de baixo custo e que pode viabilizar a restauração em larga escala, sendo amplamente aceito como forma de restauração florestal para fins de cumprimento de desafios internacionais, como o Acordo de Paris, Desafio 20x20 e outros.

Recomenda-se a ampliação do presente programa para garantir o reflorestamento na área de interesse.

### **Pleitear a redução da erosão nas cabeceiras das bacias hidrográficas**

As estradas rurais não pavimentadas são responsáveis por danos ambientais, impactando nos recursos hídricos e solo. Exemplos desses impactos são o aumento da vazão do escoamento superficial e o aumento no transporte de sedimentos pelos processos erosivos.

É fundamental a adoção de ações para mitigar esses danos. Um exemplo econômico e com flexibilidade é a adoção de caixas de contenção. Recomenda-se que na revisão dos planos das bacias hidrográficas, estude-se os melhores pontos de instalação dessas medidas mitigadoras.

É fundamental salientar o Programa Caminhos do Campo, Programa do estado do Espírito Santo, desenvolvido pela Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca, para recuperar estradas e diminuir erosão, demonstrando a preocupação do Estado com o problema. O objetivo desse projeto é adequar e revestir as estradas rurais capixabas, priorizando as áreas de maior concentração de agricultura familiar para melhorar o escoamento da produção e reduzir os custos e as perdas dos produtos perecíveis, oferecendo às áreas com maior densidade da agricultura familiar uma melhor trafegabilidade para os veículos que realizam o escoamento da produção, redução de custos e perdas de produtos perecíveis, além de facilitar a mobilidade da comunidade, especialmente a rural, além de desenvolver o agroturismo.

Conforme apresentado pela secretaria, o referido Programa apresenta o menor custo por quilômetro do país, utiliza os materiais naturais existentes na região, respeita ao máximo o traçado original, aliando a utilização de tecnologias de última geração para o tráfego característico das estradas rurais. Em geral, os municípios contratam os projetos das obras, o IDAF executa os licenciamentos ambientais e as empresas de pavimentação rodoviária executam os projetos.

No âmbito rural é importante que os entes federativos incentivem a adoção de melhores práticas como curvas de níveis ou o escoamento superficial difuso.

### **Pleitear a implementação das ações previstas nos Planos de Bacias, PMSB e outros instrumentos de planejamento**

No âmbito da área de estudo do PDAU foram identificados diversos instrumentos de planejamento voltados para os recursos hídricos e saneamento básico, incluindo a

drenagem e manejo das águas pluviais. Entretanto, muitas das ações previstas nesses planos, como adoção de redes de monitoramento pluvial e fluvial, não vem sendo desenvolvidas.

Recomenda-se a articulação interna entre as diversas secretarias estaduais para viabilizar a implementação dessas ações cumprindo com as metas e objetivos consagrados nesses planos.

Outro ponto fundamental é que a elaboração/revisão dos Planos de Bacias, PMSB e outros instrumentos de planejamento que impactem na drenagem urbana adequem-se ao disposto no PDAU, fortalecendo a gestão integrada entre os diversos setores e entes federativos. É importante também que os municípios localizados a montante da RMGV considerem o disposto no presente planejamento visto que o desenvolvimento urbano nesses municípios pode impactar a drenagem à jusante.

## 2.4 Desenho do programa

Considerando os entes estaduais e municipais atuantes na RMGV, assim como as iniciativas que já são desenvolvidas no território e que se relacionam com as ações previstas neste programa, a tabela a seguir apresenta uma primeira aproximação para o desenho institucional das ações deste programa. Com isso busca-se estabelecer responsabilidades bem como destacar iniciativas existentes com as quais este programa pode se alinhar.

**Tabela 4 – Desenho institucional do Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas**

Ação	Entes e iniciativas existentes potencialmente convergentes com as ações deste programa
Fortalecer institucionalmente os comitês de bacias hidrográficas	Envolvimento dos Comitê de Bacia Hidrográfica Litoral-Centro Norte (CBH LCN), Comitê de Bacia Hidrográfica Santa Maria da Vitória (CBH SMV), Comitê de Bacia Hidrográfica Jucu (CBH Jucu) e Comitê de Bacia Hidrográfica Benevente (CBH Benevente). Participação dos entes que desenvolvem ações que impactam nas águas urbanas, por exemplo, as instituições participantes do Grupo de Sustentação do PDAU.

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

Como apresentado no capítulo 1, a implementação deste programa pode suscitar alterações no desenho institucional planejado nesta etapa de formulação. Essas modificações são naturais e refletem os rearranjos que antecedem a operacionalização das ações. Essas mudanças no desenho institucional devem ser

devidamente registradas de modo a permitir um acompanhamento das ações planejadas, e consequentemente o sucesso do programa.

Outra situação possível que impacta no desenho institucional do programa são alterações no ambiente externo, por exemplo, nas iniciativas existentes ou nas diretrizes de atuação dos demais órgãos. Isso modifica as premissas consideradas inicialmente na formulação do programa, também sendo necessário nesses casos o rearranjo do desenho institucional. Reforça-se que o ambiente é dinâmico e que o sucesso do programa depende da capacidade dos seus gestores de ajustá-lo às novas condições.

## 2.5 Impacto orçamentário e financeiro

A tabela a seguir apresenta as diretrizes para a estimativa de custo das ações deste programa. O detalhamento dos custos é apresentado no Produto P09 tendo por base as considerações apresentadas neste subitem.

**Tabela 5 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas**

Ação	Diretrizes para a Estimativa
Fortalecer institucionalmente os comitês de bacias hidrográficas	Considerar orçamento anual para participação nas atividades

**Fonte:** PDAU-RMGV (2022).

## 2.6 Monitoramento, avaliação e controle

Por fim, a tabela a seguir apresenta a proposta de indicadores para o monitoramento das ações deste programa. Com base neste monitoramento, partindo de um cenário base e verificando a evolução dos indicadores, será possível realizar a avaliação das ações individualmente e do programa como um todo. Isso permite verificar se os objetivos inicialmente estabelecidos estão sendo atingidos ou se é necessária alguma readequação do programa e das ações. Esses aspectos como um todo demonstram um controle por parte da administração pública do programa em questão.

**Tabela 6 – Indicadores das Ações do Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas**

Ação	Indicadores
Fortalecer institucionalmente os comitês de bacias hidrográficas.	-Nº de membros de instituições do grupo de sustentação participantes dos CBHs. Quantitativo de reuniões, encontros, câmaras



	<p>técnicas, entre outros, participados. -Nº de ações provenientes dos Planos de Bacias realizadas</p>
--	--

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

## 3 Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis

### 3.1 Fundamentação

De maneira geral, os principais municípios brasileiros passaram por um acelerado processo de urbanização ao longo do século XX, ocasionando a ocupação de áreas inadequadas, sujeitas a riscos como enxurradas, inundações e/ou escorregamentos. A vulnerabilidade natural destas áreas ganha escala principalmente durante eventos extremos, tais como chuvas intensas, que levam a consequências graves para as populações que habitam esses locais. A incidência das mudanças climáticas tende a acirrar ainda mais esses processos e aumentar a fragilidade destas áreas, ou seja, tornando ainda mais urgente a resolução dessa problemática. Na RMVG não é diferente, com 38,7 % (IBGE,2019) dos seus domicílios localizados em aglomerados subnormais, onde a população vive em áreas irregulares, aquelas que são mais carentes quanto à cobertura de serviços de saneamento, inclusive adequado manejo de águas pluviais urbanas.

Assim, este programa aborda a questão da vulnerabilidade da parcela da população da RMVG que habita regiões com risco de eventos extremos proporcionados por chuvas fortes. Historicamente, a abordagem da engenharia civil para solucionar esta questão era implantar obras de drenagem em fundos de vale para acelerar as águas a jusante ou retê-las em reservatórios de amortecimento de cheias. Essas medidas, entretanto, ameaçam transferir o problema da vazão excedente para áreas a jusante do corpo d'água, ameaçando outros grupos de habitantes, além de outros impactos ambientais

Este Programa aborda essas áreas vulneráveis a partir de um ponto de vista moderno e ambientalmente sustentável, para além da mera drenagem de bacias, seja através de um processo de requalificação urbana, para áreas em que tais intervenções são possíveis e os riscos são mitigáveis, seja mediante remoção e reassentamento, para locais onde o risco é menor e controlável.

É importante ressaltar que tais áreas vulneráveis às inundações em geral são ocupadas por uma população também muito vulnerável socialmente, uma dura realidade comum a muitas cidades brasileiras, evidenciando que o maior déficit de cobertura pelos quatro componentes do saneamento se situa em áreas com a população com uma grande vulnerabilidade social.

### 3.2 Objetivos e resultados esperados

O objetivo final deste Programa é melhorar a qualidade de vida das populações da Grande Vitória frente aos eventos extremos proporcionados por eventos chuvosos,

como inundações e enxurradas, em áreas que historicamente sofrem com esse tipo de ocorrência, seja por conta do relevo, seja por conta da deficiência de infraestrutura, negligência do Poder Público, ou frequentemente uma combinação dos três.

As ações listadas e elaboradas nos itens a seguir buscam enfrentar as situações de risco existentes e garantir que a ocupação inadequada dessas áreas seja contida.

Existe também uma dimensão ambiental que compõe os objetivos finais deste Programa, ou seja, busca-se também proteger as áreas naturalmente inundáveis evitando sua ocupação, possibilitando que estas cumpram sua importante função natural de amortecimento de cheias, minimizando o impacto em outras áreas urbanizadas.

Espera-se com a adoção do programa que sejam fornecidos subsídios aos planejadores urbanos, para que estes limitem o uso e ocupação do solo em áreas vulneráveis e em áreas relevantes para a acomodação das águas pluviais, bem como a proposição de soluções que minimizem os efeitos dos fenômenos naturais nas áreas de risco já ocupadas.

### **3.3 Ações previstas**

O Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis é composto pelas seguintes ações:

- Institucionalizar o zoneamento de inundaçāo nos municípios da RMGV
- Fortalecer a fiscalização da ocupação em áreas de risco
- Aprimorar sistema de monitoramento e alerta para as áreas de risco
- Fomentar a implantação de soluções adaptativas
- Implantar parques lineares e medidas similares
- Fomentar a recuperação de zonas úmidas
- Implantar Programa de Wetlands Construídas

A seguir essas ações são descritas.

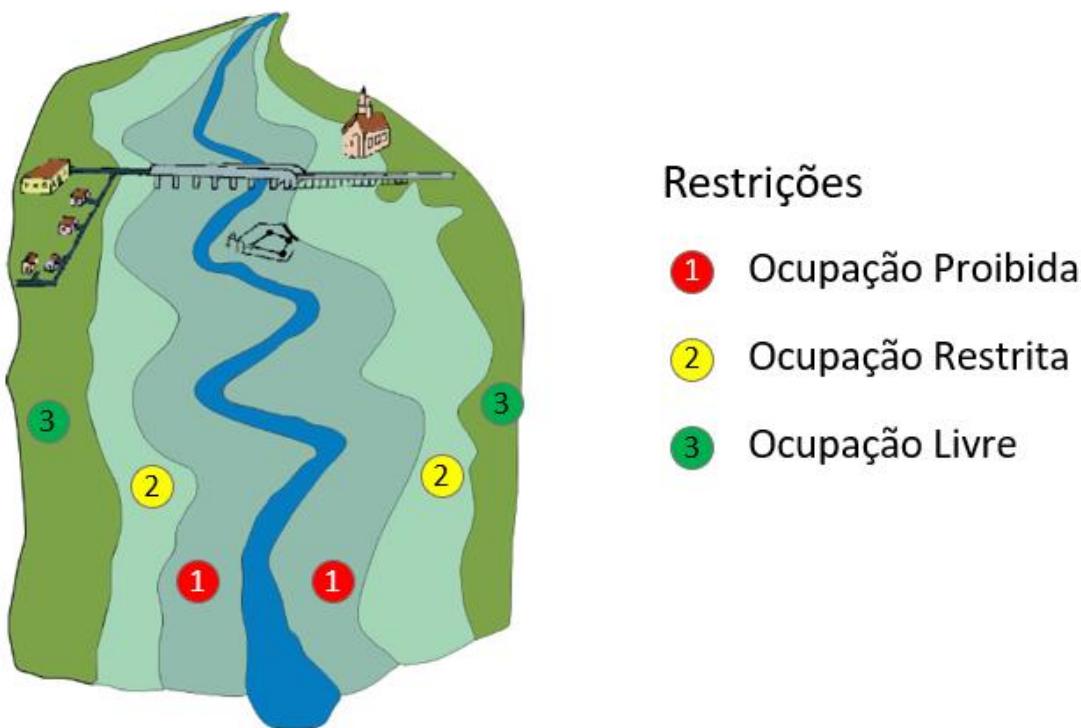
#### **3.3.1 Institucionalizar o zoneamento de inundaçāo nos municípios da RMGV**

A primeira medida a ser adotada para superar os riscos hidrológicos é controlar o uso e da ocupação do solo por meio da elaboração de normas de zoneamento específicos para áreas inundáveis. Essa medida tem como objetivo enfrentar as situações de risco existentes e garantir que a ocupação inadequada dessas áreas não se expanda.

Deve considerar que o controle e a redução de riscos, seja organizado a partir da

institucionalização por instrumentos legais de um zoneamento de risco, onde condições especiais de uso e ocupação do solo deve ser determinado, considerando as inundações como condição permanente e não como eventos imprevisíveis e surpreendentes.

Para isso deve prever tanto a desocupação das áreas de maior risco como prever adequações por meio de normas de construção resistentes a inundações para os espaços habitáveis de novas construções ou edifícios existentes situados em áreas de baixo risco, garantindo que sejam adequados ou adaptados para enfrentar esses eventos. Um exemplo de zoneamento de inundaçāo possível é apresentado na Figura 3.



**Figura 3 – Zoneamento de inundaçāo**

**Fonte:** U.S. Water Resources Council (1971) apud Tucci (2005).

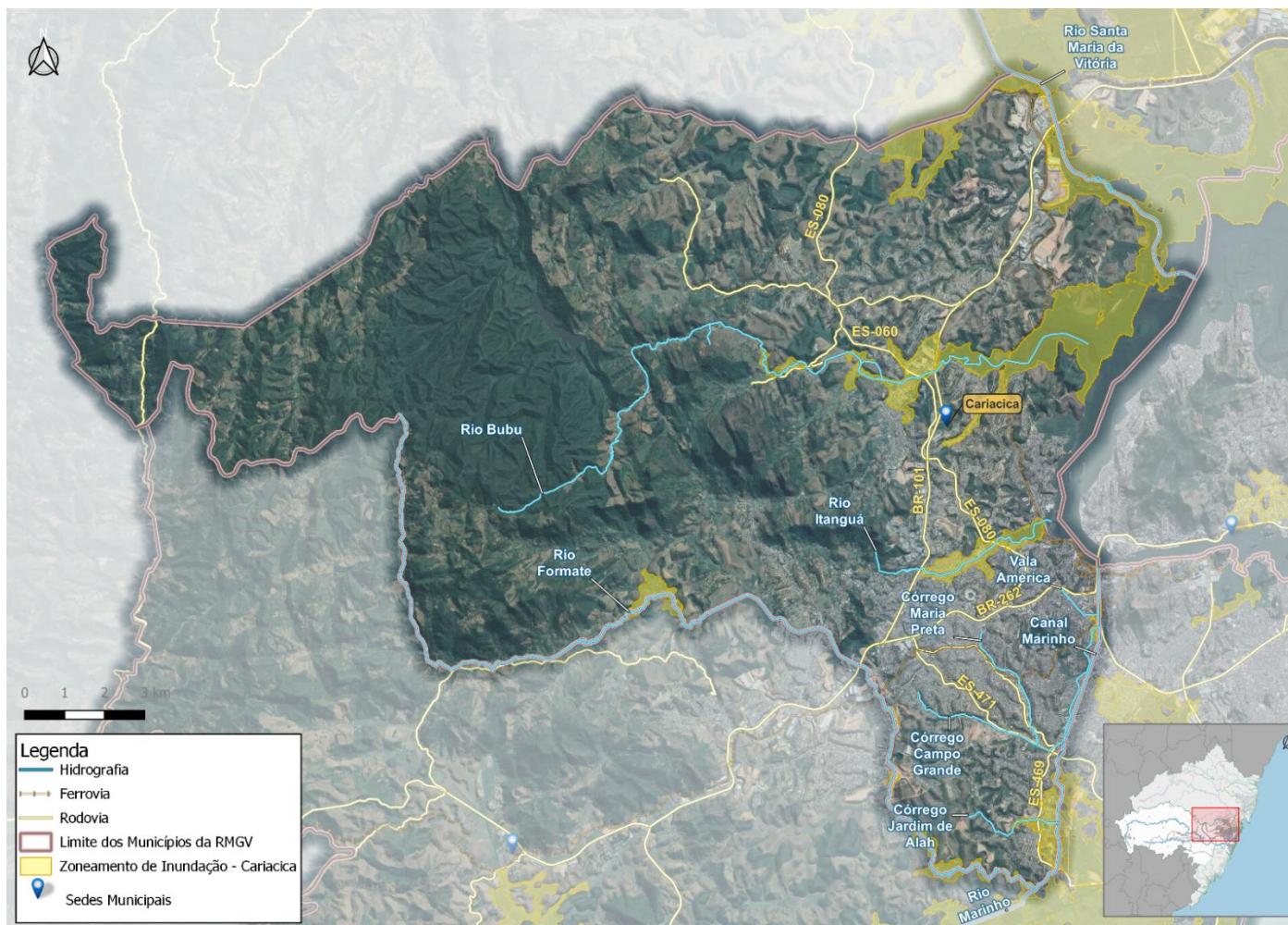
Nota-se que esse zoneamento pode ser atualizado com a implantação das medidas estruturais do PDAU que reduzem as manchas de inundaçāo, tanto em extensão quanto em altura da lâmina d'água. Por isso é importante a continuidade da aplicação de uma modelagem hidráulica-hidrodinâmica, tal qual a utilizada na formulação das proposições do PDAU, que permite a verificação do impacto da mancha de inundaçāo e das suas alterações.

Para estabelecer esse instrumento, mapas de inundaçāo gerados por modelo hidrológico-hidrodinâmico devem ser incorporados aos mapas de zoneamento, assim como aos demais instrumentos de ordenamento urbano tais como planos de bairro

ou programas específicos de recuperação socioambiental nos municípios da RMGV, passando a constar como normas legais específicas de uso e ocupação para essas regiões das cidades.

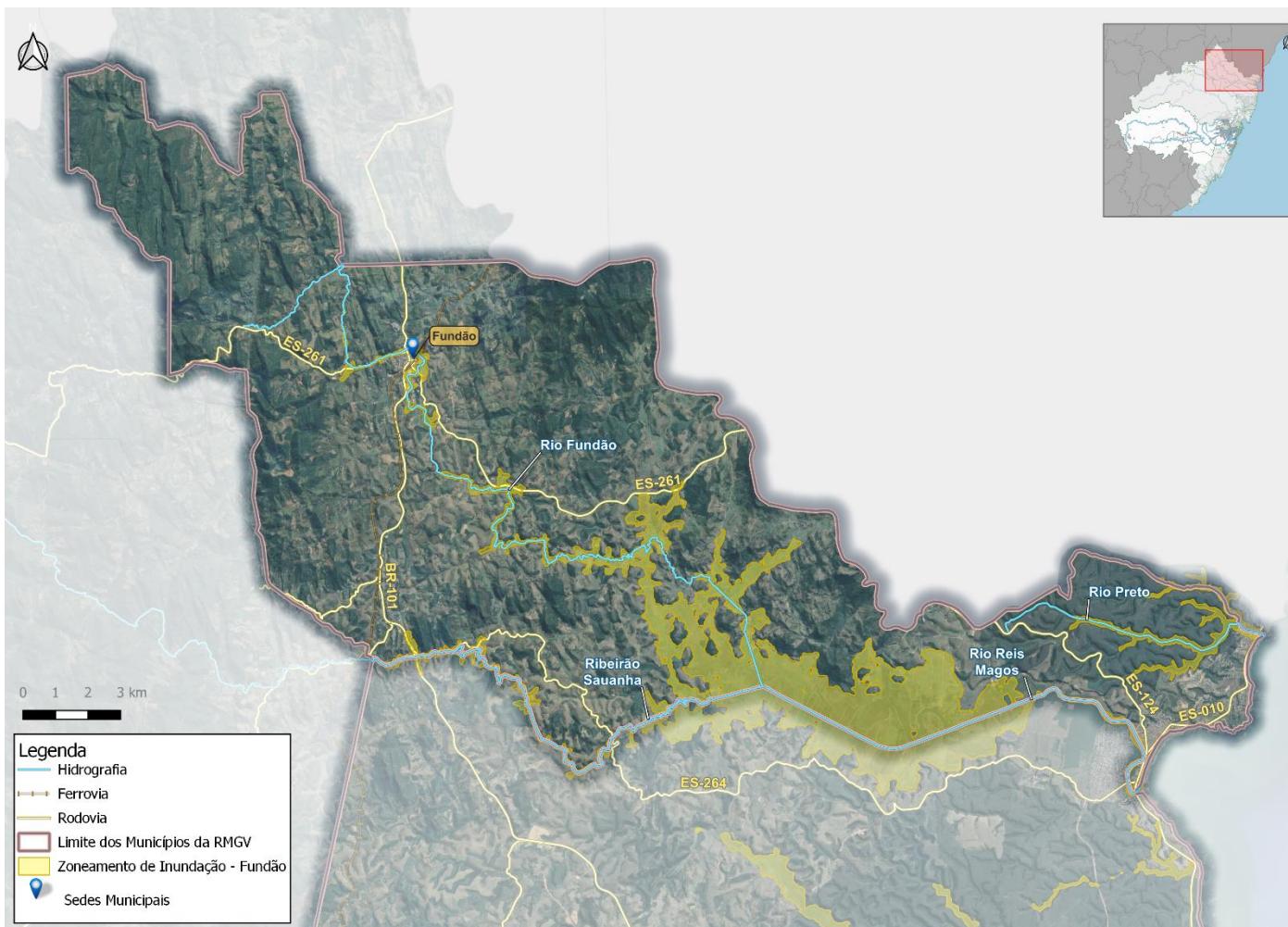
Considerando os resultados da modelagem, as figuras a seguir apresentam indicativos de zoneamentos de inundação propostos para cada um dos municípios. São indicativos que não substituem a necessidade de um estudo específico, além do necessário processo legislativo para a formulação desse instrumento legal. Cabe pontuar o seguinte:

- Essas manchas de inundação se referem ao cenário de prognóstico proveniente do Produto P4.2. Dessa forma, não consideram os efeitos da implantação das medidas estruturais propostas no Produto P6.2. Para extensão territorial abarcada pela bacia hidrográfica do rio Jucu, principalmente no município de Vila Velha, destaca-se como esse indicativo foi formulado para a mancha de inundação do cenário de prognóstico, não estão considerados os impactos da implantação das obras irreversíveis;
- Essas figuras apresentam indicativos iniciais do zoneamento de inundação considerando principalmente os resultados da modelagem do Produto P4.2. A delimitação do zoneamento de inundação de modo a incluir a sugestão de zonas da Figura 3 pode incluir a mancha remanescente para outros tempos de retorno, conforme apresentado no Produto P6.2.
- É necessário que ocorra um alinhamento entre esta análise técnica e os instrumentos de ordenamento territorial dos municípios.



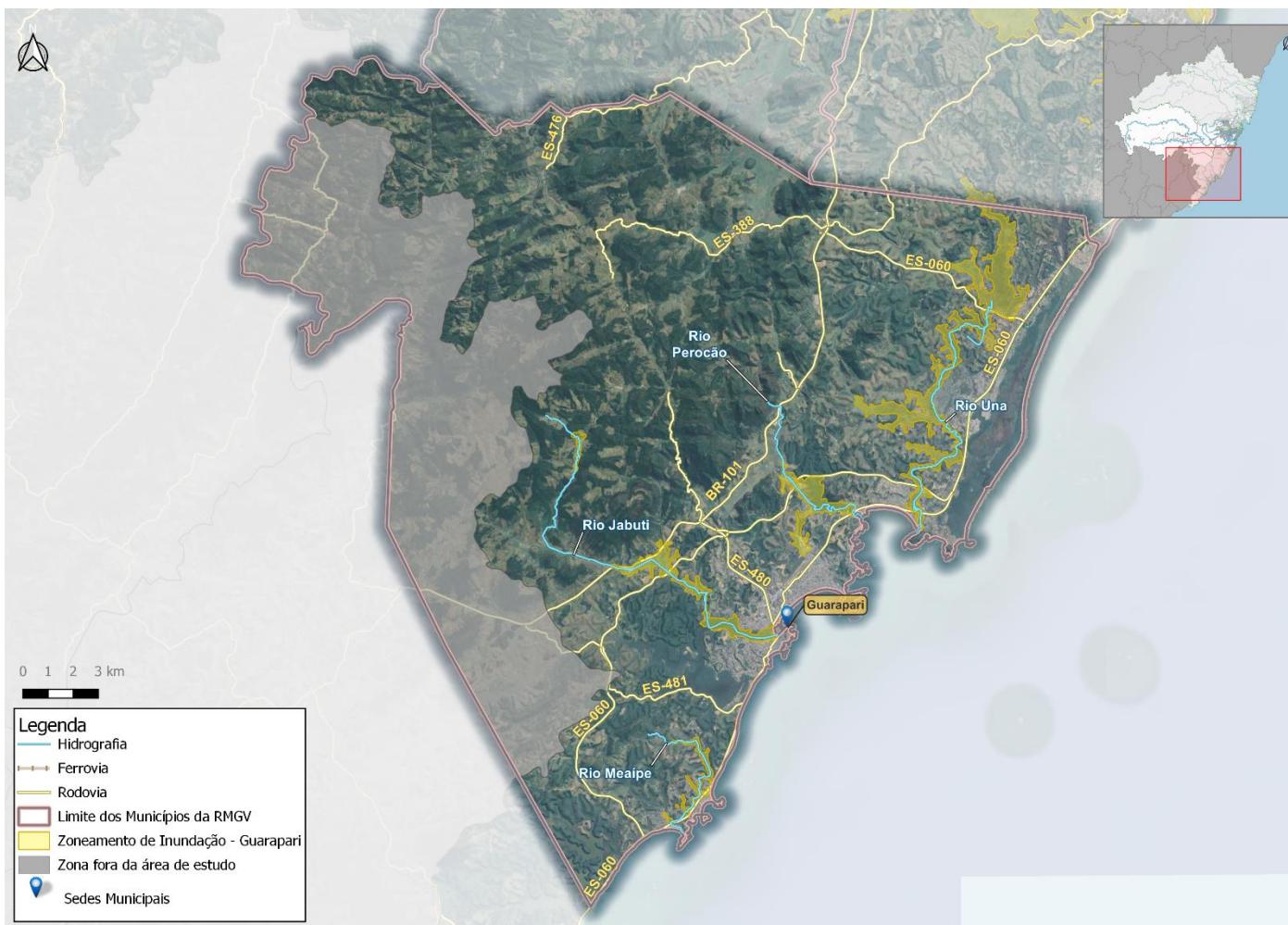
**Figura 4 – Indicativo de zoneamento de inundação para o município de Cariacica considerando a mancha de inundação do prognóstico**

**Fonte:** PDAU-RMGV (2022).



**Figura 5 – Indicativo de zoneamento de inundação para o município de Fundão considerando a mancha de inundação do prognóstico**

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**



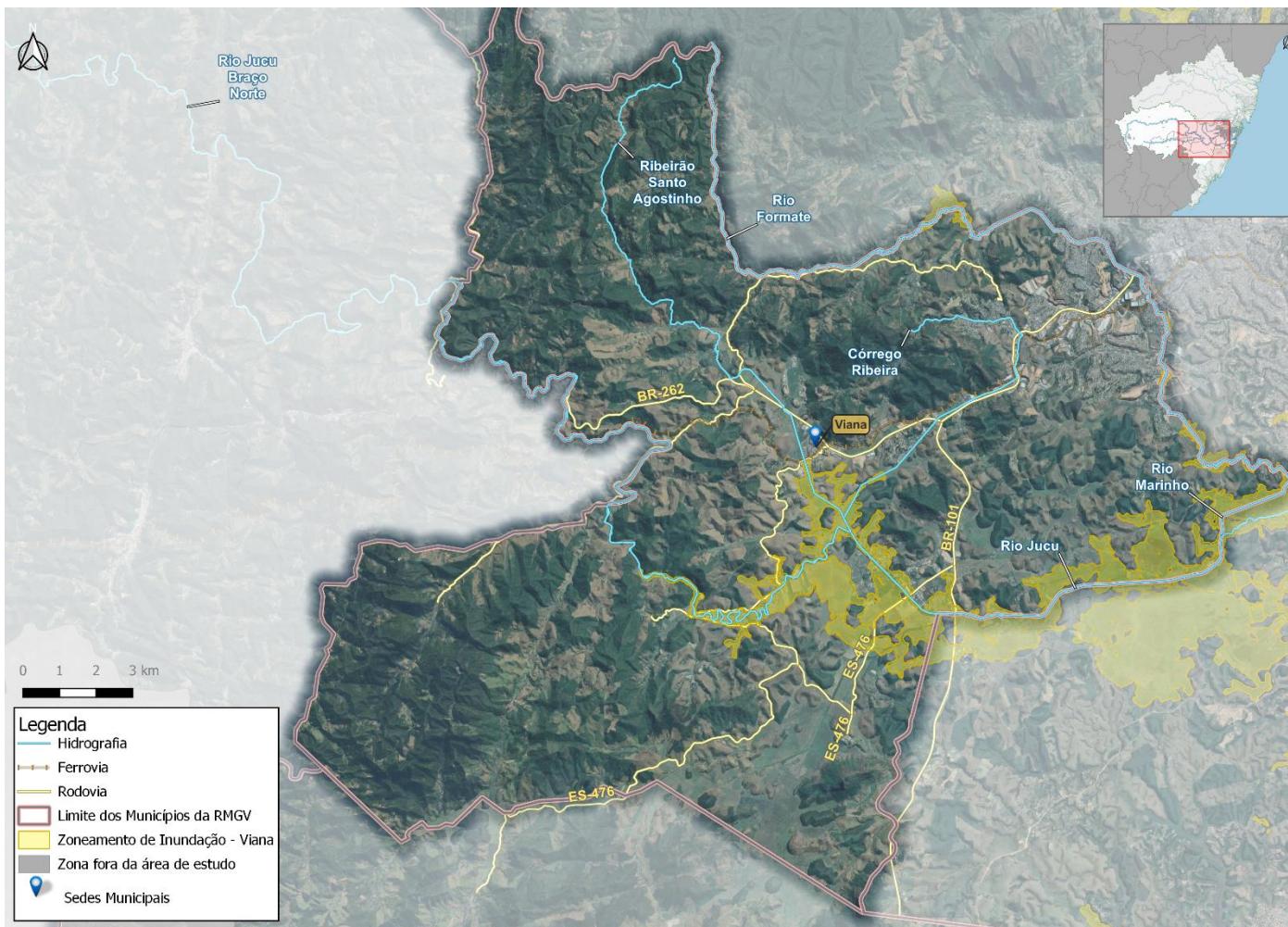
**Figura 6 – Indicativo de zoneamento de inundação para o município de Guarapari considerando a mancha de inundação do prognóstico**

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**



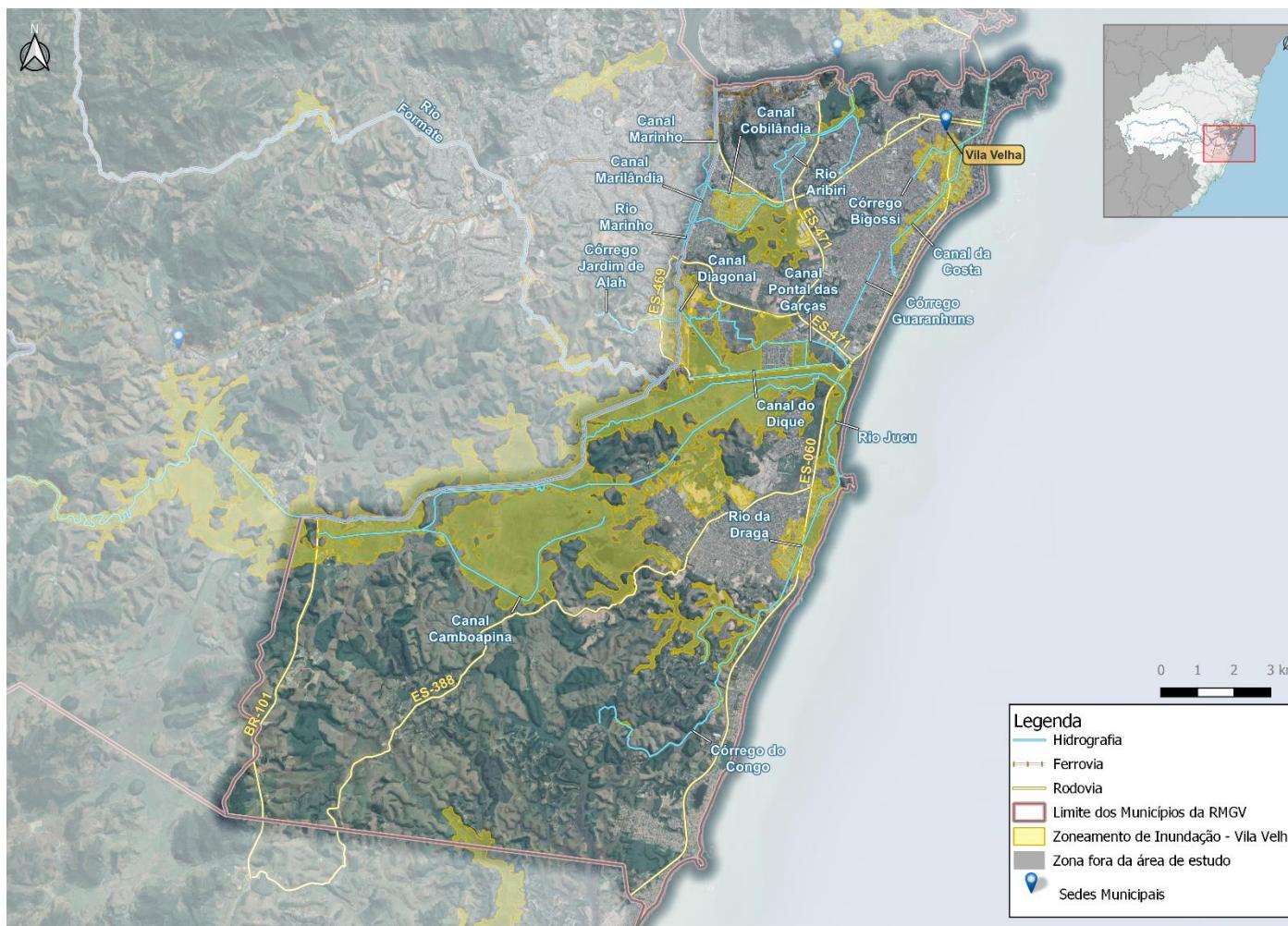
**Figura 7 – Indicativo de zoneamento de inundação para o município de Serra considerando a mancha de inundação do prognóstico**

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**



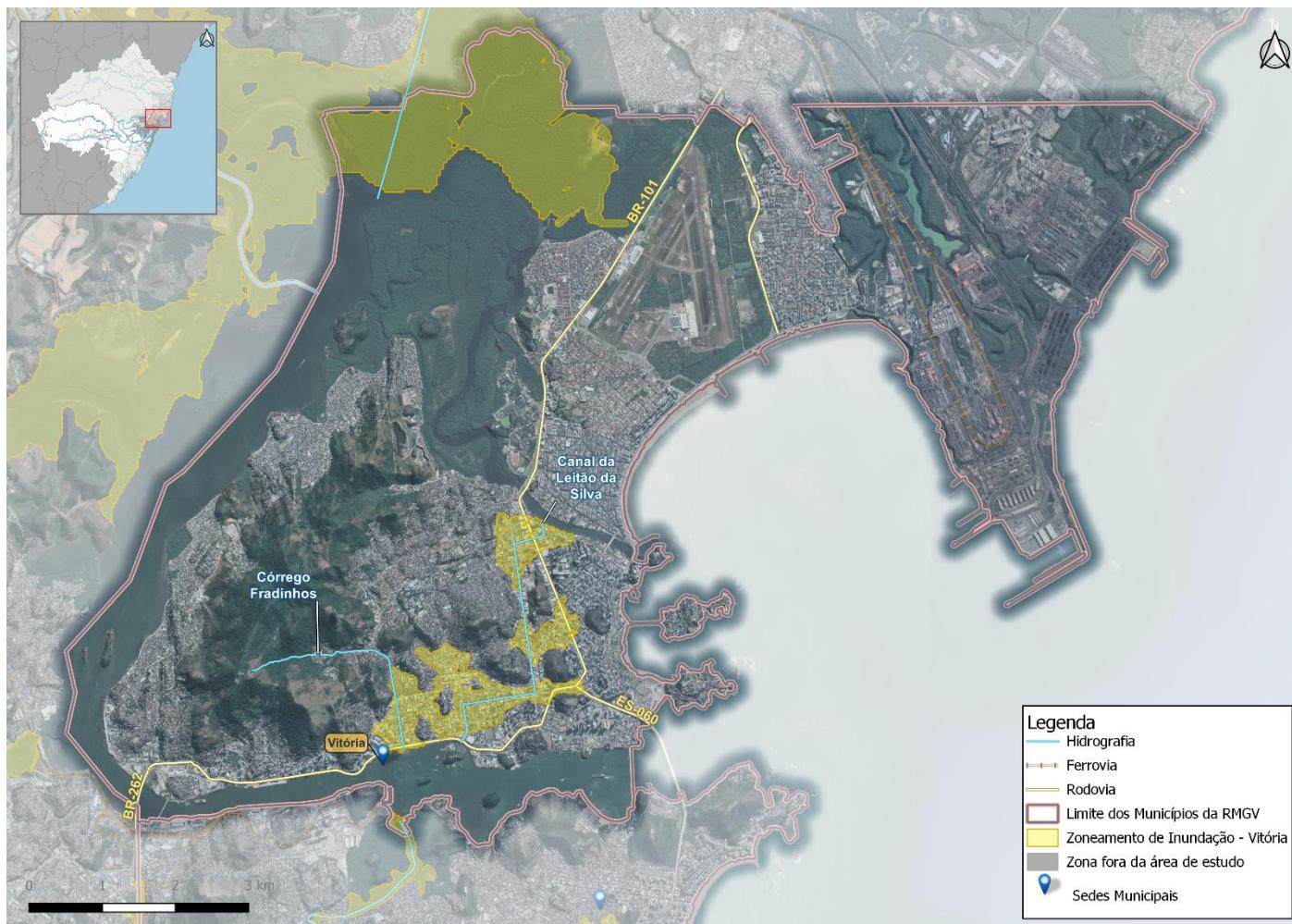
**Figura 8 – Indicativo de zoneamento de inundação para o município de Viana considerando a mancha de inundação do prognóstico**

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**



**Figura 9 – Indicativo de zoneamento de inundação para o município de Vila Velha considerando a mancha de inundação do prognóstico**

**Fonte:** PDAU-RMGV (2022).



**Figura 10 – Indicativo de zoneamento de inundação para o município Vitória considerando a mancha de inundação do prognóstico**

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

### 3.3.2 Fortalecer a fiscalização da ocupação em áreas de risco

Uma boa política de desenvolvimento urbano se caracteriza por ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes e sendo assim, deve ser planejada. Todas as questões que, de alguma maneira, estejam relacionadas à vida na cidade devem ser consideradas com base nos vetores da função social da cidade e do bem-estar dos seus habitantes.

Quando o assunto é identificação e avaliação das ameaças suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres em áreas de risco e a incidência de desastres, principalmente na redução e ações de proteção e defesa civil como elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais é obrigação do poder público promover a identificação e avaliação dessas áreas, de modo a evitar ou reduzir sua ocorrência.

Um dos aspectos a serem considerados neste planejamento é a identificação dos locais em que não se recomenda a urbanização ou onde esta somente será possível mediante a realização de obras determinadas – atuação preventiva ou fiscalização. Em se tratando de prevenção, é imprescindível que o Município exerça seu poder de polícia e de fiscalização tomando todas as medidas necessárias para evitar a ocupação em locais inapropriados. A ação fiscalizadora dos parcelamentos do solo em terrenos sujeitos a alagamentos e onde as condições geológicas não recomendem a edificação, deve ser premissa das gestões públicas, assim como a correta identificação dessas áreas, indicadas no Plano Diretor. Ações como:

Vistoriar áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de risco ou das edificações vulneráveis e invasoras em áreas em situação de desastre para condições adequadas de higiene e segurança;

- Campanhas permanentes – especialmente nos períodos chuvosos – para orientação dos moradores de áreas de risco, desde os cuidados que devem ser tomados quanto às edificações até as medidas necessárias caso haja algum evento extremo.
- Conscientização da população através de incentivo a denúncias de ocupações irregulares de áreas de proteção exercendo um papel relevante para a prevenção e para a mitigação dos problemas.
- Manutenção e limpeza das áreas e proximidades de APPs onde a vegetação abundante obstruir a fiscalização visual rápida feita através de veículo motorizado por ronda.
- A política de proteção e defesa civil, para ter efetividade, precisa estar bem organizada. Assim, é importante que a Defesa Civil seja dotada de funcionários bem treinados e em número suficiente para o exercício de suas funções.
- Atuação permanente, no desenho da política de proteção e defesa, na

constante fiscalização das áreas sujeitas a riscos de desastres, no monitoramento de eventos adversos da natureza, na orientação da população.

Esta ação deve ser desenvolvida em conjunta com as ações Institucionalizar o zoneamento de inundação nos municípios da RMGV Aprimorar sistema de monitoramento e alerta para as áreas de risco e Fomentar a implantação de soluções adaptativas, deste programa, assim como com as ações previstas no Programa de Remoção e Reassentamento e Medidas Compensatórias.

A Tabela 7 a seguir estima as áreas mapeadas no Produto P6.2 que deverão receber soluções adaptativas ou intervenções de remoção e reassentamento, considerando os critérios de risco estabelecidos pelo PDAU. Reforça-se que a realização dessas intervenções envolve o detalhamento das soluções, que deverá suceder ao PDAU.

**Tabela 7 – Estimativa de extensão das áreas para intervenções de soluções adaptativas ou remoção e reassentamento**

<b>Remoção e reassentamento e parques alagáveis</b>	
<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Extensão (km<sup>2</sup>)</b>
Bacia Hidrográfica de Juara-Jacuném	0,16
Bacia Hidrográfica do Jucu	0,01
Bacia Hidrográfica do Preto	0,03
Bacia Hidrográfica do Rio Babu	0,09
Bacia Hidrográfica do Rio Una	0,26
<b>Soluções adaptativas</b>	
<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Extensão (km<sup>2</sup>)</b>
Bacia Hidrográfica de Juara-Jacuném	0,69
Bacia Hidrográfica do Córrego Joãozinho	0,01
Bacia Hidrográfica do Jucu	0,51
Bacia Hidrográfica do Preto	0,02
Bacia Hidrográfica do Rio Babu	0,23
Bacia Hidrográfica do Rio Itanguá	0,06
Bacia Hidrográfica do Rio Jabuti	0,18
Bacia Hidrográfica do Rio Perocão	0,24
Bacia Hidrográfica do Rio Una	0,43
Bacia Hidrográfica dos Reis Magos	0,02

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

### **3.3.3 Aprimorar sistema de monitoramento e alerta para as áreas de risco**

O monitoramento da ocupação e uso do solo devem ser implementados, com especial atenção, nas áreas de alto risco hidrológico e demais áreas inundáveis de baixo risco, para preservar vidas e reduzir perdas, constando dos Planos Municipais de

Gestão de Riscos conforme determina o marco doutrinário da Lei 12.608 de 10 de abril de 2012, que organiza a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, e prevê ações de proteção e defesa civil organizadas por ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, às quais correspondem responsabilidades específicas, em uma concepção de gestão sistêmica e contínua.

No tocante às ações de prevenção, além da medidas estruturais e não estruturais já apresentadas, devem se organizar sistemas de alerta estruturados com base na integração de quatro elementos:

1. Conhecimento do risco: fornecendo informações essenciais para elencar prioridades de estratégias para mitigação e prevenção e designar sistemas de alerta antecipado.
2. Monitoramento e Previsão: fornecendo estimativas antecipada dos riscos potenciais que comunidades, economias e meio ambiente estão expostos.
3. Disseminando informação: sistemas de comunicação são necessários para disseminar mensagens de avisos e alertas para locais potencialmente afetados, assim como agências governamentais locais e regionais. As mensagens precisam ser confiáveis, sintéticas e simples de serem entendidas pelas autoridades e público.
4. Resposta: coordenação, boa governança e planos de ação apropriados são pontos chave para um sistema de alerta antecipado efetivo, assim como percepção pública e educação são aspectos críticos da mitigação de desastres, os municípios devem adotar sistemas de monitoramento e alerta para inundações.

Tais sistemas empregam um conjunto de ferramentas para monitorar o nível e a vazão dos rios e alertar a população para o risco de alagamentos composto por:

- Radares meteorológicos,
- Pluviômetros,
- Imagens de satélite
- Da análise de dados de precipitação e do nível dos rios,
- Modelos numéricos de previsão de chuvas
- Elaboração e difusão de boletins meteorológicos,
- Da implantação de sistemas de alerta com sirenes,
- Da criação de pontos de fuga e acolhimento seguros,
- De um programa permanente de orientação e treinamento de equipes locais para coordenar as ações de retirada das populações de áreas de risco.

### **3.3.4 Fomentar a implantação de soluções adaptativas**

Anualmente no período das chuvas as áreas de fundo de vale ou de várzeas, por serem áreas naturais de drenagem, são alagadas ou inundadas. Como a urbanização não respeitou essas dinâmicas e ocupou essas áreas, os conflitos são inevitáveis.

As soluções empregadas para a superação, ou ao menos a redução desses conflitos, apontam para soluções de infraestrutura pesada com a implantação de reservatórios de detenção ou de retenção; a ampliação da permeabilidade das bacias de contribuição no entorno desses pontos críticos e, mais recentemente a adoção de elementos de infraestrutura verde de baixo impacto.

Por sua vez, as populações que vivem nessas regiões criam toda a sorte de estratégias e lançam mão de recursos improvisados, e muitas vezes precários, para enfrentar esses desastres naturais. E, de fato, em alguns casos, a implantação de infraestruturas pesadas de drenagem reduzem mas não eliminam que essas inundações ocorram.

Considerando isso, o PDAU em alguns casos, quando as grandes obras não conseguirão eliminar por completo o risco de inundações, recomenda o emprego das chamadas “soluções adaptativas” a serem adotadas no âmbito privado e circunscritas às propriedades privadas para garantir segurança e evitar danos maiores às propriedades afetadas.

A ideia de aplicar soluções no âmbito privado, adaptando e assegurando que os domicílios afetados não sejam tão expostos às inundações é adotada como política pública em cidades como Nova York nos Estados Unidos e em Blumenau no Brasil; e articula-se com o conceito de abordagem integrada para gestão de riscos hidrológicos e geológicos.

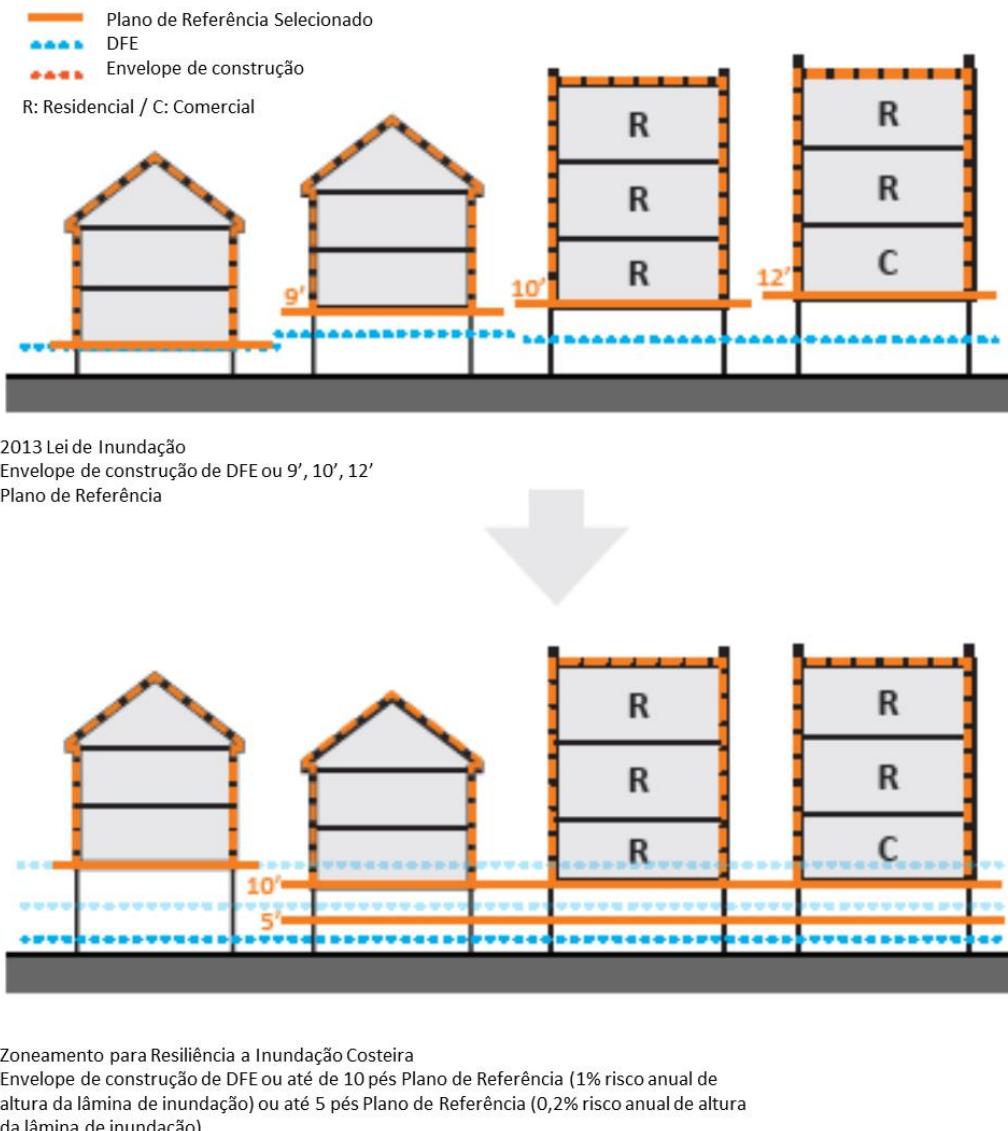
Essas soluções devem ser avaliadas, planejadas e empregadas caso a caso, adaptando-se às características fisiográficas, geológicas, hidrológicas, bem como pelas morfologias urbanas e pelas tipologias construtivas existentes nas áreas afetadas.

A título de exemplo apresentamos alguns desenhos diagramáticos genéricos extraídos do Plano de Resiliência da cidade de Nova York que estimula a adoção de medidas adaptativas no âmbito privado, contando com concessões em relação às rígidas normas de construção e uso do solo, como também com benefícios fiscais aos proprietários.

Considerando as extensões das manchas de inundação e do zoneamento de risco a prefeitura de Nova York flexibilizou normas de uso e ocupação para garantir que as edificações pudessem criar “pavimentos inundáveis” com restrições de uso adaptados para receber as inundações sem comprometer a segurança de seus usuários.

Para isso, as edificações têm que respeitar as cotas de inundação (Design Flood Elevation – DFE), garantindo que todos os espaços abaixo do DFE sejam à prova de

inundação (Figura 11). No caso de edifícios para uso exclusivamente residencial, tais espaços à prova de inundação só podem ser usados como espaço destinado a estacionamento ou armazenamento, não podendo ter usos residenciais. Mesmo assim, edifícios residências nas cotas abaixo do DFE não podem conter usos como porões, adegas ou equipamentos mecânicos. As mesmas regras valem para edifícios de uso comercial, institucional ou industrial, situados nas Áreas Especiais de Risco de Inundação (SFHAs).



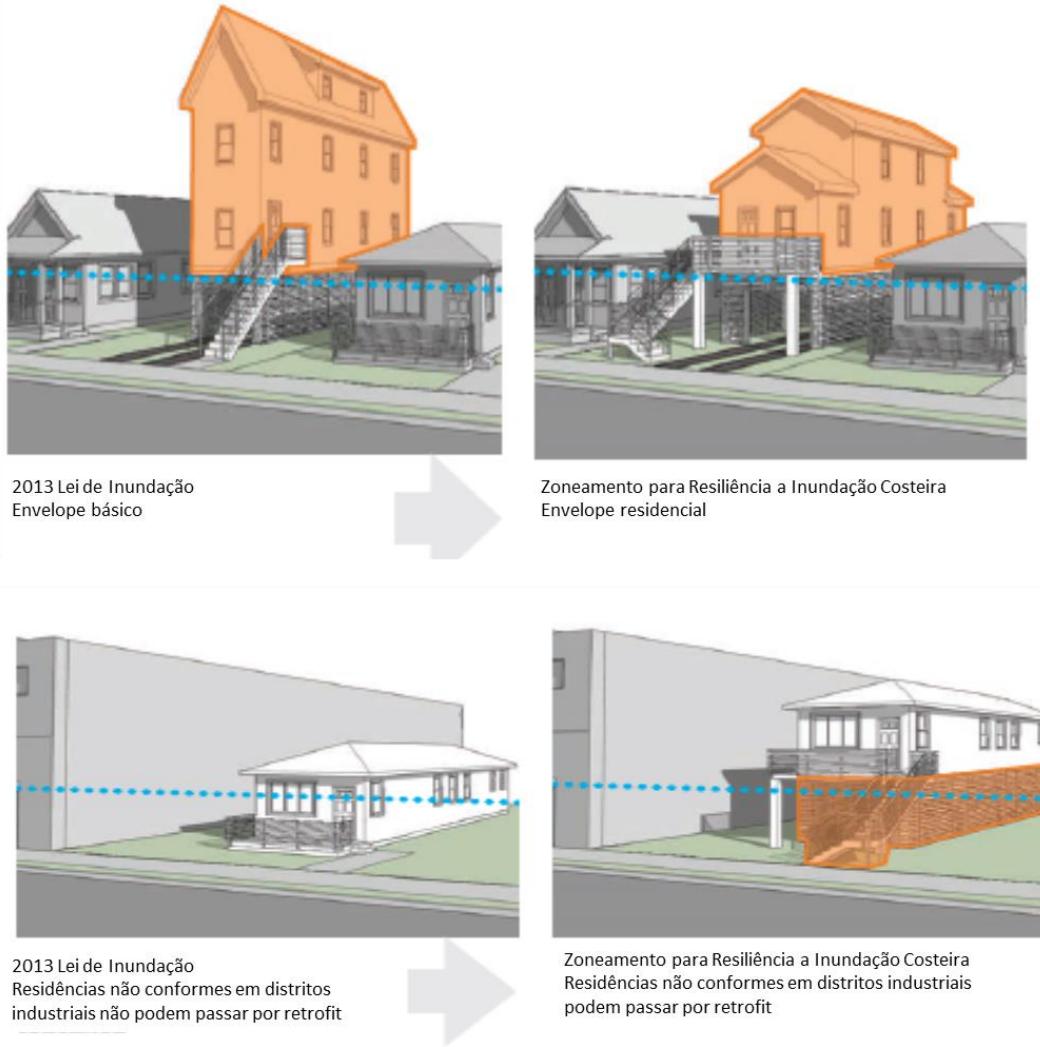
**Figura 11 – A extensão das regras de flexibilização das bases para definição de altura dos edifícios**

**Fonte: PDAU-RMGV (2022) tradução de Zoning for Coastal Flood Resiliency, NYC, 2019.**

A criação de novas regras para os coeficientes construtivos também é um elemento chave a ser adotado, tanto em relação a novos projetos como a adaptação de edifícios existentes. Em relação aos projetos de novos edifícios (Design Building), o

zoneamento flexibiliza regras de cálculo para ajudar a promover um desenho resiliente para todos os tipos de construção (Figura 12).

A meta a longo prazo é que todos os edifícios situados em zonas de inundação de baixo risco possam ser adaptados para proteção contra tempestades, independentemente da tipologia ou localização específica do edifício.

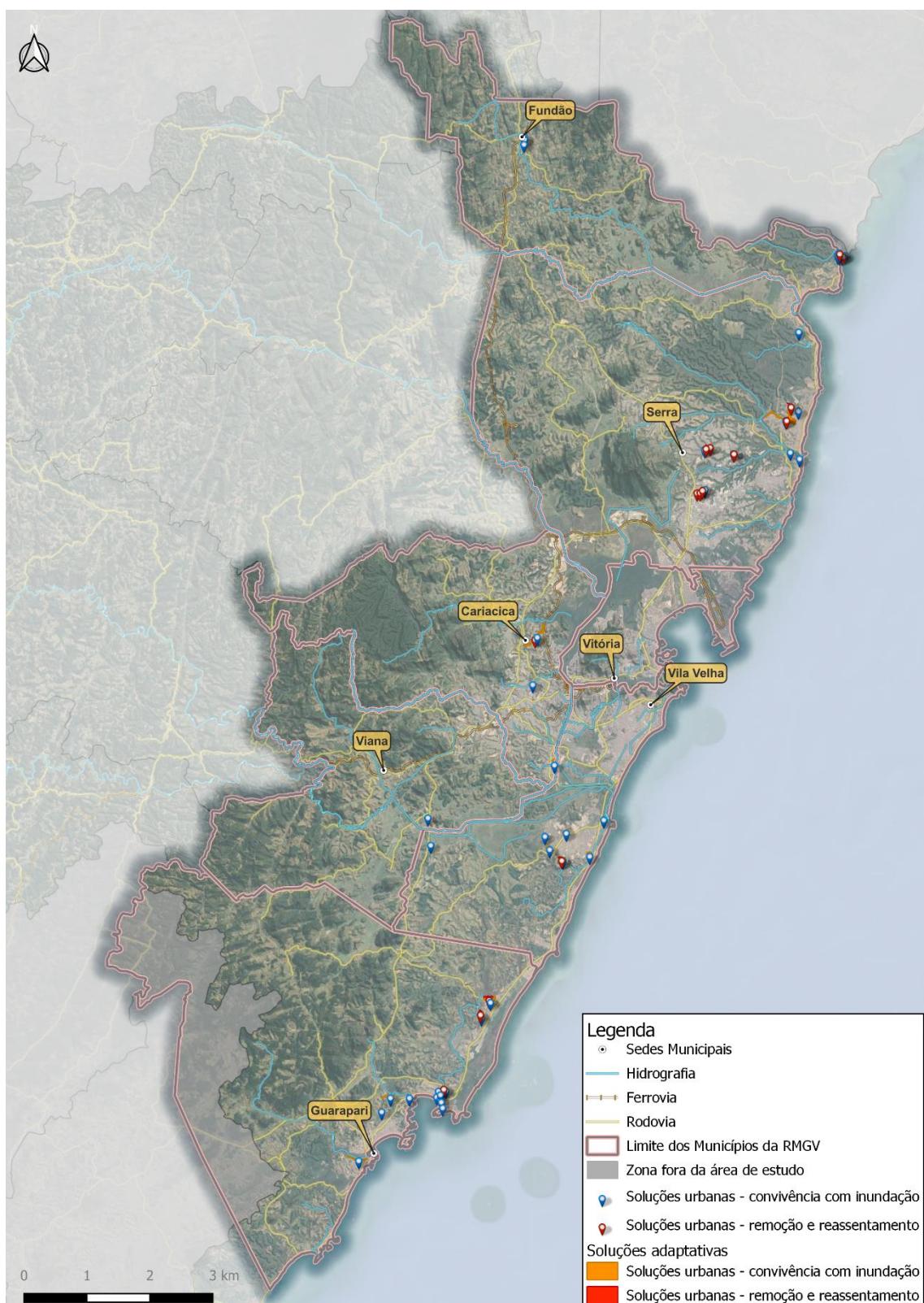


**Figura 12 – Referências que explicitam a importância para a paisagem urbana de se adotar um mesmo padrão para todas as edificações**

**Fonte: PDAU-RMGV (2022) tradução de Zoning for Coastal Flood Resiliency, NYC, 2019.**

No contexto dos municípios da RMGV as decisões sobre a adoção de medidas adaptativas terão que ser avaliadas caso a caso, fazendo parte do escopo de medidas contempladas nos Planos Municipais de Drenagem, de acordo com as recomendações apresentadas nesse PDAU.

A Figura 13 a seguir localiza as áreas identificadas no Produto P6.2. que devem receber soluções adaptativas.



**Figura 13 – Visão geral da localização dos polígonos de soluções adaptativas**

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

### 3.3.5 Implantar parques lineares e medidas similares

Todo município deve propor no seu Plano Diretor um Programa de Recuperação Ambiental de Cursos D'Água e Fundos de Vale, que conste como principal eixo de ação a implantação de Parques Lineares e Caminhos Verdes.

Parques Lineares são territórios de preservação ambiental onde podem ser estabelecidos controles e parâmetros de uso e ocupação do solo diferenciados e onde instrumentos urbanísticos, tais como a transferência do direito de construir com regras específicas, podem ser aplicados viabilizando a implantação do Parque Linear e consequentemente a recuperação do fundo de vale.

Dessa forma é possível imaginar que a implantação de um Parque Linear apresenta objetivos muito mais amplos do que a recuperação e conservação dos fundos de vale. Eles são muito mais do que isto, podendo desempenhar funções urbanas importantes, seja como área verde e/ou equipamento público, ao mesmo tempo em que têm especificidades relativas à gestão urbana.

Segundo o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (2014) ao tratar de Parques Lineares estabelece no artigo 106 alguns objetivos perfeitamente aplicáveis para o contexto da RMGV. Os objetivos da implantação de um Parque Linear são:

1. Ampliar progressiva e continuamente as áreas verdes permeáveis ao longo dos fundos de vales das Cidades, de modo a diminuir os fatores causadores de enchentes e os danos delas decorrentes, aumentando a penetração no solo das águas pluviais e instalando dispositivos para sua retenção, quando necessário;
2. Ampliar os espaços de lazer ativo e contemplativo, criando progressivamente Parques Lineares ao longo dos cursos d'água e fundos de vales não urbanizados, de modo a atrair, para a vizinhança imediata, empreendimentos residenciais;
3. Garantir a construção de habitações de interesse social para reassentamento, na mesma sub-bacia, da população que eventualmente for removida;
4. Integrar as áreas de vegetação significativa de interesse paisagístico, protegidas ou não, de modo a garantir e fortalecer sua condição de proteção e preservação;
5. Ampliar e articular os espaços de uso público, em particular os arborizados e destinados à circulação e bem-estar dos pedestres;
6. Recuperar áreas degradadas, qualificando-as para usos adequados ao Plano Diretor;
7. Melhorar o sistema viário de nível local, dando-lhe maior continuidade e proporcionando maior fluidez da circulação entre bairros contíguos;

8. Integrar as unidades de prestação de serviços em geral e equipamentos esportivos e sociais aos Parques Lineares previstos;
9. Construir, ao longo dos Parques Lineares, vias de circulação de pedestres e ciclovias;
10. Mobilizar a população envolvida em cada projeto de modo a obter sua participação e identificar suas necessidades e anseios quanto às características físicas e estéticas do seu bairro de moradia;
11. Motivar programas educacionais visando aos devidos cuidados com o lixo domiciliar, à limpeza dos espaços públicos, ao permanente saneamento dos cursos d'água e à fiscalização desses espaços;
12. Criar condições para que os investidores e proprietários de imóveis beneficiados com o Programa de Recuperação Ambiental forneçam os recursos necessários à sua implantação e manutenção, sem ônus para a municipalidade;
13. Aprimorar o desenho urbano, mobilizando equipes técnicas diferenciadas, de modo a valorizar e conferir características ímpares aos bairros e setores urbanos envolvidos;
14. Promover ações de saneamento ambiental dos cursos d'água;
15. Implementar sistemas de retenção de águas pluviais;
16. Buscar formas para impedir que as galerias de águas pluviais sejam utilizadas para ligações de esgoto clandestino.

Segundo o Laboratório de Habitação e Assentamentos Humanos da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (2006), o Parque Linear têm características diferenciadas de um parque convencional por estar associado à Rede Hídrica. Parque Linear se caracteriza fundamentalmente como uma intervenção urbanística associada à Rede Hídrica, em fundo de vale, mais especificamente na planície aluvial, e tem como objetivos:

- Proteger ou recuperar os ecossistemas lindeiros aos cursos e corpos d'água;
- Conectar áreas verdes e espaços livres de um modo geral;
- Controlar enchentes;
- Prover áreas verdes para o lazer.

A definição e escolha de um fundo de vale como área onde deve ser implantado um Parque Linear devem, portanto considerar os seguintes aspectos:

- Cursos Hídricos Prioritários: Levar em conta aspectos ambientais e urbanísticos, mas principalmente a hierarquia do sistema hídrico de

abastecimento e suas condições hidrológicas dentro do município - qualidade da água, ecossistema (hídrico e do entorno – planície aluvial), ocorrência de enchentes e áreas de risco;

- Uso e Ocupação do solo: Deve ser definida em função das planícies aluviais com áreas verdes remanescentes, priorizando aquelas que sofrem pressão da ocupação irregular. O interesse do mercado imobiliário na área pode também facilitar a utilização de instrumentos urbanísticos de parceria público-privado;
- Propriedade fundiária: a situação fundiária é muito importante para a implantação de um Parque Linear. Sendo pública não existe impedimento, porem sendo privada existe mecanismos e alternativas interessantes, como, por exemplo, propriedade privada com uso coletivo, ou uso público. Pode também ser mantida privada, mas ter parâmetros que garantam a recuperação do fundo de vale.
- Uso público: A recuperação do fundo de vale não necessariamente está relacionada à necessidade de promover o uso público. Este deve ser privilegiado dado a carência de espaços e equipamentos de uso público de lazer e sociabilidade.
- Gestão pública: A gestão pode ser local (Subprefeitura) ou mais central (Secretaria do Verde e Meio Ambiente), ou mesmo compartilhada. Sendo um parque associado à rede hídrica, deve também ser considerada a forma de gestão envolvendo o Comitê de Bacia Hidrográfica.



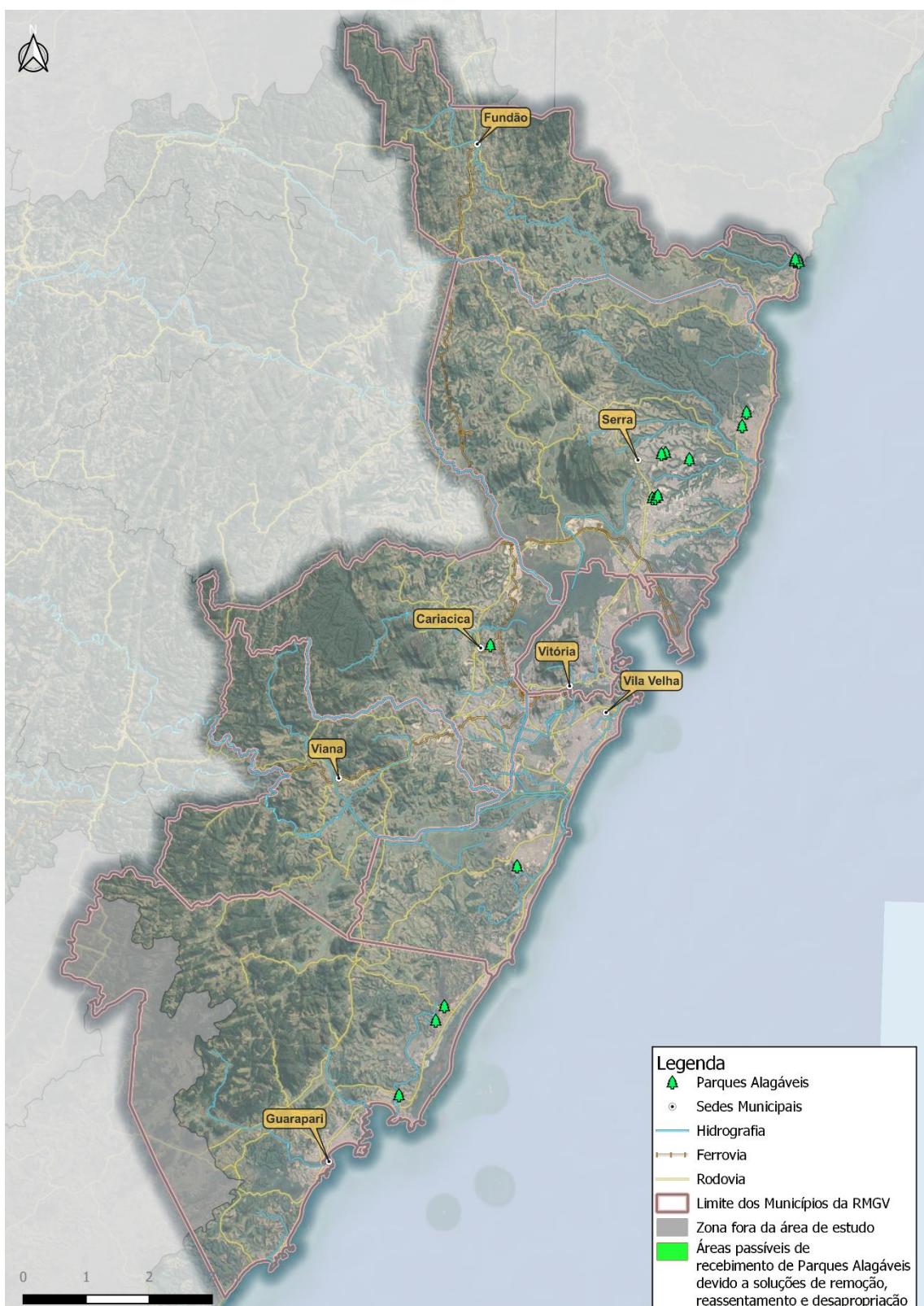
**Figura 14 – Ilustração de Parque Linear – Trabalho Acadêmico**

**Fonte: (São Paulo Zona Sul, 2018).**

Como se pode perceber os Parques Lineares além do trabalho de recuperação hídrica também é instrumento urbanístico de transformação alterando o desenho urbano de

determinada parcela do território, através da definição de parâmetros de uso e ocupação do solo ou privilegiando determinados aspectos específicos para além dos recursos hídricos.

A Figura 15 a seguir localiza as áreas que devem receber soluções de parques alagáveis, após os devidos procedimentos de remoção, reassentamento e desapropriação. Isso não esgota as áreas passíveis de receberem essas intervenções.



**Figura 15 – Visão Geral das Áreas a Receberem Parques Alagáveis devido a soluções de remoção, reassentamento e desapropriação**

Fonte: PDAU-RMGV (2022).

### 3.3.6 Fomentar a recuperação de zonas úmidas

São consideradas “Zonas Úmidas” os ecossistemas existentes na interface entre ambientes terrestres e aquáticos, continentais ou costeiros, naturais ou artificiais, permanente ou periodicamente inundados ou com solos encharcados. Sua dinâmica hídrica pode ocorrer com espécies vegetais e animais em águas doces, salobras ou salgadas. As Zonas Úmidas fazem parte de grande parte dos ecossistemas do planeta tornando comunidades inteiras dependentes de seus benefícios ambientais e, portanto, sendo diretamente afetadas por sua degradação, como é o caso dos manguezais da RMGV.

A recuperação das “Zonas Úmidas” parte da premissa de uma gestão participativa até um bom planejamento e execução de ações integradas de conservação e uso sustentável. A criação de conselhos em gestão territorial, recursos hídricos e meio ambiente, assegurando maior representatividade e participação social, no sentido de preservar e conservar o uso sustentável da biodiversidade nos níveis locais e regionais das zonas úmidas. Além de promover processos de aprendizagem social, devem-se reconhecer os conhecimentos locais e estimular as boas práticas e inovações na gestão.

As zonas úmidas são provedoras de inúmeros serviços ambientais e para sua recuperação e manutenção algumas ações devem ser priorizadas como:

1. Implementar programas de monitoramento da biodiversidade e dos recursos hídricos de forma integrada, participativa e de longo prazo, que utilizem indicadores de baixo custo e fácil verificação.
2. Desenvolver e aplicar metodologias de mapeamento dos serviços ecossistêmicos das zonas úmidas que incorporem seus aspectos ambientais e socioculturais.
3. Utilizar a informação gerada sobre os serviços ecossistêmicos para fomentar a aplicação de instrumentos econômicos de políticas públicas ambientais, visando à conservação de suas zonas úmidas.
4. Reduzir/evitar a poluição e alteração da dinâmica hídrica.
5. Promover a prevenção, controle e monitoramento das espécies nativas e exóticas.

A integração de conhecimentos científicos, tradicionais e locais potencializa a capacidade de adaptação e reduz a vulnerabilidade dos ecossistemas de zonas úmidas.

O turismo nas Zonas Úmidas deve ser praticado, todavia a realização de estudos e adoção de instrumentos voltados para a redução de impacto das visitações, tais como: análise da capacidade de carga e da viabilidade econômica, plano de uso público, estudos de mercado e concessão de serviços precisam ser ordenados aos serviços de

apoio ao turismo. Dessa forma, estruturar a visitação pública e fortalecer o turismo especializado a vida selvagem nas zonas úmidas.

A visão integrada do território possibilita o gerenciamento das zonas úmidas, tendo em vista a conectividade de processos ecológicos, e articulação entre os instrumentos de gestão.

Ampliar os mecanismos de proteção das zonas úmidas por meio de ações que promovam a conectividade dos ecossistemas úmidos, tendo como pano de fundo o conhecimento dos sistemas hídricos regionais.

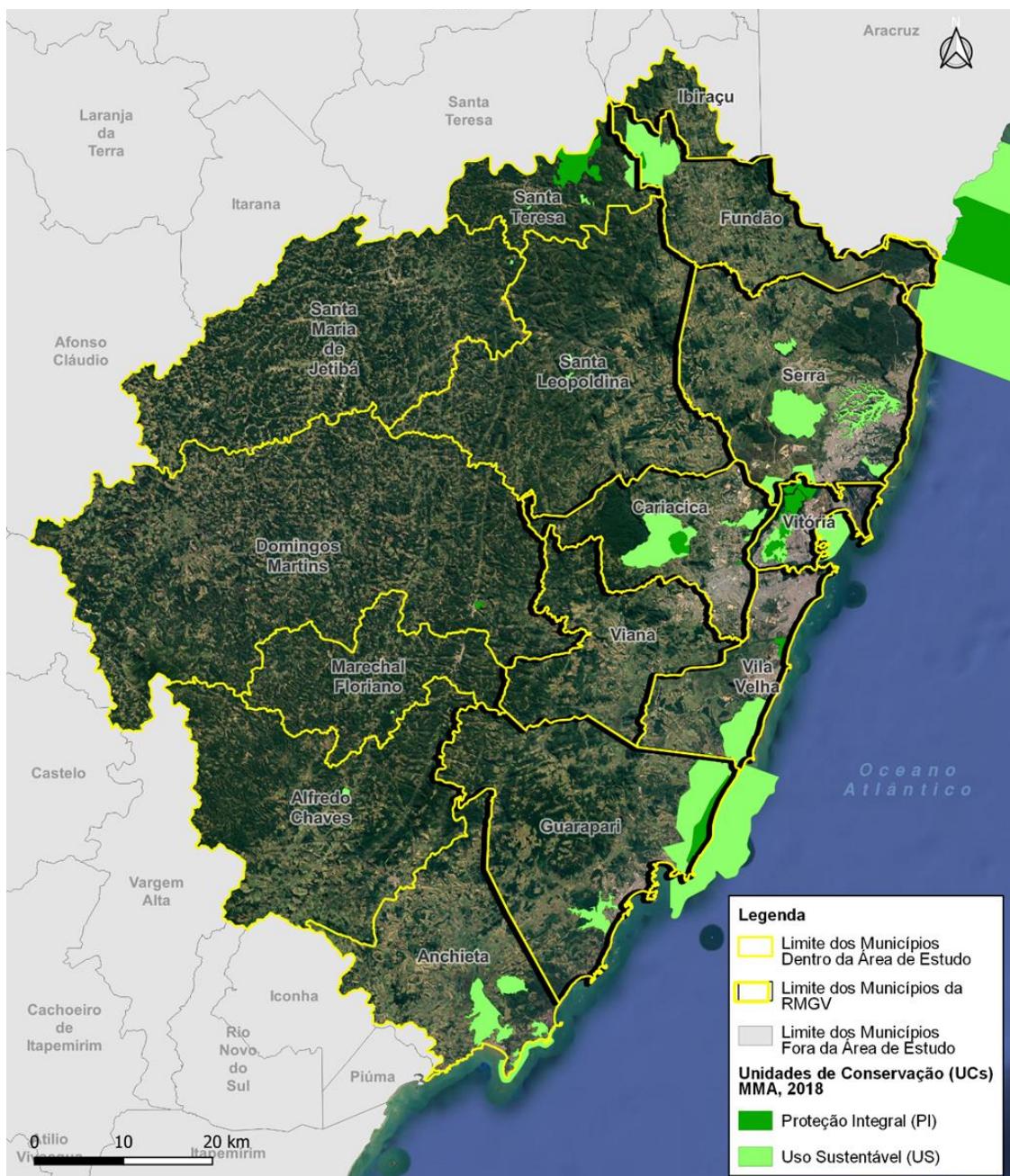
Faz parte da gestão e recuperação das Zonas Úmidas o fortalecimento das ações voltadas à manutenção da conectividade hídrica e do regime de vazões adequadas aos processos ecológicos associados às zonas úmidas, assim como a conservação dos mosaicos, reservas da biosfera ou outros recortes territoriais.

Visando o engajamento das populações locais e a conscientização educacional dos valores das Zonas Úmidas a articulação e inclusão da temática das zonas úmidas na educação formal; o desenvolvimento de materiais sobre os valores das zonas úmidas e fomentar seu uso pelos professores e o estímulo a geração de conhecimento científico sobre zonas úmidas e biodiversidade associada por instituições de pesquisa e universidades.

Com base na obtenção de recursos financeiros para a preservação e recuperação das Zonas Úmidas as ações são:

1. Desenvolver uma estratégia de mobilização de financiamento para implementação das ações aqui descritas.
2. Mapear oportunidades de financiamento para zonas úmidas.
3. Realizar busca ativa por recursos internacionais para implementação das Zonas Úmidas em situação de maior vulnerabilidade.
4. Inserir o critério “Zonas Úmidas” em mecanismos econômicos já existentes (Termos de Ajuste de Conduta, Conversão de multa, ICMS Ecológico, ICMS Turístico, ICMS Cultural, entre outros).

No Produto 4.1. foram identificadas as Unidades de Conservação (UCs) que abrangem o território da RMGV. A retoma o mapa com a localização dessas unidades, divididas entre as classificadas como de proteção integral (PI) e as de uso sustentável (US).



**Figura 16 – Unidades de Conservação localizadas na RMGV e região.**

**Fonte:** PDAU-RMGV (2022). **Dados:** MMA (2018).

### 3.3.7 Implantar Programa de Wetlands Construídas

Wetlands naturais referem-se a um termo genérico utilizado que define um universo de habitats úmidos sujeitos a inundações periódicas ou permanentes. Esses biomas mantêm o solo suficientemente saturado de água o que permite o crescimento de espécies vegetais macrófitas,

As macrófitas aquáticas são vegetais que contribuem para estruturação e dinâmica da maioria dos ecossistemas aquáticos, habitando ambientes variados dentre os de água doce e salobra e apresentando grande capacidade de adaptação (ESTEVES, 1998 apud CEMIG, 2021 p.13).

As wetlands naturais têm uma grande importância na manutenção da biodiversidade do planeta, por estarem inseridas dentro dos maiores ecossistemas naturais responsáveis pela reciclagem do carbono, nitrogênio, fósforo, além de metais; a exemplo dos manguezais, que ocupam grande faixa do litoral brasileiro, da bacia do rio Amazonas, do Pantanal Mato-Grossense, dentre outros.

Sob a abordagem ambiental para a implantação de infraestruturas, as wetlands vêm sendo construídas como um sistema de tratamento de águas residuais, simulando as wetlands naturais, além de funcionarem também como reservatórios dos excedentes pluviais.

Nesse PDAU a recomendação de construção de wetlands destinasse, principalmente, para a finalidade de reter e infiltrar excedentes pluviais, em substituição aos reservatórios de infraestrutura cinza convencionais: os “piscinões”. Porém não se pode desconsiderar os efeitos de limpeza e tratamento naturais exercidos por elas.

A partir das modelagens hidrológicas que apontaram as localizações e dimensões das manchas de inundação na RMGV, em alguns casos foram recomendadas a implantação de wetlands sob o formato de parques públicos alagáveis. O objetivo foi incorporar mais funções urbanas a essas estruturas, ampliando suas possibilidades de uso como parques, áreas de estar e de prática de exercícios, ou simplesmente, fruição da paisagem natural, quando dos períodos menos chuvosos.

Essas estratégias pretendem garantir que essas áreas não se tornem áreas degradadas por descartes irregulares de entulhos ou lixo, ou mesmo que venham ser ocupadas de forma irregular, comprometendo sua utilidade como infraestrutura de macro drenagem com funções ambientais.

Segundo Pio et al (2013) as wetlands construídas distinguem das naturais por terem seus fatores ambientais controlados, dentre os quais podem ser citados:

- Necessidade de grande área de instalação quando o volume de efluente a ser tratado é muito elevado;
- Dificuldade de produzir efluentes totalmente livre de poluentes;
- Natureza biológica, como ataque de insetos e variações sazonais, como

períodos de seca e grande chuva influenciam na qualidade do efluente das wetlands;

- Manejo da vegetação pode ser um fator desfavorável, uma vez que é preciso proceder ao corte e destino da biomassa, quando do crescimento das plantas além dos níveis operacionais ou de sua morte e;
- Transferência de poluentes, promovida pelas wetlands entre os meios há uma possível contaminação do ar e a da água por volatilização e alguns poluentes, como MPT, podem se acumular nos sedimentos do solo.

O controle desses efeitos indesejáveis é feito segundo os autores pela relação simbiótica que se estabelece entre as águas, o solo e as vegetações.

A aplicação da solução de wetlands construídas têm sido amplamente utilizada em muitas cidades na Ásia como nas Américas, sob o formato de parques públicos com áreas alagáveis tratadas naturalmente. Mesmo na Europa, onde a disponibilidade de áreas com grandes extensões é mais restrita, foram adotadas para resolver simultaneamente o controle de inundações, o tratamento das águas de chuva e a criação de áreas públicas para promoverem o contato e a conscientização para as populações da importância no cuidado com as águas (Figura 17 a Figura 19).



**Figura 17 – Parque Mingu (Mingu Wetland Park), Liupanshui, China.**

Fonte: (Archdaily, 2015).



**Figura 18 – Parque Mingu (Mingu Wetland Park), Liupanshui, China.**

Fonte: (Archdaily, 2015).



**Figura 19 – Implantação do Parque Piratininga, Niterói, RJ.**

Fonte: (European Comission, 2019).



O Manual de Drenagem de Curitiba apontou os elementos estruturais das Wetlands Construídas, conforme Tabela 8 a seguir. Isso demonstra que esse tipo de solução é visto como uma solução factíveis em outros municípios.

**Tabela 8 – Elementos estruturais das Wetlands Construídas**

<b>Função</b>	Promove o tratamento de efluentes secundários ou de águas poluídas do sistema de drenagem, melhorando a qualidade da água dos corpos hídricos à jusante; auxilia no controle de cheias; aumenta a recarga do aquífero; aumenta a área verde da região, restaurando ecossistemas naturais; pode conter a pressão da expansão urbana dependendo de onde for implantado.
<b>Conceito</b>	Os banhados naturais são áreas de transição entre as regiões mais altas no trajeto das águas de uma bacia e os talvegues. Os banhados podem ser pradarias úmidas, mangues, pântanos, charcos e várzeas, apresentando espécies nativas (flora e fauna) típicas de solos inundados. Podem purificar a água ao reter e transformar sedimentos através de processos físicos e biológicos de transformação, propiciados pela energia solar e eólica. Entre eles estão: sedimentação, absorção, adsorção, mineralização, e transformações microbiológicas.  No que se refere à implantação dos banhados construídos, eles podem atingir capacidade de assimilação de poluentes igual ou superior aos banhados naturais. Funcionam também como bacias de retenção e de infiltração, reduzindo as vazões e os volumes de cheia. A capacidade de tratamento (assimilação de poluentes), tanto nos banhados naturais quanto nos construídos, é contínua, o que faz com que sejam caracterizados como ecossistemas praticamente autossustentáveis, exigindo reduzida manutenção.
<b>Restrições de Aplicação</b>	Exige fiscalização para evitar a ocupação da área

**Fonte: (Prefeitura de Curitiba, 2018).**

Para a RMGV, o PDAU identifica as seguintes possibilidades:

- As lagoas de Guarapari e Serra podem passar por uma reconformação para melhorar sua função ambiental, especialmente para controle da qualidade d'água e vazões de cheia;

- As áreas definidas de ocupação pelo PDAU devido a persistência de manchas de inundação podem receber esse tipo de solução. As várzeas do rio Jucu em Vila Velha é um desses casos que demanda um estudo posterior para verificar a viabilidade dessa solução.

### 3.4 Desenho do programa

Considerando os entes estaduais e municipais atuantes na RMGV, assim como as iniciativas que já são desenvolvidas no território e que se relacionam com as ações previstas neste programa, a tabela a seguir apresenta uma primeira aproximação para o desenho institucional das ações deste programa. Com isso busca-se estabelecer responsabilidades bem como destacar iniciativas existentes com as quais este programa pode se alinhar.

**Tabela 9 – Desenho institucional do Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis**

Ação	Entes e iniciativas existentes potencialmente convergentes com as ações deste programa
Institucionalizar o zoneamento de inundação nos municípios da RMGV	Prefeituras municipais e seus respectivos instrumentos legais de planejamento urbano
Fortalecer a fiscalização da ocupação em áreas de risco	Entes estaduais e municipais com atuação em planejamento territorial e gestão de riscos.
Aprimorar sistema de monitoramento e alerta para as áreas de risco	Entes estaduais e municipais com atuação em planejamento territorial e gestão de riscos.
Fomentar a implantação de soluções adaptativas	Entes estaduais e municipais com atuação em planejamento territorial.
Implantar parques lineares e medidas similares	Entes estaduais e municipais com atuação em planejamento territorial, meio ambiente e recursos hídricos.
Fomentar a recuperação de zonas úmidas	Entes estaduais e municipais com atuação em planejamento territorial, meio ambiente e recursos hídricos.
Implantar Programa de Wetlands Construídas	Entes estaduais e municipais com atuação em planejamento territorial, recursos hídricos, meio ambiente e saneamento básico

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

Como apresentado no capítulo 1, a implementação deste programa pode suscitar alterações no desenho institucional planejado nesta etapa de formulação. Essas

modificações são naturais e refletem os rearranjos que antecedem a operacionalização das ações. Essas mudanças no desenho institucional devem ser devidamente registradas de modo a permitir um acompanhamento das ações planejadas, e consequentemente o sucesso do programa.

Outra situação possível que impacta no desenho institucional do programa são alterações no ambiente externo, por exemplo, nas iniciativas existentes ou nas diretrizes de atuação dos demais órgãos. Isso modifica as premissas consideradas inicialmente na formulação do programa, também sendo necessário nesses casos o rearranjo do desenho institucional. Reforça-se que o ambiente é dinâmico e que o sucesso do programa depende da capacidade dos seus gestores de ajustá-lo às novas condições.

### **3.5 Impacto orçamentário e financeiro**

A tabela a seguir apresenta as diretrizes para a estimativa de custo das ações deste programa. O detalhamento dos custos é apresentado no Produto P09 tendo por base as considerações apresentadas neste subitem.

**Tabela 10 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis**

<b>Ação</b>	<b>Diretrizes para a Estimativa</b>
Institucionalizar o zoneamento de inundação nos municípios da RMGV	Orçar a elaboração de um estudo pontual para cada município
Fortalecer a fiscalização da ocupação em áreas de risco	Orçar a elaboração de um estudo pontual
Aprimorar sistema de monitoramento e alerta para as áreas de risco	Orçar a elaboração de um estudo pontual
Fomentar a implantação de soluções adaptativas	Orçar a elaboração de um estudo pontual
Implantar parques lineares e medidas similares	Orçar a elaboração de um estudo pontual
Fomentar a recuperação de zonas úmidas	Orçar a elaboração de um estudo pontual
Implantar Programa de Wetlands Construídas	Orçar a elaboração de um estudo pontual

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**



### 3.6 Monitoramento, avaliação e controle

Por fim, a tabela a seguir apresenta a proposta de indicadores para o monitoramento das ações deste programa. Com base neste monitoramento, partindo de um cenário base e verificando a evolução dos indicadores, será possível realizar a avaliação das ações individualmente e do programa como um todo. Isso permite verificar se os objetivos inicialmente estabelecidos estão sendo atingidos ou se é necessária alguma readequação do programa e das ações. Esses aspectos como um todo demonstram um controle por parte da administração pública do programa em questão.

**Tabela 11 – Indicadores das Ações do Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis**

Ação	Indicadores
Institucionalizar o zoneamento de inundação nos municípios da RMGV	-Estudo realizado (S/N) -Zoneamento de inundação instituído (S/N)
Fortalecer a fiscalização da ocupação em áreas de risco	-Estudo realizado (S/N) -Quantitativo de fiscalizações realizadas
Aprimorar sistema de monitoramento e alerta para as áreas de risco	-Estudo realizado (S/N) -População atendida pelo sistema
Fomentar a implantação de soluções adaptativas	-Estudo realizado (S/N) -Extensão de área com soluções adaptativas implantadas em relação a área projetada (ha.)
Implantar parques lineares e medidas similares	-Estudo realizado (S/N) -Número de parques lineares e medidas similares existentes -Extensão de parques lineares implantados (ha.)
Fomentar a recuperação de zonas úmidas	-Estudo realizado (S/N) -Extensão de zonas úmidas recuperadas (ha.)
Implantar Programa de Wetlands Construídas	-Estudo realizado (S/N) -Quantidade de wetlands implantadas -Extensão de área abarcada por wetlands construídas (ha.)

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

## 4 Programa de Monitoramento e Recuperação da Qualidade da Água

### 4.1 Fundamentação

O sistema de DMAPU se relaciona diretamente com os corpos hídricos que perpassam a Região Metropolitana da Grande Vitória. As atuais condições desses rios, riachos e canais de drenagem podem ser caracterizadas em aspectos quantitativos e qualitativos, através de parâmetros que permitem auferir a qualidade desses recursos hídricos. Do ponto de vista qualitativo, a melhora das condições através da redução da poluição, seja esta difusa ou pontual, é um objetivo a ser alcançado.

Do ponto de vista quantitativo, o monitoramento auxilia no dimensionamento de estruturas e no envio de alertas para situações de cheias e, portanto, elevado risco para áreas vulneráveis. A avaliação da qualidade da água de corpos hídricos, no âmbito de estudo de bacias hidrográficas, está intrinsecamente relacionada à disponibilidade de informações necessárias para tal avaliação.

Prevê-se neste item, portanto, um projeto para fortalecer a rede monitoramento dos recursos hídricos da RMGV, providenciando informações fundamentais para o planejamento e execução dos demais Programas. Este tipo de informação tem grande importância por respaldar a tomada de decisão, a partir de dados históricos e de projeções de cenários futuros. A identificação dos pontos críticos de qualidade dos recursos hídricos também serve de orientação para a serem priorizadas, por exemplo, na realização de projetos que buscam identificar ligações cruzadas, da rede de esgotamento sanitário na rede de DMPAU, ou vice-versa.

O alto grau de impermeabilização do solo em capitais altamente urbanizadas, como a Grande Vitória, pode levar, se não controlada, a uma degradação ambiental dos cursos d'água, uma vez que a produção de cargas poluidoras pontuais e difusas que atingem os corpos d'água é intensificada por diferentes mecanismos. A imagem a seguir ilustra os tipos e a origem da poluição que acomete os corpos hídricos urbanos.



**Figura 20 – Origem da poluição hídrica conduzida por sistema convencional de drenagem (considerando sistema separador absoluto)**

**Fonte:** (Yazaki, 2021)

Além disso, a alta taxa de impermeabilização do solo resulta em uma alta vazão excedente em eventos chuvosos, o que sobrecarrega a rede de DMAPU. Há, portanto, a necessidade de incentivar medidas em que a ocupação dos lotes e as atividades gerem menos impactos quantitativos e qualitativos nos corpos hídricos, como retenção de vazões a montante, técnicas compensatórias, entre outros.

Posto o problema a ser abordado, notadamente a degradação ambiental dos cursos d’água e áreas de várzea na RMGV, este Programa é composto pelas três ações listadas a seguir e detalhadas nos itens subsequentes.

O sucesso deste programa passa pela utilização de ferramenta de modelagem hidráulica-hidrológica que modele o componente qualidade d’água. Da mesma maneira que a delimitação das manchas de inundação, esse tipo de modelo contribui para a gestão da qualidade d’água e para a definição das ações mais relevantes para a sua melhoria.

## 4.2 Objetivos e resultados esperados

O objetivo global deste Programa é viabilizar a recuperação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas urbanas por meio do reforço do monitoramento da poluição das águas residuais, assim apoiando a identificação de ações a serem implementadas para proteger a qualidade dos recursos hídricos e dos meios aquáticos.

De modo a assegurar a melhoria da qualidade d'água dos corpos hídricos, se faz necessário reduzir a carga de poluentes que chegam os corpos hídricos, minimizando, portanto, as contribuições das fontes de poluição difusa e pontual.

Somente se pode gerir aquilo que se conhece e, sem o monitoramento contínuo das águas das bacias urbanas, os riscos à segurança hídrica são elevados. A primeira ação proposta neste Programa visa expandir e aprimorar a eficiência do monitoramento da qualidade da água da RMGV, atualmente realizado pela AGERH, por meio de estações de monitoramento, parâmetros bem definidos e rotinas de medição rigorosas. Desta maneira, espera-se que a coleta de dados seja aperfeiçoadas e a série histórica de informações resultantes se torne robusta e abrangente, permitindo a tomada de decisão mais informada e embasada por parte do Poder Público.

Através da segunda ação, o Programa segue buscando recuperar a qualidade das águas urbanas, focando em lançamentos irregulares de esgotos sanitários sem tratamento nos corpos d'água ou na rede de drenagem pluvial, configurando fontes poluidoras pontuais. Para isso, este programa visa estabelecer diretrizes de ações para identificar e regularizar esses lançamentos, além de fiscalizar e evitar a ocorrências de novos, assim melhorando significativamente a qualidade dos corpos d'água municipais. Se relaciona diretamente com o componente de esgotamento sanitário e as ações previstas de redução do lançamento irregular.

O objetivo principal da segunda ação é que a rede de drenagem deixe de ser utilizada para escoar esgotos sanitários in natura, os despejando em corpos receptores que no caso de Salvador afluem ao mar e prejudicam a balneabilidade das praias.

Os objetivos deste Programa, de monitoramento e recuperação da qualidade, se aplicam também às águas subterrâneas. As águas subterrâneas e superficiais se relacionam diretamente pelo ciclo hidrológico, não sendo porções isoladas do mesmo recurso. As águas pluviais se infiltram no solo e recarregam os aquíferos, os quais afloram em nascentes e compõem parte da vazão de base dos cursos d'água, portanto, qualquer ação de recuperação da qualidade da água deve abranger também as águas subterrâneas.

### **4.3 Ações previstas**

O Programa de Monitoramento e Recuperação da Qualidade da Água é composto pelas seguintes ações:

- Ampliar a rede de monitoramento de qualidade da água de forma a identificar a origem da poluição e separar a parcela referente às cargas difusas da parcela referente às cargas pontuais;
- Desenvolver mecanismos de recuperação e preservação da qualidade d'água dos corpos hídricos urbanos

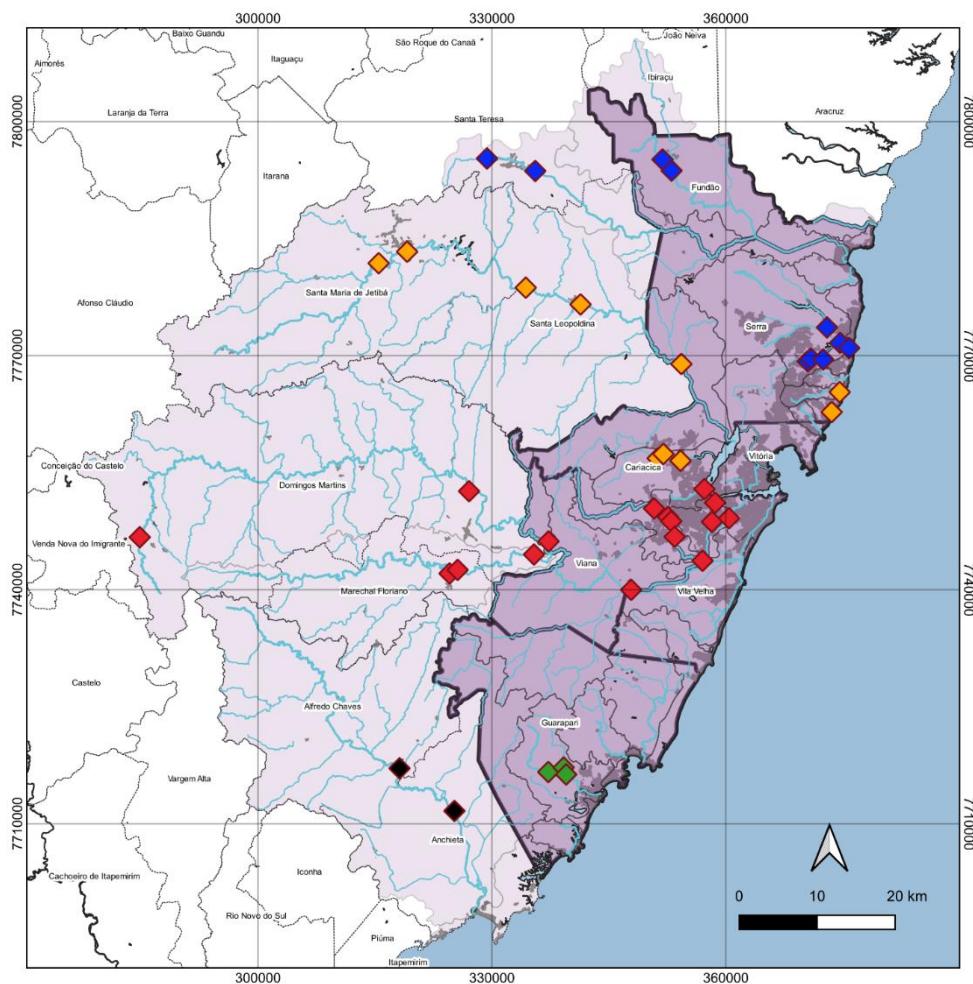
- Desenvolver mecanismos de recuperação e preservação da qualidade d'água subterrânea

A seguir essas ações são descritas.

#### **4.3.1 Ampliar a rede de monitoramento de qualidade da água**

A AGERH no Espírito Santo opera uma gama de estações de monitoramento da qualidade das águas doces superficiais, a qual conta com 41 unidades ativas na área de abrangência do PDAU. O produto 4.2 deste Plano apresentou um extrato detalhado das informações referentes a cada uma destas estações, enquanto a Figura 21 retoma a localização de tais pontos de monitoramento. Essas estações geram dados importantes que apoiam e viabilizam a tomada de decisão mais informada por parte do gestor.

Adicionalmente, a balneabilidade das praias das regiões litorâneas também deve ser observada no âmbito do monitoramento da qualidade das águas, uma vez que a condição das águas costeiras está intrinsecamente ligada à qualidade das águas superficiais que chegam ao litoral. Até o ano de 2015 o monitoramento das praias e balneários da RMGV era realizado pela AGERH, tendo sido feito anteriormente diretamente pelo IEMA. A partir de 2015, o monitoramento passou a ser atribuição de cada município (AGERH, 2015).



#### Legenda

Estações de Monitoramento (AGERH)

- ◆ Benevente
- ◆ Guarapari
- ◆ Jucu
- ◆ Reis Magos
- ◆ Santa Maria da Vitória

— Hidrografia

■ Massa d'Água

■ Bacias Hidrográficas do PDAU (na RMGV)

■ Bacias Hidrográficas do PDAU (fora da RMGV)

■ Áreas Edificadas na Área de Estudo

■ Região Metropolitana da Grande Vitória

□ Municípios

**Figura 21 – Estações de monitoramento da qualidade da água operando pela AGERH**

**Fonte:** PDAU-RMGV (2022). **Fonte dos dados:** AGERH, [s.d].

O monitoramento das águas costeiras deve seguir os critérios definidos pela Resolução CONAMA nº 274/2000 (BRASIL, 2000). A balneabilidade é definida como a condição das águas doces, salobras e salinas destinadas à recreação de contato primário, e é classificada por essa Resolução nas categorias “Própria” e “Imprópria”. A classificação se dá pela concentração de agentes patológicos em amostras colhidas semanalmente nas praias de interesse nas últimas cinco semanas. A resolução fragmenta a categoria “Própria” em outras três subcategorias, sendo elas e seus critérios:

- Excelente: quando 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores apresentarem no máximo 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 Escherichia coli ou 25 enterococos por 100 mililitros;
- Muito Boa: quando 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores apresentarem no máximo 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 Escherichia coli ou 50 enterococos por 100 mililitros; e,
- Satisfatória: quando 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores apresentarem no máximo 1000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 Escherichia coli ou 100 enterococos por 100 mililitros.

São classificadas como águas impróprias para banhos, segundo a Resolução em questão:

- Águas que não atendem aos critérios citados acima;
- A última amostragem realizada apresentar concentração de coliformes fecais (termotolerantes) acima de 2500, ou Escherichia coli acima de 2000, ou enterococos acima de 400 por 100 mililitros;
- A presença de enfermidades de veiculação hídrica na região, indicada pelas autoridades sanitárias;
- A presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação;
- pH < 6,0 ou pH > 9,0 (água doces), à exceção das condições naturais;
- Proliferação de algas ou outros organismos, até que se comprove que não oferecem riscos à saúde humana; e,
- Quaisquer outros fatores que contraindiquem, temporária ou permanentemente, a recreação de contato primário.

Como apresentado e desenvolvido no produto 4.2 deste Plano, a RMGV possui atualmente 78 estações de monitoramento da balneabilidade, sendo 13 em Guarapari, 17 em Vila Velha, 22 em Serra e 26 em Vitória, as quais estão localizadas na figura a seguir.



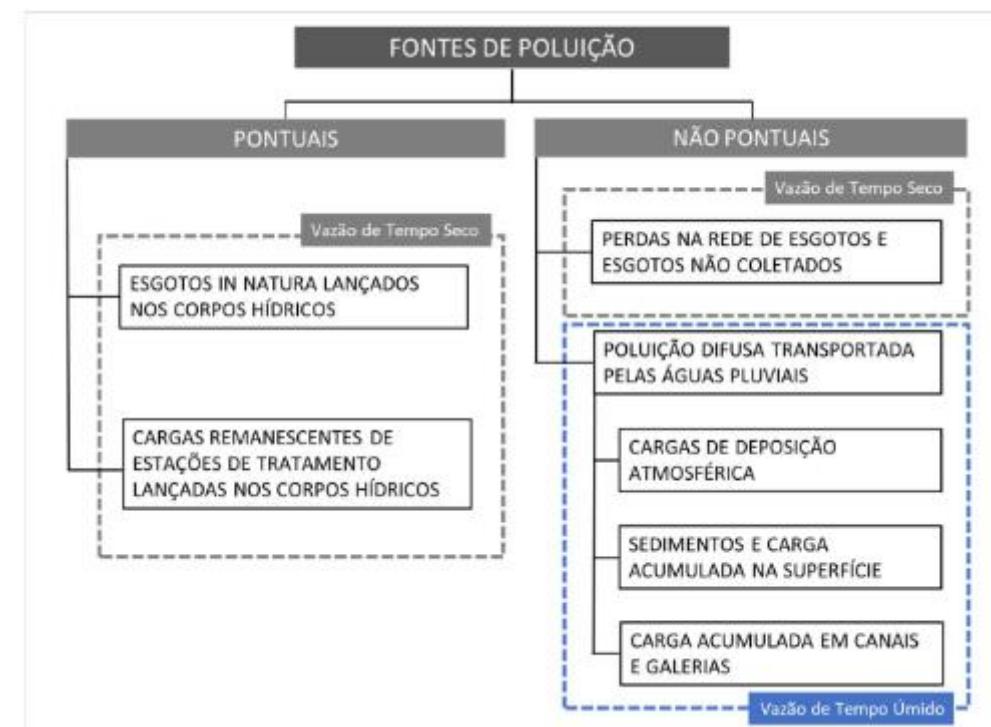
**Figura 22 – Estações de monitoramento de balneabilidade das praias existentes no município de Vitória**

**Fonte: Prefeitura de Vitória, 2022.**

O objetivo desta ação proposta é a garantir a manutenção do sistema de monitoramento atualmente implantado e providenciar sua ampliação. Em geral, as principais deficiências do sistema de monitoramento se referem ao acompanhamento das vazões naturais dos rios urbanos (estações fluviométricas) e a ausência monitoramento sedimentológico. O aperfeiçoamento do atual sistema de monitoramento pressupõe a articulação entre os atores municipais, estaduais e federais que desenvolvem esse tipo de ação no âmbito da Região Metropolitana, sendo que o PDAU, assim como posteriores estudos complementares, são instrumentos importantes para garantir essa construção conjunta.

A rede de monitoramento deve abarcar campanhas de amostragem e análise para monitorar também a poluição difusa. Os dois tipos de cargas poluidoras, cujas campanhas de monitoramento da qualidade das águas superficiais da RMGV visam identificar, são:

- Carga de base, caracterizada como a carga do corpo hídrico, acrescida de contribuições de outros lançamentos, como remanescentes dos sistemas de tratamento de esgotos doméstico e industrial ou efluentes in natura lançados nos corpos receptores. Esta deve ser monitorada a partir da amostragem de tempo seco.
- Carga difusa, a qual provém da lavagem superficial da bacia hidrográfica durante os eventos de precipitação, acrescidas da lavagem da própria rede de drenagem contendo outros efluentes lançados indevidamente. O monitoramento desta carga deve ser realizado com amostradores automáticos, durante os eventos de chuva.



**Figura 23 – Fontes urbanas de poluição hídrica**

Fonte: (Yazaki, 2021)

As campanhas de monitoramento deverão ser planejadas e executadas ao longo do ano hidrológico da área de estudo. Para os tipos de cargas poluidoras identificados acima, os critérios básicos de amostragem são apresentados a seguir.

**Tabela 12 – Critérios básicos de amostragem para monitoramento de cargas de base e cargas difusas**

Monitoramento de Cargas de Base	Monitoramento de Cargas Difusas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ao menos quatro campanhas de coleta de água superficial ao longo do ano hidrológico para cada ponto de monitoramento</li> <li>• Ao menos duas campanhas durante a estação chuvosa e duas durante a estação seca.</li> <li>• Campanhas de coleta para análise da carga de base devem ser realizadas após</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ao menos seis campanhas de coleta de água superficial ao longo do ano hidrológico para cada região de caracterização da carga difusa;</li> <li>• Ao menos três campanhas durante a estação chuvosa e três durante a estação seca.</li> <li>• Campanhas de coleta para análise das cargas difusas devem ser realizadas <u>ao longo de eventos de precipitações</u> nas bacias hidrográficas em estudo, sendo necessário coordenar os esforços e recursos a fim de coletar as amostras no início dos eventos de chuva, conforme o nível dos cursos d'água aumentam com a passagem da onda de cheia.</li> </ul>

<p>ao menos três dias sem evidências de precipitações nas bacias hidrográficas em estudo, a fim de identificar possíveis lançamentos de tempo seco (lançamento de efluentes no sistema de drenagem pluvial)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Coletas realizadas de modo manual.</li></ul>	<p>Os amostradores a serem utilizados devem ser automáticos</p>
--	---

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

No planejamento das atividades de campo, é imprescindível como primeira etapa a verificação das condições climáticas locais, especialmente as condições de chuva, a fim de elaborar o cronograma de coletas. Deve ser considerada e garantida a capacidade analítica do laboratório para realizar toda a demanda de análise, entre quantidade de amostras processadas, parâmetros a serem investigados, limites de detecção, métodos de ensaio, disponibilidade de padrões e cronograma de atendimento.

Recomenda-se como metodologia para coleta e análises físico-químicas em água superficial aquela desenvolvida pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23<sup>a</sup> ed. 2017 (APHA et al., 2017) e pelo “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos” (CETESB; ANA, 2011). Entre as principais orientações destaca-se:

- As amostras de água superficial devem ser coletadas com equipamentos adequados, e acondicionadas em frascaria apropriada, com os preservantes necessários.
- Os frascos devem ser devidamente etiquetados, contendo as informações necessárias à identificação das amostras.
- Os frascos mantidos sob refrigeração entre 2°C e 6°C, desde o momento da coleta até o início das análises.
- As amostras devem ser entregues para análises laboratoriais no mesmo dia da coleta, salvo casos de amostras compostas, desde que respeite o critério de atendimento do prazo de validade da amostra permita a entrega no dia seguinte sem comprometer a amostra e os resultados.
- As medições in situ (pH, condutividade, salinidade, oxigênio dissolvido, temperatura e vazão) devem utilizar equipamentos adequados ao tipo de parâmetro a ser medido, devidamente calibrados em laboratório acreditado pela Rede Brasileira de Calibração e verificada com soluções padrão rastreáveis ao Sistema Internacional de Unidades (SI), quando aplicável.

O laboratório responsável pelas análises, além de ser propriamente acreditado pelo Inmetro, deverá garantir o atendimento das recomendações e orientações de acondicionamento, preservação, armazenamento e transporte das amostras, destacando a necessidade de se atender à bibliografia de boas práticas laboratoriais recente e observar a especificidade de cada análise/parâmetro.

A escolha dos equipamentos a serem utilizados para a realização das coletas é outra etapa do relevante do planejamento. A escolha depende da definição do tipo de amostragem a ser realizada, do tipo de fonte a que se propõe a investigação e em como essa coleta será realizada, portanto deve ser determinado conforme o local selecionado para amostragem. Novamente, recorre-se às recomendações do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23<sup>a</sup> ed. 2017 (APHA et al., 2017) e do “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos” (CETESB; ANA, 2011) para determinar o equipamento adequado a ser utilizado nas coletas manuais.

Para o caso das amostragens para análise das cargas difusas, o mais indicado são amostradores automáticos, os quais realizam as coletas de amostras em eventos chuvosos e ao longo do hidrograma de cheia nas seções monitoradas, de modo que o amostrador seja programado para iniciar as coletas em determinado Nível d'água (NA) fixado e/ou em intervalos de tempo definidos conforme as características hidrológicas de cada bacia (tempo de ascensão e recessão do hidrograma). O início da amostragem e os intervalos entre as coletas de cada amostra são programados em relação ao tempo ou a parâmetros hidrológicos como chuva, nível d'água e vazão.

O monitoramento da qualidade da água e da poluição difusa na RMGV deve ser realizada em todos os principais rios, riachos e canais da zona urbana, os quais foram extensamente caracterizados, estudados e modelados em produtos anteriores deste Plano. A tabela a seguir retoma esses corpos d'água escopo deste Plano, os quais devem ser alvo desta ação, passando por monitoramento constante da qualidade da água.

**Tabela 13 – Corpos hídricos alvos do monitoramento de qualidade da água**

Municípios RMGV	Corpos Hídricos Monitorados	Extensão Aproximada (km)
Vitória	Canal Leitão da Silva	4,29
	Córrego Fradinhos	3,28
	Canal da Costa	6,20
	Córrego Bigossi ou Canal Capixaba	3,25
	Rio Aribiri	7,57
	Canal Aribiri	1,10
	Canal Marilândia	1,10
	Canal Cobilândia	1,80
	Canal Marinho	3,05
	Rio Marinho	11,95
Vila Velha	Canal Guaranhuns	4,12
	Canal do Dique	3,90
	Canal Pontal das Garças	3,50
	Córrego do Congo	8,50
	Rio da Draga	8,00
	Canal Araçás	1,10
	Canal Diagonal	2,30
	Canal Camboapina	23,13
	Rio Jucu e Jucu Braços Norte e Sul	251,67
	Rio Bubu	23,77
	Rio Itanguá	5,86
	Vala América	1,28
	Córrego Maria Preta	3,64
	Córrego Campo Grande	4,00
Cariacica	Córrego Jardim de Alah	2,88
	Rio Formate	32,75
	Rio Santa Maria da Vitória	122,00
	Ribeirão Sauanha	53,53
	Rio Reis Magos	15,39
	Córrego Joãozinho	8,09
	Lagoa Juara e Ribeirão Juara	23,29
Serra	Lagoa Jacuném	8,42
	Córrego Maringá	4,50
	Córrego Manguinhos	9,00
	Canal dos Escravos	6,20
	Córrego Ribeira	11,24
	Rio Santo Agostinho	4,10
	Rio Fundão	35,26
Fundão	Rio Preto	9,41
	Rio Jabuti	18,77
	Rio Perocão	9,02
	Rio Una	14,43
	Rio Meaípe	7,61
Guarapari		

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

Os parâmetros de qualidade da água a serem monitorados são aqueles determinados com base nos limites estipulados pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para os



enquadramentos das águas doces classes 1 e 2. Esses são os enquadramentos predominantes nos corpos d'água da RMGV, os quais devem ser confirmadas ou refutadas através do processo constante de monitoramento.

Assim, com o objetivo de monitorar a qualidade da água dos corpos hídricos de interesse, a vazão destes deverá ser medida a cada campanha de monitoramento, assim como os seguintes parâmetros:

**Tabela 14 – Parâmetros para monitoramento da qualidade da água superficial**

<b>Características físicas</b>	Cor (uH)
	Turbidez (UNT)
	Conduтивidade
	Conduтивidade elétrica ( $\mu$ S/cm);
	Sólidos totais (ST);
	Sólidos suspensos totais (SST);
	Sólidos dissolvidos totais (SDT);
	Sólidos fixos totais (SFT);
	Sólidos voláteis totais (SVT);
	Sólidos sedimentáveis total;
<b>Características Químicas</b>	Temperatura da água ( $^{\circ}$ C);
	pH;
<b>Oxigênio Dissolvido e Matéria Orgânica</b>	Alcalinidade (mg/L CaCO <sub>3</sub> ).
	Oxigênio Dissolvido – OD (mg/L);
	Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO <sub>5,20</sub> (mg/L);
	Demanda Química de Oxigênio – DQO (mg/L);
<b>Nutrientes</b>	Carbono Orgânico Total – COT (mg/L).
	Fósforo Total – P (mg/L);
	Série Nitrogenada (mg/L);
<b>Indicadores Microbiológicos</b>	Nitrogênio total – N (mg/L)
	Coliformes termotolerantes (NMP/100mL).
<b>Metais pesados</b>	Alumínio – Al (mg/L);
	Bário – Ba (mg/L)
	Chumbo - Pb (mg/L);
	Cobre – Cu (mg/L);
	Cromo – Cr (mg/L);
	Ferro – Fe (mg/L);
	Manganês – Mn (mg/L);
	Zinco – Zn (mg/L).
<b>Variáveis Orgânicas</b>	Óleos e graxas (mg/L);
	Surfactantes (mg/L).
<b>Solventes orgânicos</b>	Benzeno ( $\mu$ g/L);
	Tolueno ( $\mu$ g /L);
	Xileno ( $\mu$ g /L).

**Fonte: Resolução CONAMA nº 357/2005.**

O resultado final da etapa de coleta e análise é um relatório técnico com as conclusões

de cada campanha realizada, apresentando valores individuais e consolidados, juntamente com a interpretação e conclusão dos dados. Gráficos, figuras, mapas, documentos cartográficos, fotográficos e séries temporais devem constar nos relatórios para melhor compreensão dos resultados. A cada nova campanha realizada, o relatório técnico deve apresentar, além dos resultados atuais, uma série histórica comparativa e evolutiva.

Os resultados devem ser utilizados para compor o índice de qualidade de água (IQA) utilizando metodologia da Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH). Todos os parâmetros necessários para compor o IQA (Oxigênio dissolvido, Coliformes termotolerantes, Potencial hidrogeniônico – pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO 5,20, Temperatura da água, Nitrogênio total, Fósforo total, Turbidez e Resíduo total/Sólidos totais), constam na Tabela 14.

Esta ação envolve também implantar uma rede de monitoramento contínuo complementar à rede existente na RMGV.

Hoje é técnica e economicamente viável implantar o monitoramento automático de parâmetros como a Demanda Biológica de Oxigênio – DBO, e isso pode ser um meio de verificar a eficiência de um programa intercomponentes de saneamento e entre as prefeituras e a companhia operadora de saneamento.

A rede existente cumpre suas atribuições de monitoramento da qualidade de cursos d'água por meio de campanhas periódicas de coleta de amostras que são levadas para laboratórios. Os resultados retratam o estado momentâneo de qualidade da água nos pontos objetos de campanha, mas ao considerar a série histórica resultante de anos de registros, obtém-se ao menos um cenário da qualidade da água, logo uma tendência, mas não um dado instantâneo como somente o monitoramento contínuo fornece, o que auxiliaria os serviços de água e esgotos, os preparando para eventuais cargas poluidoras anômalas.

Este Projeto visa aumentar o conhecimento do estado de qualidade das águas das bacias metropolitanas da Grande Vitória, por meio de equipamentos sondas. O monitoramento contínuo apresenta diversos benefícios:

- aumentar o conhecimento sobre a qualidade da água em tempo real e alertar os serviços de abastecimento de água que fazem captações em caso de variações bruscas e inesperadas;
- consolidar série histórica de registros de qualidade, base para modelos matemáticos que indiquem quais intervenções como, p.ex., a implantação ou a complementação de Sistemas de Esgotos Sanitários, seriam mais prioritários em cada trecho ou bacia/sub-bacia de interesse;
- criar uma cultura de monitoramento contínuo nas bacias hidrográficas da RMGV e que serviriam de referência nacional;
- iniciar o monitoramento contínuo por meio de variáveis de qualidade mais

comuns, porém importantes para que ao longo do tempo outras características seriam adicionadas por meio da colocação de mais sondas em tempo real.

As imagens de satélite tornaram-se um meio cada vez mais empregado para avaliar corpos d'água, principalmente reservatórios e rios com largura maior ou igual a 60m. Sua possibilidade de emprego também deve ser considerada como mais um meio de conhecimento da qualidade das águas das bacias hidrográficas em questão.

Pôr este projeto de monitoramento contínuo em prática depende principalmente da locação dos equipamentos e da seleção adequada de tais equipamentos. Existem fornecedores desses instrumentos de medição com experiência nacional em projetos de pesquisa acadêmicos, os quais desenvolvem sondas que medem em tempo real os parâmetros de condutividade, temperatura, pressão, turbidez, OD, pH, entre outros listados na Tabela 14. São equipamentos de fácil manejo, do tipo "plug and play", com sensoriamento inteligente e robusto e que transmitem os dados em tempo real para centros de monitoramento em software, com interface operada pelos técnicos capacitados da Prefeitura. A Figura 24 a seguir apresenta um exemplo dessas interfaces de monitoramento em tempo real.

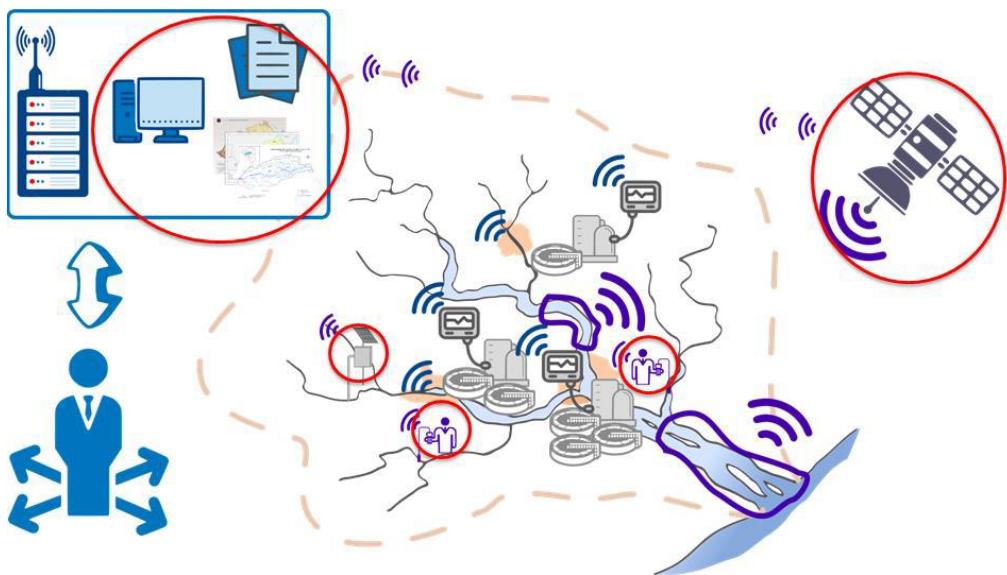


**Figura 24 – Exemplo de resultados de monitoramento em tempo real de DBO e OD**

**Fonte: (Office International de l'eau, 2021)**

Deve ser estruturado um processo de produção e transferência de dados gerados pelos equipamentos de monitoramento contínuo, complementados com as

informações advindas do tratamento de imagens de satélite, os quais são transmitidos continuamente para as centrais de monitoramento e são transformados em informações úteis para a tomada de decisão do gestor público, como ilustra a imagem seguinte. Para tal, além dos instrumentos de medição, deve ser adquiridos computadores que processam os dados e profissionais alocados para tratamento e análise destes.



**Figura 25 – Esquema de produção e transferência de dados de monitoramento contínuo**

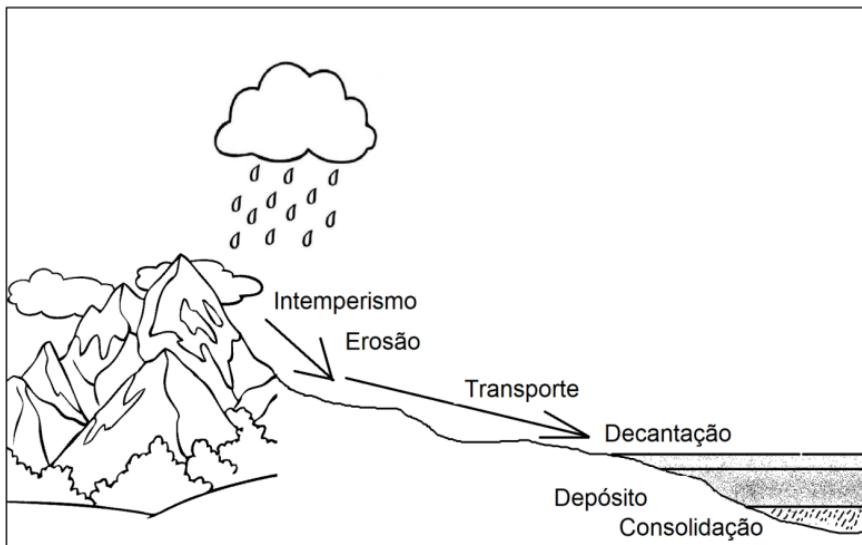
**Fonte:** (Office International de l'eau, 2021)

#### Avaliação da perda de solo nas bacias hidrográficas urbanas

Outro tópico importante a ser considerado no tocante do monitoramento e preservação da qualidade das águas superficiais da RMGV é a perda de solo e consequente assoreamento nos rios e canais urbanos. O assoreamento nos corpos hídricos tem grande impacto no seu nível de serviço e consequente aumento da demanda por dragagem, uma vez que o assoreamento leva à perda de capacidade hidráulica desses corpos hídricos e ao aumento do risco de alagamentos e outros eventos extremos.

Nesta ação, portanto, o PDAU propõe, de maneira complementar ao monitoramento da qualidade da água, desenvolver estudos para avaliação da perda de solo nas bacias hidrográficas com incidência na RMGV.

Analogamente, e associado ao ciclo da água, existe o ciclo hidrossedimentológico, o qual contempla naturalmente o deslocamento, o transporte e o depósito de partículas sólidas na superfície da bacia.



**Figura 26 – Etapas do ciclo hidrossedimentológico**

**Fonte:** (Valentini, 2019)

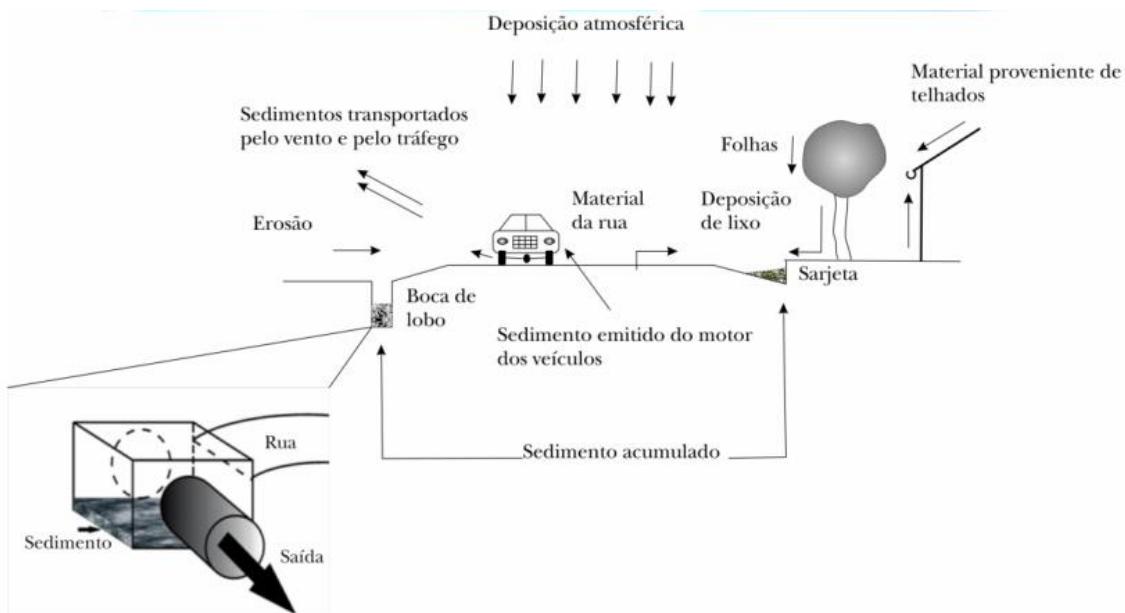
Dependendo das atividades realizadas na área da bacia, como desmatamento, prática inadequada da agricultura, aumento da urbanização, atividades de mineração, construção de estradas e de barramentos nos cursos d'água, o processo de transporte de sedimentos que causa assoreamento dos corpos d'água pode ser altamente intensificado, provocando efeitos negativos no funcionamento hidrológico da bacia.



**Figura 27 – Obras urbanas com solos expostos**

**Fonte:** Belgo Bekaert, 2022

As bacias altamente urbanizadas Vitória, Vila Velha e dos demais centros urbanos estão mais propensas à interferência do ciclo hidrossedimentológico, por conta das águas pluviais aceleradas pelos canais, retenções hídricas em reservatórios artificiais, solos expostos por obras urbanas, dentre outros. Em regiões com precipitações mais intensas, esse fenômeno pode aumentar a possibilidade da perda de solo e aumentar os processos erosivos.



**Figura 28 – Fontes de sedimentos em ambientes urbanos**

**Fonte:** (Poleto & Martinez, 2011).

O Estudo proposto nesta ação envolve realizar análises de uso e ocupação do solo do município, análise das possíveis soluções para preservação ambiental, realização de campanha de monitoramento hidrossedimentológico, especialmente na foz dos rios, entre outras análises determinadas e detalhadas na fase de elaboração de tais estudos.

Como resultado deste estudo, espera-se uma caracterização detalhada do ciclo hidrossedimentológico dos corpos d'água que perpassam a Grande Vitória, munindo o prestador do serviço de informações importantes para o planejamento da manutenção e operação do sistema de manejo de águas urbanas, como por exemplo a definição da periodicidade ótima de desassoreamento de cada corpo hídrico do município. A identificação das bacias com maiores potenciais para assoreamento favorece a adoção de medidas preventivas em regiões prioritárias e torna a estimativa de volumes dragados e custos operacionais mais precisa, assim levando a um emprego de recursos públicos mais eficiente e sustentável.

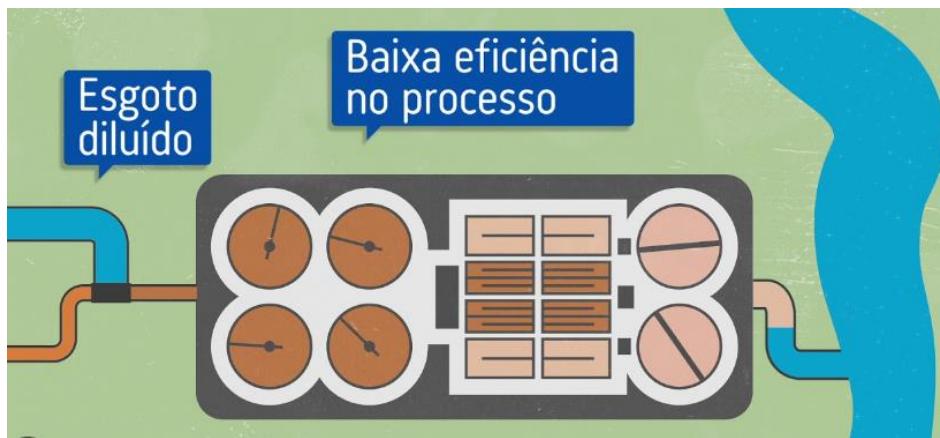
A construção de bacias e/ou diques de retenção de sedimentos são soluções possíveis para a mitigação desses impactos, e para garantir a efetividade de sua implantação, essas devem ser devidamente testadas. Existem equipamentos que atualmente medem em tempo real, p.ex., a altura de sedimentos em seções de controle que ao longo do tempo comporia uma série histórica de valores, um indicador da massa erodida numa bacia e transportada pela sua rede de drenagem. Tais equipamentos, técnicas e conclusões comporão o importante resultado do estudo hidrossedimentológico proposto neste projeto.

#### 4.3.2 Desenvolver mecanismos de recuperação e preservação da qualidade d'água dos corpos hídricos urbanos

Esta ação parte dos seguintes entendimentos:

- Reconhecer que enquanto não houver a universalização do atendimento de esgotos, o sistema esgotos-águas pluviais se comporta como sistema unitário ou misto (como declarado ao SNIS, por exemplo, pela prefeitura de Vila Velha).
- No tempo em que essa situação permanecer (enquanto o sistema funcionar como unitário), deve-se implantar dispositivos de partição de vazão, captações de tempo seco, reservatórios de água de primeira chuva e outros dispositivos que veiculem a carga de esgotos presente na rede de águas pluviais às estações de tratamento, como previsto no Marco Legal do Saneamento Básico. As estações de tratamento, nesse caso, devem passar por readequações, especialmente ajustes operacionais.
- Estabelecer metas progressivas para separação completa.
- Após a separação completa, os dispositivos passam a operar somente com as cargas difusas e cargas remanescentes de esgotos devidas às perdas.
- Destaque-se que o Marco Legal do Saneamento Básico (Lei 11.445/2007 atualizada pela Lei 14.026/2020) dispõe, no Art. 44 § 3º, que é obrigatório o tratamento dos esgotos coletados na rede de drenagem enquanto os sistemas de esgotos e drenagem não operarem 100% como separadores absolutos.
- Considerar limitações e desafios como, por exemplo, o fato de não haver ETEs nem para tratar os esgotos da RMGV.
- Considera também que o programa de wetlands pode contribuir para a melhoria da qualidade da água (inclusive das praias) em prazo mais curto.

De modo geral, os corpos d'água da zona urbana são os corpos receptores finais dos esgotos sanitários municipais, muitas vezes de maneira indireta e não planejada. Em condições ideais, todos os efluentes são tratados antes de seu lançamento final, entretanto, uma grande quantidade de esgotos in natura é lançada nos rios, canais e córregos que percorrem a RMGV, seja por lançamento direto nestes, seja por ligações cruzadas entre as redes de coleta de esgotos e águas pluviais.



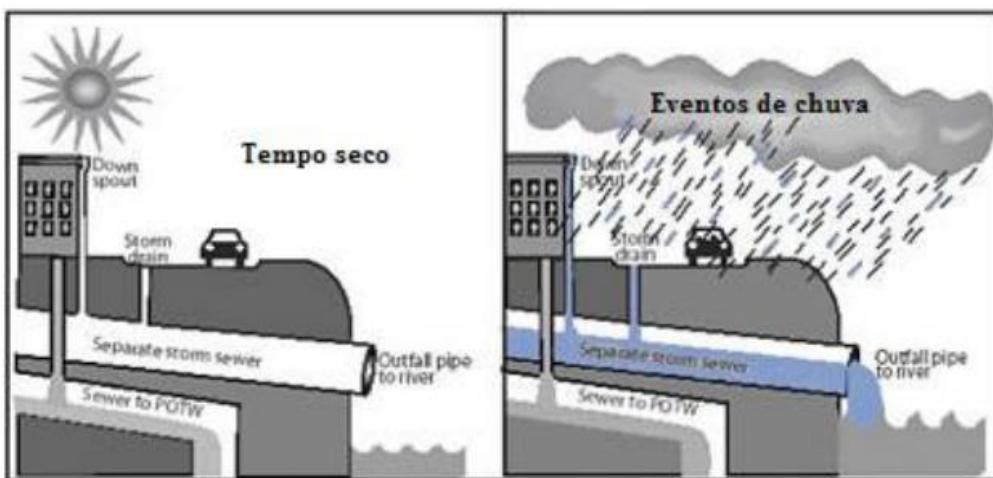
**Figura 29 – Ligação cruzada de água pluvial em rede de esgotos**

**Fonte:** BRK Ambiental, 2018.

Esta ação tem como objetivo principal identificar e regularizar esses lançamentos, além de fiscalizar e evitar a ocorrências de novos lançamentos irregulares, assim melhorando significativamente a qualidade dos corpos d'água municipais. Claramente, se relaciona diretamente com o componente de esgotamento sanitário do saneamento básico.

É necessário, portanto, realizar levantamento inicial sobre a situação das ligações de esgoto e drenagem pluvial em toda a abrangência metropolitana, buscando identificar lançamentos de redes coletoras de esgoto em tubulações e galerias pluviais, lançamentos de redes coletoras/interceptores de esgotos em riachos e rios do município, e ligações cruzadas entre as redes coletora de esgoto e de drenagem pluvial.

É importante ressaltar que o Marco Legal do Saneamento Básico dispõe que os sistemas municipais de coleta sejam do tipo separador absoluto, ou seja, uma rede exclusiva para esgotos e outra para as águas pluviais, mas admite que a separação total ainda levará tempo para ser efetivada. É comum a presença de esgotos sanitários na rede de drenagem das cidades brasileiras e a RMGV não é uma exceção.



**Figura 30 – Esquema de sistema separador absoluto**

**Fonte:** (Mitti, 2015)

Identificadas as ligações cruzadas entre as redes, realiza-se a ação seguinte, a regularização das ligações indevidas constatadas a partir do levantamento da ação anterior, informando o problema ao usuário e determinando um prazo para sua regularização. Dessa maneira, espera-se que seja reduzido o volume de esgotos sanitários não tratados que é lançado nos corpos hídricos. Constatado o lançamento irregular, o usuário deve ser notificado e deve providenciar a regularização.

Muitas das ligações irregulares ocorrem em primeiro lugar pela falta de alternativa correta para encaminhamento dos efluentes. Caso a ligação irregular de esgotos sanitários não tenha alternativa de coleta, afastamento e tratamento local, deve ser conduzida a atividade de realizar o desligamento de pontos de lançamentos mistos, em conjunto com a implantação de alternativa de esgotamento sanitário. A implantação de novas estruturas de esgotamento sanitário como alternativa local para regiões sem essa alternativa foge do escopo deste Plano, sendo atribuição de um Plano Municipal de Saneamento Básico ou Plano Diretor de Esgotamento Sanitário, mas aqui aponta-se a necessidade de providenciar as alternativas de esgotamento como pré-requisito para eliminar as ligações cruzadas entre as redes. É uma atividade eminentemente de gestão pública e planejamento, ilustrando as interfaces entre as componentes do saneamento básico.

De maneira análoga à rede de drenagem, deve ser estabelecida fiscalização do descarte de esgotos domésticos in natura nos canais de drenagem natural (córregos, rios e riachos) da Região Metropolitana. Desenvolver esta ação envolve atenção especial às estruturas de macrodrenagem, evitando o lançamento clandestino de esgotos em corpos hídricos proeminentes em fundo de vales.

Existe também a necessidade de proteger os corpos hídricos dos poluentes industriais, os quais costumam estar concentrados em zonas industriais determinadas pelo Plano Diretor Urbano. Essas zonas industriais devem ser alvo de

atenção especial da fiscalização para evitar o lançamento desses efluentes, os quais podem conter grandes concentrações de metais pesados ou outros elementos químicos tóxicos. Assim como o cidadão da RMGV deve ser notificado de eventuais ligações cruzadas ou lançamentos indevidos que ocorram sob sua responsabilidade, em seguida cobrado de sua resolução, a entidade responsável pela gestão da indústria poluidora deve ser notificada e exigida a resolução do lançamento irregular.

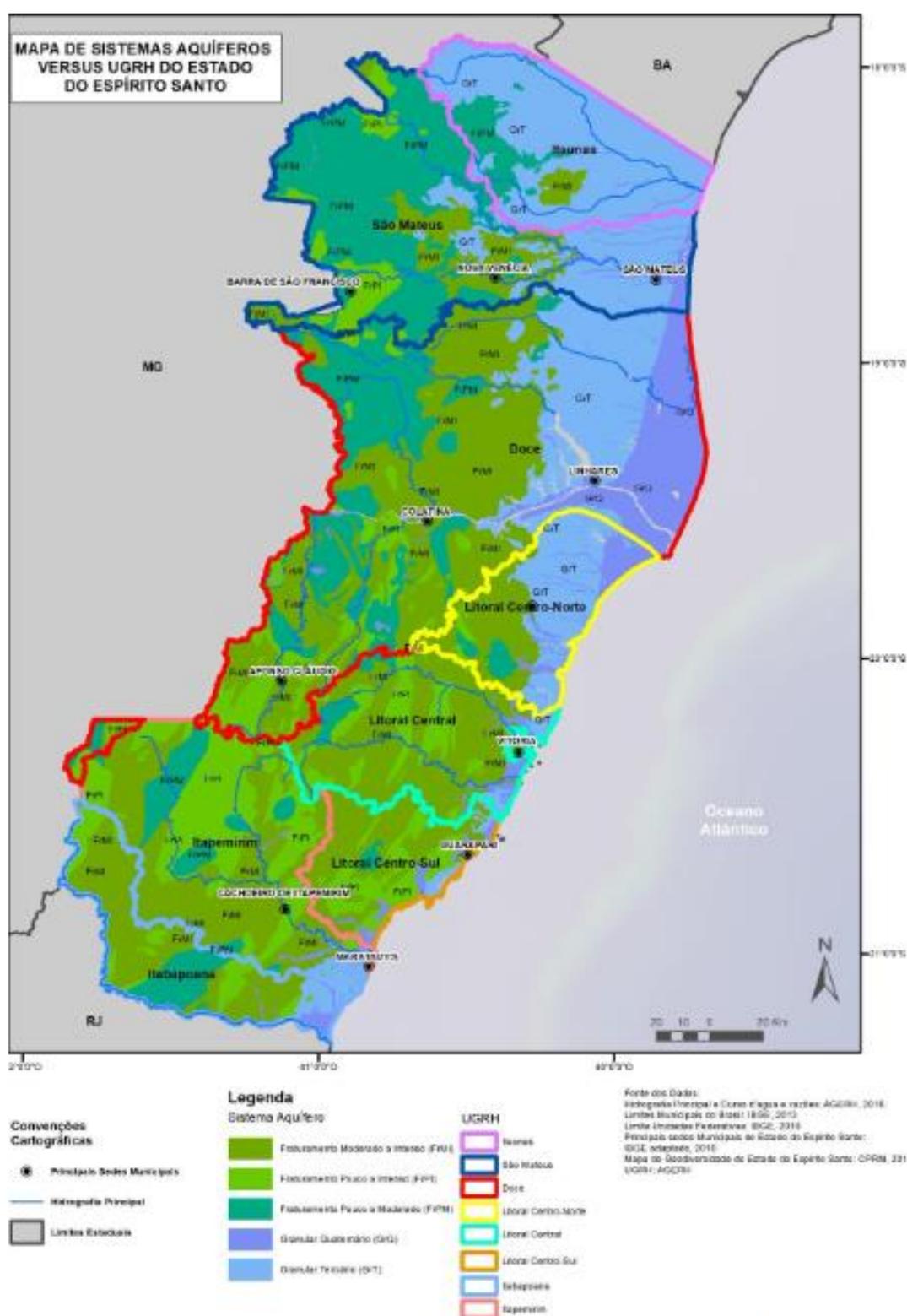
Cabe destacar a interface entre esta ação e a anterior, sobre o monitoramento da qualidade das águas superficiais urbanas. Apenas meio do monitoramento da qualidade dos corpos receptores que é possível identificar os pontos de lançamento irregulares de esgotos in natura e providenciar a paulatina eliminação dos lançamentos nas galerias de águas pluviais. Esse é um típico programa intercomponentes de saneamento, principalmente o esgotamento sanitário.

Além disso, deve-se considerar o seguinte:

- Cadastrar os pontos de lançamento da rede de esgotos no sistema de drenagem;
- Expandir a rede de monitoramento de qualidade da água nos corpos hídricos urbanos;
- Implantar modelo computacional hidrológico-hidrodinâmico como ferramenta de suporte à decisão;
- Implantar dispositivos de partição de vazão, captações de tempo seco e reservatórios de primeira chuva com veiculação das vazões coletadas às ETEs, nos pontos do sistema hídrico mais vulneráveis aos impactos da poluição;
- Ajustar as ETEs aos efluentes de tempo seco e de primeira chuva de modo a adaptá-las às características desses efluentes;

#### **4.3.3 Desenvolver mecanismos de recuperação e preservação da qualidade d'água subterrânea**

O monitoramento e recuperação da qualidade d'água precisa também considerar as águas subterrâneas. Para tanto, o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) caracterizou os aquíferos do Espírito Santo em: sistemas aquíferos fraturados (fraturamento moderado a intenso, fraturamento pouco a moderado e fraturamento pouco a intenso) e aquíferos granulares (granular quaternário e granular terciário), conforme apresentado na Figura 31. Para a RMGV, nota-se a presença de aquífero granular junto ao litoral e de sistema de aquífero fraturado no restante do território, ao longo do interior.



**Figura 31 – Mapa de sistemas aquíferos e UGRHs do Estado do Espírito Santo**

**Fonte: (AGERH, 2017).**

As principais fontes de contaminação das águas subterrâneas são a construção de poços (principalmente devido à perfuração de poços sem critérios técnicos), esgotos (infiltração por fossas negras e vazamento de redes de esgoto), resíduos sólidos (principalmente devido ao descarte ilegal e a geração de chorume), agricultura (devido a fertilizantes e agrotóxicos, além do efeito da salinização dos solos), indústria (manuseio de produtos tóxicos e a ocorrência de vazamentos nos processos produtivos, de transporte ou armazenamento), postos de combustíveis (vazamento de tanques de armazenamento), mineração (infiltração da água de chuva sobre os rejeitos) e cemitérios (Zoby, 2008).

A identificação das áreas mais vulneráveis é importante para a atuação do poder público na proteção ambiental, principalmente através do planejamento territorial, ou seja, na aplicação de instrumentos como planejamento estratégico de longo prazo, planos e desenvolvimento de controle de locação (Peixoto, Cavalcante, de Araújo, & Silveira, 2020). A vulnerabilidade aquífera pode ser determinada por parâmetros como: nível estático, condutividade hidráulica, transmissividade, grau de confinamento ou não confinamento do aquífero, tipo de aquífero, tipo de litologia, grau de fraturamento das rochas, entre outros (Peixoto, Cavalcante, de Araújo, & Silveira, 2020). Esse mesmo trabalho resgata a contribuição de Kumar et al. (2015) que aponta os seguintes tipos de modelos de mapeamento de vulnerabilidade aquífera: modelos estatísticos, modelos baseados em processos de simulação matemática e modelos baseados em índices (paramétrico, não paramétrico e híbrido).

Esses autores desenvolveram o Índice de Risco de Contaminação da Água Subterrânea (IRCAS) para o município de Fortaleza/CE (Peixoto & Cavalcante, 2019). Esse índice foi construído a partir do Índice de Vulnerabilidade Aquífera (GOD) e Índice de Saneamento Ambiental, buscando identificar as áreas de maior risco de contaminação da água subterrânea em ambiente urbano. Enquanto o GOD mede as características intrínsecas ao aquífero o ISA mede a proporção de residências ligadas ao sistema de esgotamento sanitário. O resultado do IRCAS é medido numericamente sendo associado a categoria baixo, médio e alto.

Outro exemplo de instrumento foi desenvolvido para a microbacia hidrográfica do Arroio Ferreira, no município de Santa Maria/RS (Dutra, Osório, & Cassol, 2008), em que foram definidas zonas para a proteção aquífera. Para tanto, os dados considerados foram: energia de relevo, declividade, geológico, profundidade da água subterrânea, vulnerabilidade natural dos aquíferos e uso e ocupação do solo. Além disso, o zoneamento considerou as normas de proteção de poços e das áreas de recarga aquíferas.

Dessa forma, foram propostas as seguintes zonas de proteção dos aquíferos: Zona I – Proteção Imediata, Zona II – Restrição e controle, Zona III – Baixa restrição, Zona IV – Prevenção e Zona V - Influência direta de cursos d'água. Para cada zona, o trabalho propôs restrições e condições para o desenvolvimento das seguintes ações antrópicas:

- Acesso às áreas de proteção (passagem de pessoas);
- Agricultura (armazenamento e aplicação de fertilizantes, armazenamento e aplicação de efluentes da agroindústria e irrigação)
- Pecuária (criação extensiva, criação intensiva, armazenamento de dejetos animais em estado líquido e instalações para criação de animais confinados);
- Desmatamentos (eliminação da cobertura vegetal);
- Resíduos sólidos (aterro de resíduo domiciliar, instalações para compostagem de resíduos orgânicos, aterro de resíduos de saúde, aterro de resíduo industrial e aterro de resíduo inerte e da construção civil);
- Efluentes e matérias-primas líquidas (estação de tratamento de esgoto, fossa séptica, rede coletora de esgoto, sistema de tratamento de águas residuárias, armazenamento e aplicação de efluentes da agroindústria e indústria alimentícia e tratamento de madeira com substâncias perigosas);
- Matérias primas e combustíveis (tanques enterrados e bases de distribuição de combustíveis);
- Construção civil (loteamento e indústrias);
- Outras atividades (cemitérios);

Especificamente para a RMGV, a pesquisa realizada por Zavoudakis (2007) buscou avaliar os impactos das ações antrópicas sobre a qualidade da água subterrânea, a partir da realização de 26 amostras em duas campanhas distintas. O estudo apresentou como conclusão as seguintes recomendações, as quais foram ajustadas para o contexto da RMGV, e não somente para Vitória (Zavoudakis, 2007):

- Continuação de estudos da qualidade da água freática abrangendo áreas potencialmente contaminadas não contempladas no trabalho, tais como áreas situadas às imediações de postos de combustíveis e de cemitérios, bem como a análise de parâmetros adicionais, como compostos orgânicos, VOCs, alumínio, dentre outros;
- Realização de estudos de vulnerabilidade com vistas aos gerenciamento ambiental destas áreas;
- Realização de estudos de hidrodinâmica dos aquíferos para avaliar a influência das marés e da precipitação nestes e correlacionar suas concentrações iônicas com a possível intrusão salina;
- Realização de cadastro dos poços em utilização na RMGV, de forma a permitir a elaboração de uma rede de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, avaliando sua utilização para diversas finalidades
- Elaboração de perfis litológicos nas diversas áreas que receberam aterros e

resíduos nos municípios da RMGV, objetivando caracterizar os solos amostrados quanto às suas propriedades físicas e químicas, a fim de permitir inferências quanto à mobilidade e persistência dos contaminantes nestes solos

- Investigação das possíveis fontes de chumbo nos locais de sua ocorrência, de forma a possibilitar seu mapeamento e adoção de medidas de prevenção e controle
- Identificação, dentre as atividades de cromagem realizadas no municípios de Vitória, das possíveis etapas nas quais ocorrem a contaminação da área, visando a adoção de medidas de prevenção e de controle;
- Em termos de abastecimento d'água, se forem efetuados estudos adicionais sobre potencial de exploração do manancial subterrâneo de Vitória, o município talvez possa encontrar na água subterrânea uma fonte alternativa de captação de água, ainda que para finalidades menos nobres, como rega de jardins e lavagem de áreas externas, na maioria das vezes realizadas utilizando água tratada;
- Para estudos que apresentem limitações de recursos financeiros no que tange à caracterização hidroquímica, recomenda-se que sejam priorizados os parâmetros condutividade elétrica, cloretos e série nitrogenada, uma vez que tais parâmetros, conforme pode ser observado na pesquisa por meio das correlações entre eles e outros parâmetros analisados, retratam com fidelidade e de forma simples e econômica os impactos da urbanização na água freática

O PDAU apresentou neste item as principais atividades que podem ser realizadas em vistas de recuperar e preservar a qualidade da água subterrânea. Concretamente, o PDAU sugere que seja desenvolvido um estudo posterior, que pode se orientar pelas recomendações listadas anteriormente, de modo a aprofundar as alternativas possíveis, e consequentemente definir a linha de ação a ser adotada para lidar com a temática na RMGV.

#### **4.4 Desenho do programa**

Considerando os entes estaduais e municipais atuantes na RMGV, assim como as iniciativas que já são desenvolvidas no território e que se relacionam com as ações previstas neste programa, a tabela a seguir apresenta uma primeira aproximação para o desenho institucional das ações deste programa. Com isso busca-se estabelecer responsabilidades bem como destacar iniciativas existentes com as quais este programa pode se alinhar.

**Tabela 15 – Desenho institucional do Programa de Monitoramento e Recuperação da Qualidade da Água**

Ação	Entes e iniciativas existentes potencialmente convergentes com as ações deste programa
Ampliar a rede de monitoramento de qualidade da água	Relação com a atual rede de monitoramento existente. Necessária articulação com AGERH, CBHs.
Desenvolver mecanismos de recuperação e preservação da qualidade d'água dos corpos hídricos urbanos	Relação com os instrumentos de gestão dos recursos hídricos existente, por exemplo, Planos de Bacias Hidrográficas. Necessária articulação com AGERH, CBHs e prestadores de serviços de abastecimento d'água e esgotamento sanitário.
Desenvolver mecanismos de recuperação e preservação da qualidade d'água subterrânea	Relação com os instrumentos de gestão dos recursos hídricos existente, por exemplo, Planos de Bacias Hidrográficas. Necessária articulação com AGERH e CBHs.

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

Como apresentado no capítulo 1, a implementação deste programa pode suscitar alterações no desenho institucional planejado nesta etapa de formulação. Essas modificações são naturais e refletem os rearranjos que antecedem a operacionalização das ações. Essas mudanças no desenho institucional devem ser devidamente registradas de modo a permitir um acompanhamento das ações planejadas, e consequentemente o sucesso do programa.

Outra situação possível que impacta no desenho institucional do programa são alterações no ambiente externo, por exemplo, nas iniciativas existentes ou nas diretrizes de atuação dos demais órgãos. Isso modifica as premissas consideradas inicialmente na formulação do programa, também sendo necessário nesses casos o rearranjo do desenho institucional. Reforça-se que o ambiente é dinâmico e que o sucesso do programa depende da capacidade dos seus gestores de ajustá-lo às novas condições.

#### **4.5 Impacto orçamentário e financeiro**

A tabela a seguir apresenta as diretrizes para a estimativa de custo das ações deste programa. O detalhamento dos custos é apresentado no Produto P09 tendo por base as considerações apresentadas neste subitem.



**Tabela 16 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Monitoramento e Recuperação da Qualidade da Água**

Ação	Diretrizes para a Estimativa
Ampliar a rede de monitoramento de qualidade da água	Orçar a elaboração de um estudo pontual
Desenvolver mecanismos de recuperação e preservação da qualidade d'água dos corpos hídricos urbanos	Orçar a elaboração de um estudo pontual
Desenvolver mecanismos de recuperação e preservação da qualidade d'água subterrânea	Orçar a elaboração de um estudo pontual

**Fonte:** PDAU-RMGV (2022).

#### **4.6 Monitoramento, avaliação e controle**

Por fim, a tabela a seguir apresenta a proposta de indicadores para o monitoramento das ações deste programa. Com base neste monitoramento, partindo de um cenário base e verificando a evolução dos indicadores, será possível realizar a avaliação das ações individualmente e do programa como um todo. Isso permite verificar se os objetivos inicialmente estabelecidos estão sendo atingidos ou se é necessária alguma readequação do programa e das ações. Esses aspectos como um todo demonstram um controle por parte da administração pública do programa em questão.

**Tabela 17 – Indicadores das Ações do Programa de Monitoramento e Recuperação da Qualidade da Água**

Ação	Indicadores
Ampliar a rede de monitoramento de qualidade da água	-Quantidade de estações de monitoramento em funcionamento -Padrões monitorados e intervalo temporal contemplado pela série histórica
Desenvolver mecanismos de recuperação e preservação da qualidade d'água dos corpos hídricos urbanos	-Nível de qualidade d'água e análise da evolução dos parâmetros auferidos ao longo da série histórica -Quantidade de ações realizadas para melhoria da qualidade d'água (articulação entre entes, por exemplo)
Desenvolver mecanismos de recuperação e preservação da qualidade d'água subterrânea	-Quantidade de componentes da rede de monitoramento existente -Instrumento de ordenamento territorial implantado

**Fonte:** PDAU-RMGV (2022).

## 5 Programa de Controle Local dos Impactos das Chuvas

### 5.1 Fundamentação

O desenvolvimento urbano com o seu consequente parcelamento, uso e ocupação do solo são responsáveis por diminuir o serviço ecossistêmico da drenagem natural, levando ao aumento do escoamento superficial. O lançamento dessas águas nas vias públicas impõe ao poder público a responsabilidade de manejá-las, o que geralmente não é feito idealmente, visto as dificuldades orçamentárias dos poderes executivos na implementação das custosas medidas estruturais propostas nos planos existentes.

Além disso, em um contexto de mudanças climáticas, que torna o planejamento das chuvas mais imprevisível, medidas estruturais propostas com vistas a lidar com o escoamento gerado por chuvas de um determinado tempo de retorno podem ser insuficientes.

Para lidar com esse cenário de imprevisibilidade e de dificuldade dos entes federativos titulares dos serviços de saneamento em implementar as medidas estruturais propostas, a integração da sociedade ao manejo das águas pluviais, através da adoção de medidas de controle do escoamento no nível dos lotes, é fundamental para o sucesso de um programa de drenagem e manejo de águas pluviais. A principal diretriz do pensamento moderno relativo à gestão e manejo das águas pluviais é o controle do escoamento na fonte, uma proposição alinhada com os conceitos de drenagem urbana sustentável que favorece a retenção e infiltração das águas pluviais, em detrimento da mera aceleração das águas da bacia para jusante.

Muitas vezes referidas como obras de engenharia cinza, a implantação de canais de escoamento em concreto, piscinões revestidos de concreto ou bueiros de aço vêm sendo reavaliados como as únicas formas de manejo de águas pluviais urbanas dentro do campo da engenharia sanitária e do urbanismo. Hoje há uma mudança de paradigmas acontecendo na área, a qual busca considerar primeiramente as Soluções Baseadas na Natureza (SBNs), também conhecidas como Infraestrutura Verde-Azul, como prioridades para manejar as águas urbanas. Essas soluções buscam reter e infiltrar as águas, ao invés de meramente acelerar e deter, controlando o escoamento na fonte, no ponto em que a chuva atinge o solo, e não nos fundos de vale, onde habitam populações vulneráveis na zona urbana e onde obras pesadas e de alto investimento seriam necessárias para drenar o todo volume drenado pela bacia.

São exemplos desse tipo de medida as faixas gramadas, os pavimentos permeáveis, os jardins de chuva, os microrreservatórios, entre outros.

Além das medidas estruturais listadas, é possível estimular a repermeabilização e o

controle local por meio de instrumentos legais e jurídicos, medidas eminentemente estruturantes, e estas devem ser igualmente priorizadas para atingir os resultados esperados e implantadas em associação às medidas estruturais. São exemplos desse tipo de medida regulamentações de vazão máxima de lotes, revisão de critérios de outorga e licenciamento de novos empreendimentos, incentivos tributários, entre outros.

## 5.2 Objetivos e resultados esperados

O objetivo principal deste Programa é reduzir as vazões máximas de cheias dos rios e riachos da Grande Vitória por meio de ações, tanto estruturais quanto estruturantes, que aumentem ou estimulem a repermeabilização do solo, principalmente em locais com alta taxa de impermeabilização, além de realizar a recomposição vegetal e manutenção das áreas verdes

A repermeabilização auxilia na diminuição do escoamento superficial, escoamento este que fora aumentado por efeitos da urbanização como o desmatamento e subsequente impermeabilização do solo. Tornar a cidade mais permeável às águas pluviais significa que uma parcela maior da água da chuva infiltra onde cai, dispersa pela bacia, e não escoa para os fundos de vale, onde solicita as estruturas de drenagem e em geral ocupados por populações vulneráveis em centros urbanos. Esta ação se relaciona diretamente com o Projeto de Preservação e Recuperação das Áreas Úmidas do Programa de Manejo de Recuperação de Áreas Úmidas, uma vez que esta ação também visa recuperar e preservar o serviço ecossistêmico de drenagem natural, especialmente em áreas nas quais essa foi perdida no processo de urbanização.

Espera-se como resultado principal deste Programa uma melhora da qualidade das águas urbanas e principalmente uma redução da vazão máxima de cheias dos corpos hídricos urbanos em eventos chuvosos, principalmente por meio da diminuição do escoamento superficial que ocorre em solos urbanos impermeáveis. Cada ação desenvolvida a seguir busca esse resultado facilitando a infiltração da água da chuva no solo de maneira dispersa na bacia hidrográfica.

## 5.3 Ações previstas

O Programa de Controle Local dos Impactos das Chuvas é composto pelas seguintes ações:

- Implantar medidas estruturais compensatórias em áreas públicas
- Incentivar o controle do escoamento local por meio de regulamentação específica

A seguir essas ações são descritas.



### 5.3.1 Implantar medidas estruturais compensatórias em áreas públicas

Esta ação envolve desenvolver estudos, projetos e realizar obras de implantação de medidas estruturais que promovem a repermeabilização dos locais com alta taxa de impermeabilização e facilitem a infiltração de água pluvial no solo de maneira dispersa na bacia, principalmente em ambientes urbanos.

Existem diversas estruturas e técnicas de uso consagrado em zonas urbanas pelo mundo que apresentam bons resultados e podem ser replicadas na Grande Vitória, gerando também ganhos ambientais e urbanísticos. Exemplos dessas chamadas técnicas compensatórias que captam águas pluviais localmente são faixas gramadas, pavimentos permeáveis, microrreservatórios, poços de infiltração, telhado reservatório, valas de infiltração e jardins de chuva, técnicas que são explanadas a seguir.

#### Faixas gramadas

Faixas gramadas são áreas verdes livres em geral localizadas em canteiros de grandes vias urbanas, as quais captam parte do escoamento superficial de áreas impermeáveis, em seguida promovendo a infiltração das águas pluviais no solo, sendo que os excedentes são direcionados para redes de drenagem ou corpos hídricos.

O adequado funcionamento dessas faixas depende de boas condições de infiltração do solo e requer espaço livre para o plantio de grama junto às vias e calçadas. É uma boa solução a ser aplicada em regiões planas, com regimes de chuvas periódico, assim evita-se a necessidade de irrigação. Adicionalmente, é importante prever uma rotina de manutenções periódicas para corte da vegetação excedente. A Grande Vitória apresenta exemplos de áreas livres com faixas gramadas, como por exemplo a Avenida Gonçalves Lêdo e parques que permitem realizar o controle do escoamento na fonte, conforme exemplificado nas Figura 32 e Figura 33.



**Figura 32 - Exemplo de faixa gramada na Avenida Gonçalves Lêdo.**

**Fonte:** Google Maps, 2022



**Figura 33 - Exemplo de faixa gramada na Avenida Gonçalves Lêdo.**

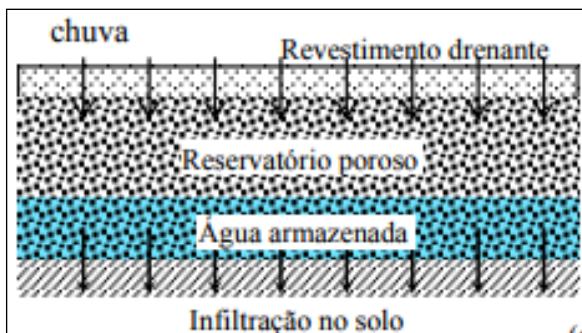
**Fonte:** Google Maps, 2022

## **Pavimentos permeáveis**

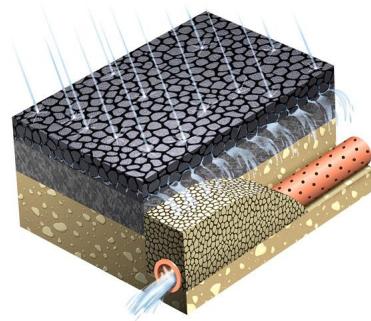
Os pavimentos permeáveis ou poroso são opções de revestimento de vias de circulação de veículos e pedestres, estacionamentos, praças etc., e que permitem a passagem de água em seu meio e promovem a infiltração delas no solo. Esse tipo de pavimento retém temporariamente a água da chuva e a evaca de maneira retardada, seja por infiltração no solo, seja pela liberação lenta para a rede de drenagem, ou uma combinação das duas formas.

A utilização dos pavimentos permeáveis apresenta como principais vantagens a redução do empoçamento localizado, a recarga de aquíferos subterrâneos, a melhora da qualidade das águas infiltradas e a redução da solicitação das estruturas de drenagem, como captações superficiais, galerias e canais. Como principais desvantagens, cita-se a possível colmatação dos poros, reduzindo a capacidade de infiltração, e possivelmente aumento da demanda por serviços de remoção de vegetação entre os interstícios do pavimento.

A imagem a seguir apresenta um esquema de funcionamento de um trecho de pavimento permeável. Observa-se que existe a possibilidade de inclusão de drenos adjacentes ao pavimento permeável que escoam a água armazenada nos interstícios do pavimento, encaminhando-a de maneira lenta para estruturas de drenagem.



**Figura 34 - Desenho esquemático de pavimento drenante com saída da água por infiltração.**  
Fonte: Accioli, 2005



**Figura 35 – Pavimento permeável com dreno**

Fonte: Engenharia 360, 2022.

Estes tipos de pavimentos são indicados principalmente para áreas industriais, galpões, pátios, ruas com tráfego leve, condomínios, conjuntos habitacionais, praças, calçadas e estacionamentos, mas sua aplicação não está limitada a estes. Observa-se a seguir algumas ilustrações dos principais tipos de revestimentos permeáveis.



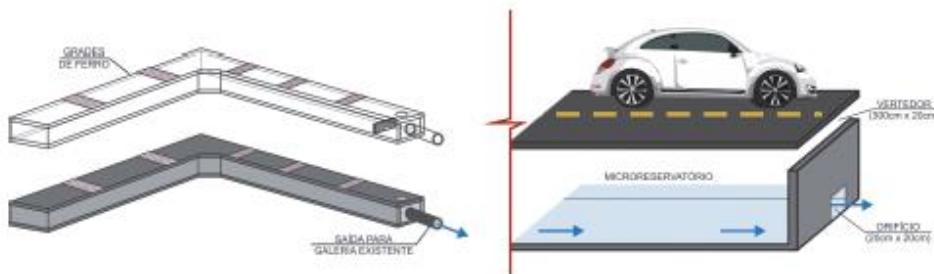
**Figura 36 – Exemplo ilustrativo de pavimentos drenantes**

Fonte: Engenharia 360, 2022.

Em um ambiente altamente urbanizado e antropizado como a Grande Vitória, existem diversas oportunidades de espaços para aplicação de pavimentos permeáveis. Enquanto está ao alcance das Prefeituras aplicar essas soluções em espaços públicos, como praças, vias e prédios públicos, outros instrumentos estruturantes podem ser desenvolvidos para estimular sua adoção por indivíduos e empresas em espaços privados, como estacionamentos, galpões ou condomínios. Tais instrumentos são tratados no item seguinte.

## Microrreservatórios

Os microrreservatórios são reservatórios de pequenas dimensões, fechados e dispersos pela bacia hidrográfica, que armazenam temporariamente águas pluviais escoadas pelos sistemas de drenagem, em seguida liberando de maneira gradativa essas águas de volta para o sistema. Esse tipo de solução é considerado como solução coletiva, sendo recomendado para áreas com limitações de espaços livres para estruturas abertas, em áreas onde o sistema de drenagem existente não atenda a vazão de projeto e não há possibilidade de ampliação deste, podendo nesse caso, se prever um microrreservatório a montante para a amortecimento da vazão do sistema. Conforme ilustrado nas imagens a seguir, é possível implantar os microrreservatórios sob vias públicas, estacionamentos ou calçadas.



**Figura 37 - Esquema representativo de microrreservatórios (calçadas e vias).**

**Fonte:** Manual de Drenagem de São Paulo, 2012.

É necessário prever limpeza e manutenção periódica e rigorosa dos reservatórios, principalmente antes de períodos chuvosos.

## Poços de infiltração

Os poços de infiltração são estruturas pontuais de pequena área superficial, de natureza individual ou coletiva, os quais captam e infiltram as águas pluviais. São estruturas interessantes por favorecerem a recarga de aquíferos e a manutenção das vazões de base dos rios urbanos, uma vez que são estruturas profundas que podem facilmente alcançar o lençol freático. A imagem a seguir ilustra um poço de infiltração.



**Figura 38 - Poço de infiltração.**

**Fonte:** Manual de Drenagem de São Paulo, 2012.

Consistem em poços verticais escavados com revestimento em geral de tijolos intertravados e fundo com material poroso, assim possibilitando a retenção das águas pluviais e sua infiltração gradativa no solo. Os poços de infiltração são mais indicados para planas e áreas livres, especialmente em residências, condomínios, jardins e parques, onde o solo apresente boas condições de permeabilidade. É necessário, entretanto, prever um sistema de retenção de materiais grosseiros e estrutura de extravasão, assim os excedentes pluviais não infiltrados são direcionados para o sistema de drenagem.

Existe o risco de colmatação da superfície de infiltração e de poluição do lençol freático, a depender da qualidade da água pluvial, por isso a solução é recomendável para controle local e de pequeno porte, principalmente em residências ou pequenas edificações. Se amplamente difundida na bacia hidrográfica, entretanto, causa impacto significativo no controle dos impactos das chuvas e vazões excedentes.

A utilização dessa solução em vias urbanas não se mostra recomendável devido à baixa qualidade da água que é escoada, principalmente contaminada por resíduos sólidos e materiais grosseiros, podendo rapidamente colmatar a estrutura.

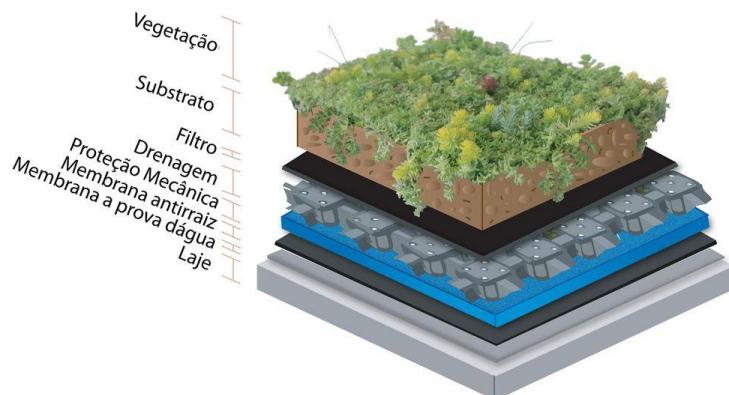
### **Telhado verde**

Os telhados verdes, armazenadores ou telhados reservatórios (Figura 39) são indicados para captação da precipitação das coberturas das edificações, promovendo armazenamento temporário e liberação gradativa das águas pluviais para o sistema de drenagem, portanto redução da vazão escoada durante os eventos chuvosos. Podem ser utilizados telhados planos ou dotados de ligeira declividade, sendo usual sua utilização associada a vegetação, contribuindo para o conforto térmico da edificação.

Essa solução pode ser aplicada na cobertura de shoppings, grandes galpões e em

áreas comerciais novas, pois requer um dimensionamento apropriado da estrutura da edificação, considerando a reservação temporária das águas pluviais, ou a detenção das mesmas e posterior reservação. A principal desvantagem dessa solução se refere aos custos a serem acrescidos no projeto estrutural da edificação e na necessidade de manutenção da vegetação. A imagem a seguir ilustra os componentes do telhado verde.

### Componentes do telhado verde

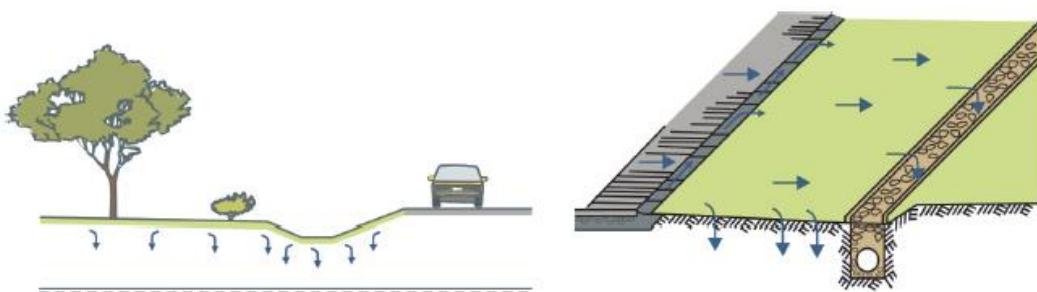


**Figura 39 – Componentes do telhado verde**

Fonte: Blog dos Engenheiros, 2022

### Valas e valetas de infiltração

Indicadas para áreas planas, as valas e valetas de infiltração são simples depressões escavadas que acumulam as águas pluviais e as armazenam temporariamente, também favorecendo a infiltração. Esse tipo de estrutura se caracteriza pela dimensão longitudinal significativamente maior que sua dimensão transversal, sendo que as valetas apresentam seções transversais menores, como exemplificado na imagem a seguir.



**Figura 40 - Esquema de vala e plano de infiltração.**

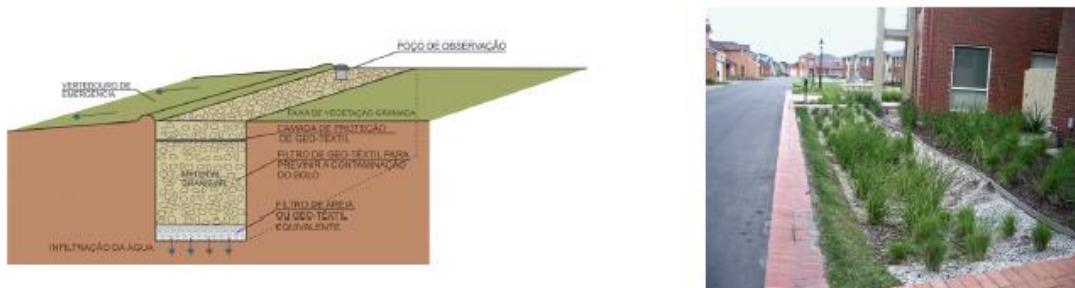
Fonte: Manual de Drenagem de São Paulo, 2012.

As valas e valetas de infiltração, como as trincheiras de infiltração e detenção, podem ser implantadas paralelas às vias urbanas ou estacionamentos, entre outros. Estes dispositivos acumulam as águas pluviais que caem em áreas adjacentes e favorecem a infiltração ao longo do seu comprimento. São estruturas simples, de baixo investimento e fácil manutenção, que funcionam com escoamento por gravidade, em geral revestidos de vegetação e contam com caixa coletora no ponto mais baixo, captando as águas excedentes e as direcionando para o sistema de drenagem mais próximo, buscando evitar extravasamento e empoçamentos locais.

Além do controle local das cheias e possível recarga dos aquíferos, essas estruturas possibilitam a retenção de poluentes no revestimento vegetal e representam um ganho urbanístico e a valorização do espaço urbano.

### Trincheiras de infiltração e detenção

Trincheiras de infiltração e detenção são valas preenchidas por material granular e poroso (pedra de mão, seixos ou brita) sobre solo permeável, também com a função de acumular as águas da chuva localmente, infiltra-las no substrato e assim reduzindo o escoamento superficial e retardando os picos das vazões máximas nos sistemas de drenagem (Figura 41).



**Figura 41 – Esquema e exemplo trincheiras de infiltração e de detenção.**

**Fonte:** Manual de Drenagem de São Paulo, 2012.

Esses dispositivos são implantados de forma superficial ou em pequenas profundidades, geralmente posicionadas de forma paralela às vias de circulação e outros, revestidas com manta geotêxtil para evitar a passagem de partículas finas e consequentemente colmatação da estrutura.

São dispositivo versáteis implantados em canteiros centrais e passeios, ao longo do sistema viário, ou ainda junto a estacionamentos, jardins, terrenos esportivos e áreas verdes em geral.

Não se recomenda a utilização das trincheiras de infiltração em áreas de declividades acentuadas e deve ser prevista vistoria e manutenção periódica afim de evitar a colmatação dos espaços intersticiais e consequentemente perda da capacidade

drenante ou contaminação do lençol freático.

A dificuldade de execução dessa solução em áreas urbanas, como praças e jardins, se refere à deterioração da qualidade da água pluvial escoadas nas vias públicas e da presença de resíduos sólidos. A fim de descartar as primeiras águas de chuvas, normalmente contaminadas, propõe-se utilizar dispositivos que direcionem as águas de primeira lavagem para o sistema de drenagem convencional para que depois as águas excedentes, menos contaminadas e com menor presença de materiais grosseiros, possam ser direcionadas para essas trincheiras.

### **Reservatórios individuais**

Essa solução se refere a reservatórios de água de chuva de pequeno porte instalados em residências ou pequenos estabelecimentos, funcionamento como estruturas que armazenam as águas escoadas pelos telhados, águas essas que podem ser utilizadas para demandas não consuntivas, como irrigação de jardins, lavagem de calçadas e descargas de vaso sanitário.

Essas estruturas, além de proporcionar o aproveitamento das águas de chuva a partir da sua reservação, reduz o volume de águas pluviais que podem ser direcionadas para os sistemas de drenagem urbano, retendo esse volume de maneira dispersa na área da bacia.

Essas águas reservadas podem ser utilizadas para fins potáveis, desde que as primeiras chuvas, contaminadas, sejam ser descartadas. Medidas simples para garantir a qualidade das águas reservadas são a instalação de tubulação para desviar o primeiro fluxo contaminado das chuvas, a limpeza regular das calhas dos telhados, uso de filtros de resíduos na entrada do reservatório, entre outros. A figura a seguir apresenta exemplos de reservatórios de captação de água de chuva.

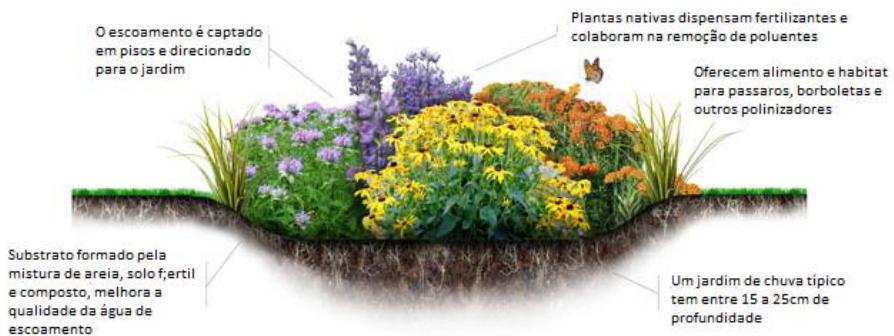


**Figura 42 – Captação de água de chuva e reservação em mini cisterna**

**Fonte:** Habitat para a Humanidade Brasil, 2022.

### Jardins de chuva

Jardins de chuva são dispositivos de drenagem sustentável que promovem controle do escoamento superficial local, retendo águas pluviais e as infiltrando no subsolo. Consistem em pequenos jardins locais, formados por plantas nativas plantadas em uma área ligeiramente mais baixa, geralmente localizada junto a vias urbanas, praças e calçadas, as quais recebem as águas pluviais escoadas localmente. A seguir apresenta-se uma imagem esquemática das partes constituintes de um jardim de chuva.



**Figura 43 – Partes constituintes de um jardim de chuva**

**Fonte:** Fluxus Design Ecológico, 2022.

Os jardins de chuva também promovem melhoria do aspecto paisagístico e conforto ambiental da cidade, remoção dos poluentes das águas pluviais, exigem baixa manutenção e baixa profundidade para implantação, desde que verificada a boa capacidade de infiltração dos solos.

Em eventos de chuva muito fortes, o volume de água que excede a capacidade de reservação e absorção dos jardins de chuva deve ser escoado para os sistemas de drenagem através de uma estrutura de extravasamento.

Para evitar a proliferação de mosquitos, os jardins devem ser projetados para o acúmulo das águas pluviais num período de 12 a 48 horas a depender da capacidade de infiltração dos solos.

Após conhecida as características do solo local, o processo construtivo consiste na escavação em áreas livres como jardins e canteiros, aproximadamente 20 a 30 cm de profundidade, e a substituição do solo por camada de areia e solo com granulometria que favoreça a infiltração. A vegetação a ser plantada deve ser nativa e resiliente, adaptadas à absorção de grande volume de água nos períodos chuvosos e resistentes aos períodos secos. A imagem a seguir apresenta um exemplo de um jardim de chuva com vegetação consolidada.



**Figura 44 – Vista de jardim de chuva consolidado com vegetação em crescimento**

**Fonte: Fluxos Design Ecológico, 2022.**

As principais dificuldades para a implantação desse tipo de solução estão associadas à manutenção e qualidade da água pluvial. Em locais com deficiência nos serviços de varrição das vias, a interligação direta das sarjetas com os jardins de chuva pode levar ao carreamento de materiais grosseiros e resíduos sólidos para a parte interna do jardim ou obstruindo a tubulação de interligação. Além disso, o sistema não prevê o descarte das primeiras águas de chuva, resultando no escoamento de águas pluviais com qualidade ruim para os jardins de chuva e, dependendo da qualidade da água pluvial, pode surgir a necessidade de limpezas periódicas e desassoreamento dos sólidos depositados na área, assim como a remoção de resíduos.

## Estratégia de implementação

O município de São Paulo desenvolveu um programa piloto para implantação de jardins de chuvas, em que implantou entre 2017 e 2022 mais de 200 unidades (Prefeitura de São Paulo, 2022). Trata-se de um exemplo de estratégia de implementação que permite a escolha de áreas passíveis de instalação e a verificação prática dos desafios de construção e manutenção dessas unidades. Para a RMGV, o PDAU sugere uma estratégia parecida em que essas estruturas também sejam construídas de modo descentralizado através dos sete municípios. Com isso, os entes governamentais adquirem as competências para a condução da implantação desse tipo de solução.

### 5.3.2 Incentivar o controle do escoamento local por meio de regulamentação específica

Essa ação consiste na utilização de instrumentos de comando e controle e/ou econômicos para induzir o controle do escoamento no nível dos lotes. Dentre a aplicação desses instrumentos pode-se salientar os seguintes:

- I. Regulamentar a permeabilidade do solo / vazão pluvial máxima dos lotes
- II. Revisar os critérios de outorga e licenciamento de novos empreendimentos
- III. Incentivar a retenção das águas pluviais nos lotes por meio de regulamentação
- IV. Fortalecer o monitoramento da ocupação urbana e uso do solo

A regulamentação da permeabilidade do solo é um instrumento de comando e controle, previsto geralmente nos Planos Diretores Municipais, que determina a porcentagem do terreno que deve manter a capacidade de infiltração. Para cada zona é definida uma porcentagem a ser observada. No âmbito da RMGV, foram identificadas as taxas de permeabilidade mínima do solo no rol de índices urbanísticos da legislação que institui os Planos Diretores de todos os municípios da RMGV. Os percentuais previstos na legislação variam, no geral, de 10 a 15%. Segundo Tucci (2016) esta parcela de área permeável contribui pouco para a redução dos impactos, mas permitem manter um mínimo de recarga ao aquífero, o que não relevante na região de interesse. Na revisão dos planos diretores recomenda-se que sejam conduzidos estudos para aumentar a referida taxa para novos empreendimentos.

Outra regulação recomendada é a de vazão pluvial máxima, isto é, recomenda-se a edição de lei ou a inserção de um novo índice urbanístico que estabeleça a vazão pluvial máxima de saída das propriedades, limitando o que pode ser lançado por lote, sob pena da aplicação de sanções administrativas. A referida lei se voltaria aos pequenos, médios e grandes empreendimentos; sendo os dois primeiros os menores a 200 ha, sujeitos a uma metodologia simples, e os últimos são os maiores a 200 ha. Os empreendimentos seriam forçados a adotarem medidas de controle de escoamento na fonte para atingir os padrões de lançamento previstos na legislação,

evitando que os efeitos de sua urbanização sejam transferidos para o poder público. Seria relevante a condução de estudos para a definição desses padrões de vazão.

É fundamental a revisão dos critérios de outorga de uso dos recursos hídricos e licenciamento ambiental de novos empreendimentos. Esses instrumentos são pouco aplicados com vistas à auxiliar a gestão da drenagem e manejo das águas pluviais, sendo relevante até para garantir o sucesso das regulações.

Além de estabelecer as regulações já apresentadas, seria interessante que os entes federativos envoltos na gestão da drenagem e manejo das águas pluviais criassem incentivos para que a população adotasse ações com vistas à retenção das águas pluviais no nível dos lotes. A instituição de instrumentos econômicos são exemplos que poderiam induzir esse comportamento por parte da população. Alguns instrumentos econômicos com esse objetivo estão presentes na legislação em vigor, porém não foram implementados pelos poderes executivos e não possuem regulamentação.

Um exemplo é o disposto na Lei nº 3.942/15, responsável por dispor sobre a Política de Sustentabilidade e Enfrentamento às Mudanças Climáticas do Município de Guarapari e outras providências. Existe a previsão, nos arts. 38 e 39, de tributação verde, isto é, incentivos fiscais para adoção de medidas que gerem externalidade positivas como exemplo, a adoção de sistemas de captação de águas da chuva e/ou de telhados verdes, típicas medidas de controle do escoamento das águas pluviais na fonte.

"Art. 38. Para os objetivos desta Lei, o Poder Executivo Municipal poderá:

I - Estabelecer medidas financeiras, econômicas e tributárias destinadas a estimular o desenvolvimento sustentável do município, a redução das emissões de gases de efeito estufa e a adaptação às mudanças do clima, a serem estabelecidas em lei específica;

II - Estimular a criação de linhas de crédito e financiamento por agentes financeiros públicos e privados;

III - Estimular projetos que utilizem mecanismos financeiros e econômicos referentes à mitigação da mudança do clima e à adaptação aos efeitos da mudança do clima.

IV - Destinar 2% (dois por cento) da arrecadação do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana - IPTU, para criação, conservação e projetos de áreas verdes na cidade do Guarapari, bem como para o Fundo de Sustentabilidade e Enfrentamento às Mudanças Climáticas do Município do Guarapari."

"Art. 39. Será objeto de lei específica a concessão de desconto no valor do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana - IPTU, dos imóveis edificados que adotem duas ou mais medidas ambientais a seguir enumeradas:

I – sistema de reuso e captação da água da chuva;

- II – sistema de reuso de água;
- III - sistema de aquecimento hidráulico solar;
- IV – sistema de aquecimento elétrico solar;
- V – construções com material sustentável;
- VI – utilização de energia passiva;
- VII - sistema de utilização de energia eólica;
- VIII - instalação de telhado verde;
- IX – separação de resíduos sólidos e coleta para reciclagem e aproveitamento: 5% (cinco por cento) de desconto.”

Apesar da previsão desse tipo de instrumento na legislação, a real aplicação desses instrumentos depende de avanços por parte dos poderes executivos e legislativos.

Para o sucesso do programa é imprescindível fortalecer o monitoramento da ocupação urbana e uso do solo. No geral os índices urbanísticos e o zoneamento são controlados na fase de análise dos projetos, sendo importante um controle posterior para de fato averiguar se os projetos estão em conformidade e se o desenvolvimento urbano está sendo dirigido conforme o disposto na legislação.

Outra possibilidade é estabelecer a vazão de regulamentação que restringe o limite de vazão para novos empreendimentos. O Manual de Drenagem do Distrito Federal (ADASA, 2018) realizou esse cálculo a partir dos seguintes parâmetros: a curva de precipitação intensidade duração frequência (IDF), o coeficiente de deflúvio, área, velocidade de escoamento superficial e tempo de recorrência da precipitação. No manual da ADASA o resultado obtido foi de  $Q = 2.442,4 \text{ L/s}$  e  $Q / A = 24,4 \text{ L/s} \times \text{ha}$ .

## 5.4 Desenho do programa

Considerando os entes estaduais e municipais atuantes na RMGV, assim como as iniciativas que já são desenvolvidas no território e que se relacionam com as ações previstas neste programa, a tabela a seguir apresenta uma primeira aproximação para o desenho institucional das ações deste programa. Com isso busca-se estabelecer responsabilidades bem como destacar iniciativas existentes com as quais este programa pode se alinhar.



**Tabela 18 – Desenho institucional do Programa de Controle Local dos Impactos das Chuvas**

Ação	Entes e iniciativas existentes potencialmente convergentes com as ações deste programa
Implantar medidas estruturais compensatórias em áreas públicas	Atuação das Prefeituras Municipais e possibilidade de participação de entes estaduais, como a SEDURB
Incentivar o controle do escoamento local por meio de regulamentação específica	Atuação das Prefeituras Municipais e alinhamento com os instrumentos legais já existentes.

**Fonte:** PDAU-RMCGV (2022).

Como apresentado no capítulo 1, a implementação deste programa pode suscitar alterações no desenho institucional planejado nesta etapa de formulação. Essas modificações são naturais e refletem os rearranjos que antecedem a operacionalização das ações. Essas mudanças no desenho institucional devem ser devidamente registradas de modo a permitir um acompanhamento das ações planejadas, e consequentemente o sucesso do programa.

Outra situação possível que impacta no desenho institucional do programa são alterações no ambiente externo, por exemplo, nas iniciativas existentes ou nas diretrizes de atuação dos demais órgãos. Isso modifica as premissas consideradas inicialmente na formulação do programa, também sendo necessário nesses casos o rearranjo do desenho institucional. Reforça-se que o ambiente é dinâmico e que o sucesso do programa depende da capacidade dos seus gestores de ajustá-lo às novas condições.

## 5.5 Impacto orçamentário e financeiro

A tabela a seguir apresenta as diretrizes para a estimativa de custo das ações deste programa. O detalhamento dos custos é apresentado no Produto P09 tendo por base as considerações apresentadas neste subitem.

**Tabela 19 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Controle Local dos Impactos das Chuvas**

Ação	Diretrizes para a Estimativa
Implantar medidas estruturais compensatórias em áreas públicas	Orçar a partir do custo de implantação desse tipo de solução, considerando a estratégia de desenvolvimento de projeto-piloto
Incentivar o controle do escoamento local por meio de regulamentação específica	Orçar a elaboração de um estudo pontual

**Fonte:** PDAU-RMGV (2022).

## 5.6 Monitoramento, avaliação e controle

Por fim, a tabela a seguir apresenta a proposta de indicadores para o monitoramento das ações deste programa. Com base neste monitoramento, partindo de um cenário base e verificando a evolução dos indicadores, será possível realizar a avaliação das ações individualmente e do programa como um todo. Isso permite verificar se os objetivos inicialmente estabelecidos estão sendo atingidos ou se é necessária alguma readequação do programa e das ações. Esses aspectos como um todo demonstram um controle por parte da administração pública do programa em questão.

**Tabela 20 – Indicadores das Ações do Programa de Controle Local dos Impactos das Chuvas**

Ação	Indicadores
Implantar medidas estruturais compensatórias em áreas públicas	-Quantidade de unidades implantadas
Incentivar o controle do escoamento local por meio de regulamentação específica	-Quantidade de instrumentos legais instituídos

**Fonte:** PDAU-RMGV (2022).

## 6 Programa de Capacitação em DMAPU

### 6.1 Fundamentação

O desenvolvimento de medidas estruturais e não-estruturais de combate às inundações é um grande desafio imposto ao poder público como titular dos serviços de saneamento básico. A administração pública deve estar muito alinhada aos conceitos modernos de gestão integrada das águas para fazer frente aos desafios impostos pelo processo de urbanização em um contexto de eventos extremos decorrentes das mudanças climáticas.

Nesse sentido, é indispensável, para o desenvolvimento dos programas e ações do PDAU, capacitar as partes interessadas. Não somente em relação a aspectos técnicos relacionados diretamente com o tema das águas pluviais urbanas, mas também em relação a aspectos gerais envoltos à administração pública como recursos humanos, processos licitatórios ou outras temáticas gerais relacionadas ao setor público.

Além dos atores públicos, é fundamental integrar a sociedade civil à gestão da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas com vistas a diminuição das águas pluviais lançadas nas vias públicas. Para tal integração objetiva-se fomentar a educação ambiental de agentes da sociedade civil que podem se tornar parceiros na realização de iniciativas de proteção aos recursos hídricos.

O Programa de Capacitação em DMAPU foi elaborado para fazer frente a esses desafios, tendo dois subeixos de atuação: 1 – capacitação de servidores públicos e 2 – educação ambiental de agentes da sociedade civil.

#### 1. Capacitação de servidores públicos

Este subeixo de atuação se volta aos servidores públicos dos entes envoltos na drenagem urbana, inspirado na Política Nacional de Desenvolvimento de Pessoas, instituída pelo Decreto N° 9.991 de 2019, recomenda-se a elaboração anual de Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP), um dos instrumentos previstos no referido decreto, cuja instituição seria relevante.

O Governo Federal elaborou um Guia para Elaboração de Plano de Desenvolvimento de Pessoas (Ministério da Economia, 2022), documento que deve nortear os entes envoltos na drenagem urbana com vistas à evolução na prestação dos serviços. Importante salientar que, conforme previsto no guia, esse instrumento deve ser desenvolvido para satisfazer a dois objetivos:

I - necessidade de desenvolvimento: lacuna identificada entre o desempenho esperado e o desempenho atual, derivada da diferença entre o que o servidor deveria saber/fazer e o que ele sabe fazer/ser, com efeito sobre os resultados organizacionais;

II - ação de desenvolvimento, capacitação ou treinamento regularmente instituído: atividade de aprendizagem estruturada para impulsionar o desempenho competente da atribuição pública em resposta a lacunas de performance ou a oportunidades de melhoria descritas na forma de necessidades de desenvolvimento, realizada em alinhamento aos objetivos organizacionais, por meio do desenvolvimento assertivo de competências;(Art. 2º da IN 21/2019).

Resumidamente, o PDP parte do registro de uma demanda (necessidades de desenvolvimento) e instiga oferta (ações de desenvolvimento). Os demais instrumentos (metodologias, relatórios, ferramentas etc.) determinados e previstos na PNDP orbitam seu fomento, sua melhoria ou sua proveniência. Ou seja, há a visualização de um resultado que para ser atingido demanda habilidade(s) dependentes de uma aprendizagem específica. A elaboração do PDP envolve o levantamento (Identificação de necessidades de desenvolvimento) e o Planejamento (Detalhamento de soluções).

A Escola Nacional de Administração Pública (ENAP) elaborou documento que prevê algumas competências essenciais para o setor público brasileiro (ENAP, 2021), para se atingir um o Ideal de Serviço Público que devem ser consideradas na elaboração dos PDPs:

- Visão de futuro;
- Inovação e mudança;
- Comunicação estratégica;
- Geração de valor para o usuário;
- Gestão para resultados;
- Gestão de crises;
- Autoconhecimento e desenvolvimento pessoal;
- Engajamento de pessoas e equipes;
- Coordenação e colaboração em rede;

Além dessas, o ENAP define em outro documento um rol de competências transversais de um setor público de alto desempenho (ENAP, 2021). Estas competências transversais são o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes indispensáveis ao exercício da função pública, que contribuem para a efetividade dos progressos de trabalho em diferentes contextos organizacionais (p.5). O rol pode ser observado a seguir.

- Resolução de problemas com base em dados
- Foco nos resultados para os cidadãos
- Mentalidade digital;

- Comunicação
- Trabalho em equipe
- Orientação por valores éticos
- Visão Sistêmica

Em relação ao desenvolvimento em saneamento básico, menciona-se a Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento (ReCESA), que é uma iniciativa interministerial do governo federal. A ReCESA tem o propósito de reunir, articular e integrar um conjunto de instituições e entidades com o objetivo de promover o desenvolvimento institucional do setor mediante soluções de capacitação, intercâmbio técnico e extensão tecnológica. Para estruturar a ReCESA, foi adotada uma estratégia de formação de Núcleos Regionais. No âmbito do Núcleo Regional Sudeste a UFES foi uma das instituições selecionadas:

No âmbito estadual foi instituído pelo Decreto N° 1572-R, de 2005, a Política de Capacitação dos Servidores Públicos do Poder Executivo do Estado do Espírito Santo. Dentre as previsões do decreto é importante ressaltar os instrumentos da Política (art.4)

- I - planos anuais de capacitação;
- II - relatórios de execução dos planos anuais de capacitação;
- III - sistema de acompanhamento e informações gerenciais.

Os Plano Anuais são similares ao previsto na legislação federal. Interessante ressaltar que o §1º do artigo salientado prevê que os referidos planos devem ser encaminhados à Escola de Serviço Público do Espírito Santo (ESESP). Ainda nesta lei, o art. 2º define que são consideradas ações de capacitação: cursos presenciais e à distância, treinamento em serviço, grupos formais de estudo, intercâmbios ou estágios e seminários e congressos.

Em relação a ESESP, esta escola foi criada pela Lei nº 3.043, de 31.12.1975 e transformada em autarquia pela Lei nº 4.912, de 28.6.1994, com personalidade jurídica de direito público interno, autonomia administrativa e financeira, vinculada à Secretaria de Estado de Gestão e Recursos Humanos - SEGER, tem como finalidade a execução da política de capacitação e o desenvolvimento dos servidores públicos estaduais para o desempenho gerencial de suas competências e habilidades específicas e o seu desenvolvimento comportamental visando a profissionalização do serviço público; a execução e o controle da política de recrutamento e seleção, bem como a prestação de serviços de consultoria e assessoramento na área de modernização e gestão pública (art. 1º Lei Complementar N° 333).

Art. 3º Compete à ESESP:

I - implementar ações de apoio profissional e gerencial para os servidores públicos desenvolvendo suas potencialidades, competências e criatividade;

II - apoiar o desenvolvimento do Estado, como imperativo da profissionalização do serviço público de acordo com a política de recursos humanos da SEGER;

III - planejar, acompanhar, avaliar, controlar e executar a política de recrutamento, seleção, formação, capacitação, treinamento e desenvolvimento de recursos humanos, para a administração pública estadual ou para outros órgãos e entidade quando solicitado;

IV - promover a integração dos órgãos de recrutamento, seleção e de capacitação e desenvolvimento da administração pública estadual;

V - realizar, mediante convênios ou contratos com órgãos federais, universidades, prefeituras e outras entidades públicas e privadas, programas, projetos e demais eventos referentes à recrutamento e seleção, formação, capacitação, treinamento, desenvolvimento de pessoal e modernização institucional;

VI - capacitar lideranças para administrar, maximizar, medir e monitorar permanentemente o processo de desenvolvimento de talentos humanos;

VII - estabelecer parcerias com entidades afins, nacionais e estrangeiras, com o objetivo de promover o intercâmbio técnico, político e institucional nas áreas de atuação;

VIII - promover o desenvolvimento do potencial humano como agente facilitador na eficácia organizacional;

IX - avaliar permanentemente as ações desenvolvidas em sua área de atuação, centradas em coerência, ajuste ou adaptabilidade, para atingir os resultados esperados;

X - contribuir para a automotivação dos servidores públicos buscando estimular suas múltiplas inteligências, mediante oferta de cursos, programas e projetos;

XI - prestar, mediante contrato ou convênio, assessoramento, consultoria e outros serviços compatíveis com sua finalidade a órgãos e entidades da administração pública direta ou indireta, de qualquer esfera de governo, bem como a entidades privadas;

XII - promover ações, programas e projetos que visem a qualificação dos servidores públicos e a consequente melhoria da qualidade dos serviços prestados aos cidadãos (Art. 1º Lei Complementar N° 333).

É de responsabilidade da ESESP a execução do Programa de Desenvolvimento das Competências Gerenciais (PDGC), conforme Decreto n° 3.329-R/2013. O foco do PDGC é no desenvolvimento das seguintes competências:

I – Visão sistêmica – programas e macro processos organizacionais;

II – Inteligência pública – políticas e planos de governo;

- III – Liderança e desenvolvimento de equipes;
- IV – Processo decisório;
- V – Aspectos legais da gestão pública;
- VI – Empreendedorismo: inovação e criatividade;
- VII – Flexibilidade e adaptação à mudança;
- VIII – Gestão sustentável: social, econômica e ambiental;
- IX – Noções de negociação;

## 2. Educação Ambiental de Agentes da Sociedade Civil

O segundo subeixo de atuação visa integrar a população à política de drenagem urbana. Para tal ações de educação ambiental são indispensáveis, seja para garantir a manutenção das instalações, para preparar a população para lidar com situações de inundações em áreas vulneráveis, seja para difundir medidas de controle do escoamento na fonte.

Vale ressaltar que o Estado do Espírito Santo já possui uma legislação sobre educação ambiental: a Lei Estadual nº 9.265, responsável por instituir a Política Estadual de Educação Ambiental. Além da referida lei foi editado o Programa Estadual de Educação Ambiental, documento norteador dessas ações no Estado. A existência de uma Política Estadual de Educação Ambiental, bem como políticas similares em âmbito municipais, apresentadas no P5, criam um ambiente jurídico favorável para a implementação dessas visando contribuições para drenagem urbana.

As ações de educação ambiental podem ser utilizadas em áreas inundáveis, isto é, áreas de leito maior de corpos hídricos. Preparar a população para estes eventos naturais pode significar a minimização dos seus efeitos. Outro exemplo de uma possível aplicação da educação ambiental, que poderia ser de interesse à drenagem e manejo das águas pluviais, seria a realização de intervenções em áreas em que foram destacadas a presença de resíduos sólidos nas estruturas urbanas que fazem parte do sistema de drenagem. Outra possibilidade seria difundir opções de medidas de controle do escoamento na fonte.

Espera-se o desenvolvimento de ações de educação ambiental mais voltadas à drenagem, visto que no geral não foram observadas ações nesse sentido.

### 6.2 Objetivos e resultados esperados

O Programa de Capacitação em DMAPU objetiva preparar a administração pública dos entes federativos titulares da prestação dos serviços no âmbito da RMGV, para fazer frente aos desafios impostos no manejo das águas pluviais urbanas. Objetiva também a integração da sociedade civil à gestão da drenagem e manejo das águas

pluviais urbanas com vistas a diminuição das águas pluviais lançadas nas vias públicas. Para tal integração o foco é no fomento da educação ambiental de agentes da sociedade civil que podem se tornar parceiros na realização de iniciativas de proteção aos recursos hídricos.

## 6.3 Ações previstas

O Programa de Capacitação em DMAPU é composto pelas seguintes ações:

- Realizar capacitação e atualização dos gestores e partes envolvidas na gestão de DMAPU
- Realizar capacitação de comunicadores sociais e educadores ambientais em DMAPU

Nesses dois casos a proposta do PDAU é a realização de capacitações anuais com o foco nesses públicos-alvo.

A seguir essas ações são descritas.

### 6.3.1 Realizar capacitação e atualização dos gestores e partes envolvidas na gestão de DMAPU

Para o desenvolvimento dessa ação a presença de uma escola de governo é fundamental. Uma Escola de Governo é uma unidade com a atribuição de promover ações e projetos com foco na Gestão do Conhecimento e inovação, visando desenvolver competências no servidor público que o habilitem a desempenhar suas atribuições para atender as demandas, contribuindo, assim para o desenvolvimento do Estado. Um exemplo de escola de governo é a ENAP, instituição com ampla atuação no desenvolvimento da administração pública.

No âmbito estadual já existe uma unidade com essas atribuições a Escola de Serviço Público do Espírito Santo (ESESP); autarquia do Governo Estadual vinculada à Secretaria de Estado de Gestão e Recursos Humanos (SEGER), que tem por finalidade executar ações de capacitação voltadas para os servidores públicos do Estado e dos municípios capixabas.

A ESESP possui foco no desenvolvimento das competências e habilidades – intelectuais, políticas, técnicas, comportamentais necessárias a esses agentes, permitindo que eles correspondam aos desafios da gestão pública contemporânea. As ações desenvolvidas pela ESESP têm como base as Diretrizes de Governo, que localizam e revestem de importância o processo de capacitação dos servidores. Essa nova característica exige uma Escola dinâmica flexível, aberta e disposta a rever, atualizar e aprimorar seu repertório de conhecimentos e práticas pedagógicas. Recomenda-se a ESESP o desenvolvimento de um programa / curso voltado a gestão integrada dos recursos hídricos, voltado para a drenagem urbana de modo a atender

as demandas existentes.

Como exemplo de iniciativas de capacitação são os cursos oferecidos pela Agência Nacional das Águas e Saneamento (ANA), através do Portal de Educação e Capacitação para a Regulação e Gestão das Águas e Saneamento. São exemplos de cursos oferecidos:

- Enquadramento de corpos d'água (10h);
- Impactos da Mudança do Clima para a Gestão Municipal (20h);
- Noções de Ciência Política aplicada à Gestão de Recursos Hídricos (20h);
- Políticas e Práticas de Segurança de Barragens para Entidades Fiscalizadoras (40h);

Em face do disposto, recomenda-se o desenvolvimento de um programa de capacitação anual voltado a gestão integrada dos recursos hídricos, se possível com a celebração de parceria para pesquisa em conjunto com faculdades do ES. Entre possíveis conteúdos a serem abordados sobre drenagem recomenda-se:

- Planejamento Estratégico da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;
- Política de uso e ocupação do solo e impactos na drenagem;
- Soluções baseadas na natureza;
- Controle do Escoamento na Fonte;
- Medidas Estruturais de combate às inundações;
- Estratégias de mitigação de impactos em áreas vulneráveis.

A realização da capacitação e atualização deve destinar-se a todos os atores envoltos na gestão de DMAPU, ou seja, não deve focar apenas nos gestores, mas também voltar-se aos prestadores de serviços, empreiteiras, projetistas, professores, fiscais de obras/ projetos dentre outros. Afinal, as ações desenvolvidas por esses demais entes impactam na dinâmica das águas urbanas da RMGV e devem também ser objeto de aperfeiçoamento.

### **6.3.2 Realizar capacitação de comunicadores sociais e educadores ambientais em DMAPU**

O desenvolvimento de ações de educação ambiental pode integrar a população à política de drenagem urbana, seja para garantir a manutenção das instalações de drenagem, para preparar a população para lidar com situações de inundações em áreas vulneráveis, e até para difundir medidas de controle do escoamento na fonte.

Visando a implementação do segundo subeixo de atuação é indispensável realizar a capacitação de comunicadores sociais e educadores ambientais em DMAPU. O



Estado do Espírito Santo, conforme apresentado na fundamentação do presente programa, possui legislação e um programa sobre educação ambiental, instrumentos relevantes para esse processo. A Figura 45 abaixo destaca a linha de ação LA1: Formação de multiplicadores para públicos diversificados, considerando suas especificidades que se relaciona com a intervenção aqui proposta.

### Tema: Educação Ambiental Não Formal

LINHAS DE AÇÃO (LA)	ESTRATÉGIAS: Quais os meios inovadores e efetivos que podem ser utilizados nos projetos de Educação Ambiental neste tema?	CRITÉRIOS: Quais são os requisitos/condições para desenvolvermos ações de Educação Ambiental neste tema?	INSTRUMENTOS: De que vamos precisar para desenvolver ações de Educação Ambiental neste tema?
LA1  Formação de multiplicadores para públicos diversificados, considerando suas especificidades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorizar a formação continuada na modalidade de Ensino a Distância (EaD), sem prejuízo das demais. (LA1)</li> <li>• Orientar os multiplicadores em relação ao cumprimento das legislações pertinentes aos temas das formações. (LA1)</li> <li>• Criar e difundir práticas para a Educação Ambiental em diferentes ambientes de interação social. (LA1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar formações para identificação do público-alvo, suas regiões e especificidades, oportunizando discussões práticas sobre suas dificuldades do dia a dia. Quando disponíveis, utilizar diagnósticos já realizados com propósito semelhante. (LA1)</li> <li>• Produzir material didático específico e regionalizado para cada público distinto a ser formado, considerando a Educação Inclusiva. Sempre que possível, utilizar o saber das comunidades tradicionais como uma das referências da formação. (LA1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipes com formação técnica diversificada. (LA1)</li> <li>• Material didático, considerando as especificidades da região e do público-alvo. (LA1)</li> <li>• Recursos financeiros, que podem advir de parceria público-privada. (LA1)</li> <li>• Realizar parcerias entre órgãos das esferas estadual e municipal, empresas privadas e associações civis que desenvolvem trabalhos como extensão rural, saúde da família, fiscalização e</li> </ul>

69

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divulgar a riqueza biológica e de áreas naturais do Estado, patrimônio a ser conservado, para desenvolvimento dos sentimentos de estima e pertencimento. (LA1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover a formação continuada de agentes multiplicadores tendo como princípio a adoção de metodologias participativas, com utilização das diversas modalidades pedagógicas, técnicas e tecnológicas disponíveis. (LA1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>licenciamento ambiental, pastoral da criança, reflorestamento etc. (LA1)</li> </ul>
--	--	---	--

**Figura 45 – Linha de ação 1: Formação de multiplicadores para públicos diversificados considerando suas especificidades**

**Fonte: (IEMA, 2017)**

Um exemplo de programa já existente no Estado é o Projeto de Formação de Multiplicadores em Educação Ambiental, cujo foco era em servidores (IEMA, 2022). Os cursos de Formação em Educação Ambiental do programa foram realizados por meio

de parcerias entre a Gerência de Educação Ambiental do IEMA (GEA), a Escola de Serviço Público do Espírito Santo (ESESP), e, com a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), mediante Termo de Cooperação Técnica.

O intuito era de capacitar servidores públicos estaduais e municipais que atuam, direta ou indiretamente, na área ambiental. Tendo como proposta realizar ações conjuntas, sobretudo, na elaboração e implementação dos instrumentos legais da política e programas de educação ambiental, com vistas a solucionar problemas comuns e na ampliação da capacidade de atendimento à população capixaba.

Recomenda-se assim, como na primeira ação, o desenvolvimento de um programa de capacitação anual voltado ao preparo de profissionais para educar a população sobre assuntos atinentes à drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Essas ações podem preparar a população de áreas vulneráveis a lidarem em situações de inundações e induzir o desenvolvimento de medidas de controle do escoamento na fonte, minimizando a vazão do escoamento a ser manejada pelo poder público titular dos serviços de drenagem urbana.

## 6.4 Desenho do programa

Considerando os entes estaduais e municipais atuantes na RMGV, assim como as iniciativas que já são desenvolvidas no território e que se relacionam com as ações previstas neste programa, a tabela a seguir apresenta uma primeira aproximação para o desenho institucional das ações deste programa. Com isso busca-se estabelecer responsabilidades bem como destacar iniciativas existentes com as quais este programa pode se alinhar.

**Tabela 21 – Desenho institucional do Programa de Capacitação em DMAPU**

Ação	Entes e iniciativas existentes potencialmente convergentes com as ações deste programa
Realizar capacitação e atualização dos gestores e partes envolvidas na gestão de DMAPU	Articulação com ESESP e Programa de Educação Ambiental. Possível parceria com outras Escolas de Governo e Instituições de Ensino Superior.
Realizar capacitação de comunicadores sociais e educadores ambientais em DMAPU	Articulação com ESESP e Programa de Educação Ambiental. Possível parceria com outras Escolas de Governo e Instituições de Ensino Superior.

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

Como apresentado no capítulo 1, a implementação deste programa pode suscitar alterações no desenho institucional planejado nesta etapa de formulação. Essas

modificações são naturais e refletem os rearranjos que antecedem a operacionalização das ações. Essas mudanças no desenho institucional devem ser devidamente registradas de modo a permitir um acompanhamento das ações planejadas, e consequentemente o sucesso do programa.

Outra situação possível que impacta no desenho institucional do programa são alterações no ambiente externo, por exemplo, nas iniciativas existentes ou nas diretrizes de atuação dos demais órgãos. Isso modifica as premissas consideradas inicialmente na formulação do programa, também sendo necessário nesses casos o rearranjo do desenho institucional. Reforça-se que o ambiente é dinâmico e que o sucesso do programa depende da capacidade dos seus gestores de ajustá-lo às novas condições.

## 6.5 Impacto orçamentário e financeiro

A tabela a seguir apresenta as diretrizes para a estimativa de custo das ações deste programa. O detalhamento dos custos é apresentado no Produto P09 tendo por base as considerações apresentadas neste subitem.

**Tabela 22 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Capacitação em DMAPU**

Ação	Diretrizes para a Estimativa
Realizar capacitação e atualização dos gestores e partes envolvidas na gestão de DMAPU	Orçar a elaboração de curso anual
Realizar capacitação de comunicadores sociais e educadores ambientais em DMAPU	Orçar a elaboração de curso anual

**Fonte: PDAU-RMCV (2022).**

## 6.6 Monitoramento, avaliação e controle

Por fim, a tabela a seguir apresenta a proposta de indicadores para o monitoramento das ações deste programa. Com base neste monitoramento, partindo de um cenário base e verificando a evolução dos indicadores, será possível realizar a avaliação das ações individualmente e do programa como um todo. Isso permite verificar se os objetivos inicialmente estabelecidos estão sendo atingidos ou se é necessária alguma readequação do programa e das ações. Esses aspectos como um todo demonstram um controle por parte da administração pública do programa em questão.

**Tabela 23 – Indicadores das Ações do Programa de Capacitação em DMAPU**

Ação	Indicadores
Realizar capacitação e atualização dos gestores e partes envolvidas na gestão de DMAPU	-Quantidade de capacitações realizadas -Público atingido pelas capacitações
Realizar capacitação de comunicadores sociais e educadores ambientais em DMAPU	-Quantidade de capacitações realizadas -Público atingido pelas capacitações

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

## 7 Programa de Remoção e Reassentamento e Medidas Compensatórias

### 7.1 Fundamentação

A Constituição de 1988 criou, através dos artigos 182 e 183, importantes instrumentos de política urbana, principalmente nos casos da ocupação inadequada dos espaços das cidades, oferecendo alternativas urbanísticas, tributárias e jurídicas "[...]" que podem garantir efetividade ao pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana [...] ."

Para a proposta do Plano de Reassentamento em questão observou-se o Manual Operacional OP 4.12 elaborado pelo Banco Mundial. Em especial, Norma Ambiental e Social 5: Aquisição de Terras, Restrições ao uso da Terra e Reassentamento Involuntário, que dispõe sobre medidas e procedimentos a serem adotados nos casos de deslocamentos involuntários de famílias de seu local de moradia ou de exercício de suas atividades econômicas, provocados pela execução de programas e ações, considerando que:

- O reassentamento involuntário deve ser evitado sempre que possível, ou então minimizado, explorando-se todas as alternativas viáveis na concepção do projeto;
- Quando não for possível evitar o reassentamento involuntário, as atividades de reassentamento deverão ser concebidas e executadas como programas de desenvolvimento sustentável;
- Pessoas deslocadas e ou relocadas deverão ser consultadas extensivamente e deverão ter oportunidades para participar do planejamento e implementação de programas de reassentamento;
- O reassentamento involuntário deverá mitigar os impactos negativos às famílias por meio de garantia de moradia através de alternativas de reassentamentos cabíveis a cada caso;
- A compensação a que terá direito a família afetada deverá ser prévia.

### 7.2 Objetivos e resultados esperados

Considerando que o deslocamento involuntário, quando inevitável, deva ser precedido da elaboração de Plano de Reassentamento e Medidas Compensatórias que assegure às famílias afetadas o acesso às soluções adequadas de moradia, justifica-se a inclusão no Projeto de Trabalho Social Preliminar de diretrizes e indicativos dos atendimentos a serem ofertados às famílias.

As principais diretrizes de ambos os documentos são:

- O reassentamento involuntário deve ser evitado sempre que possível, ou então minimizado, explorando-se todas as alternativas viáveis na concepção do projeto;
- Quando não for possível evitar o reassentamento involuntário, as atividades de reassentamento deverão ser concebidas e executadas como programas de desenvolvimento sustentável, fornecendo-se recursos para investimento suficiente para que as pessoas deslocadas pelo projeto possam participar dos benefícios providos pelo mesmo projeto;
- Pessoas deslocadas deverão ser consultadas extensivamente e deverão ter oportunidades para participar do planeamento e implementação de programas de reassentamento;
- Pessoas deslocadas deverão ser assistidas nos seus esforços para melhorarem o modo e condições de vida ou pelo menos para restaurar, em termos reais, as condições previamente ao reassentamento ou ao início da implementação do projeto, prevalecendo o qual for mais elevado;
- O reassentamento involuntário deverá mitigar os impactos negativos às famílias por meio de garantia de moradia através de alternativas de reassentamentos cabíveis a cada caso, manutenção ou restabelecimento dos ativos<sup>1</sup> das famílias por meio do acompanhamento social, inserção na rede de serviços públicos e desenvolvimento local, e manutenção ou promoção de fontes de renda ou meios de sobrevivência;
- As famílias afetadas deverão participar da construção das alternativas de atendimento, conhecendo previamente suas opções e direitos relacionados ao reassentamento;
- A compensação a que terá direito a família afetada deverá ser prévia;
- Todas as famílias afetadas terão direito a receber assistência para a mudança, tais como disponibilização de caminhão, articulação da rede de políticas públicas no novo local de moradia, principalmente educação, saúde e assistência social;
- Garantia de Acompanhamento Pós Morar para as famílias reassentadas em

---

<sup>1</sup> Os ativos são os recursos mobilizados pelas famílias, indivíduos e comunidades como respostas às diversas situações colocadas pelo ambiente externo/interno e importantes principalmente para o enfrentamento das vulnerabilidades sociais, tais como trabalho, educação, relações familiares, relações de vizinhança, moradia, capital social.

conjuntos habitacionais para promoção dos recursos necessários para que a família se estabeleça com qualidade de vida, compreendendo e absorvendo as mudanças advindas da moradia verticalizada, tais como vida em condomínio e novas despesas;

- Reassentamento das famílias preferencialmente no entorno do local de origem das mesmas;
- Assegurar a participação das comunidades beneficiadas em todas as etapas previstas no Plano, através de mecanismos adequados de consulta e participação das decisões, bem como na definição de alternativas e soluções;
- Evitar ao máximo interrupções na vida da comunidade;
- Mitigar impactos negativos decorrentes da necessidade de deslocamento involuntário provocado pelas execução das obras e serviços de engenharia;
- Estabelecer critérios claros de definição das famílias a serem deslocadas e das soluções de atendimento aplicáveis;
- Viabilizar soluções de acesso à moradia digna e aos meios de reprodução econômicos, sociais, culturais e sociais, de forma a restaurar ou melhorar, as condições sociais, de vida e de renda das famílias afetadas;
- Priorizar, quando da definição das soluções de atendimento aplicáveis no Plano de Reassentamento e Medidas Compensatórias, solução que represente garantia do direito à moradia, inclusive quando se tratar de inquilinos em situação de vulnerabilidade socioeconômica;
- Diagnosticar riscos de empobrecimento e de exposição a situações de vulnerabilidade das famílias afetadas, prevendo medidas específicas de mitigação e compensação quando tais riscos forem provenientes de deslocamento involuntário;
- Prever instâncias de participação e gestão compartilhada, buscando inserir, quando houver, a participação das instâncias locais já instituídas;
- Estabelecer mecanismos para prevenção e mediação de conflitos.

Como Objetivos temos:

- Garantir, sempre que possível e se assim a família desejar, a manutenção na mesma região de origem, visando garantir a manutenção de vínculos sociais, afetivos e econômicos;
- Incentivar o reassentamento nas unidades habitacionais a serem produzidas no âmbito do empreendimento;
- Garantir que as famílias atingidas por processos de deslocamento involuntário alcancem o atendimento nos serviços públicos, sem que o processo de

deslocamento crie prejuízo para o seu acolhimento e inserção na rede social e comunitária;

- Criar alternativas e formas de atendimento para as famílias que, em função da necessidade de relocalização de suas atividades comerciais, possam sofrer risco de comprometimento econômico ou risco de empobrecimento;
- Garantir o acompanhamento social individualizado a cada família removida, para apoio na identificação da melhor alternativa de atendimento, bem como identificar e dar encaminhamento para as situações de vulnerabilidade específicas;
- Garantir a participação e monitoramento da comunidade de todo o processo de remoção e relocalização das famílias;
- Fomentar a criação de novos grupos sociais de apoio e organização comunitária nos conjuntos habitacionais destinados ao reassentamento das famílias removidas;
- Fomentar o desenvolvimento econômico e produtivo para a Região, inclusive para as famílias reassentadas, com vistas a melhoria de condições sociais e de sustentabilidade dos residenciais;
- Apoiar a criação e fortalecimento de espaços de gestão condominial e capacitação de síndicos, conselhos gestores e fiscais; e,
- Oferecer alternativas de reassentamento para moradores em regime de aluguel e / ou cessão, buscando evitar seu desalojamento ou exclusão da comunidade onde residem e têm vínculos familiares, sociais, culturais e econômicos.

### **7.3 Ações previstas**

O Programa de Remoção e Reassentamento e Medidas Compensatórias contempla as seguintes ações:

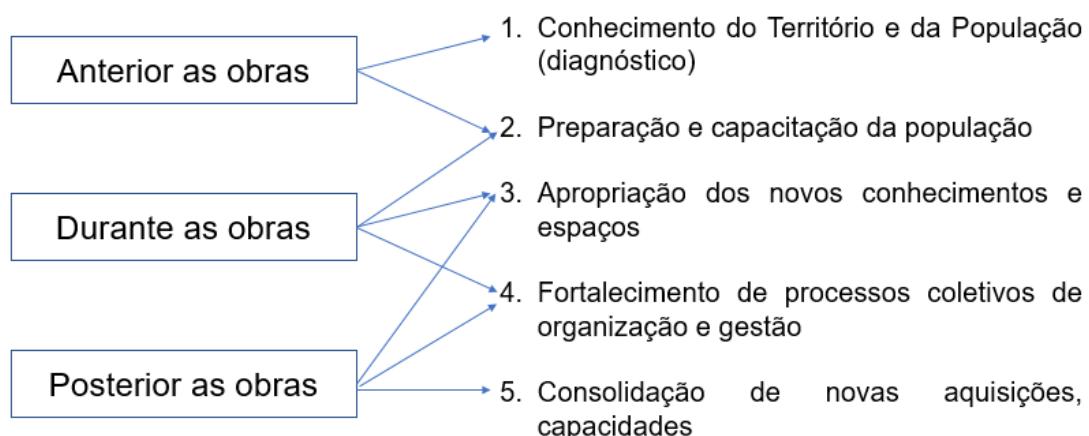
- Contratar empresa de trabalho social que realizará as ações de planejamento, diagnóstico e implantação do Plano e Remoção, Reassentamento, Indenização e Medidas Compensatórias
- Indenizar os indivíduos afetados por intervenções de desapropriação e remoção
- Fornecer os recursos para aluguel social
- Desenvolver projetos e construção de unidades habitacionais de responsabilidade da área de engenharia do PDAU

A seguir essas ações são apresentadas considerando a fase do projeto.

O avanço da informalidade, a carência por infraestrutura, a exposição a riscos e a necessidade de conciliação da expansão da ocupação urbana com as áreas de relevância ambiental são apenas alguns dos desafios setoriais RMGV, agravados com o cenário das mudanças climáticas. Assim, entendendo o dinamismo social que reflete diretamente na execução de um programa desta natureza, este deverá refletir bem o contexto atual na fase captação de recursos e projeto executivo, sua identidade socioterritorial e as informações cartorárias terá aqui alguns pontos relevantes a serem observados e são compostos pelas ações que estão interligadas com o cronograma de obras.

A premissa dos “Tempos Metodológicos” dispõe sobre o trabalho social em três momentos distintos da intervenção, por suas especificidades – anterior as obras, durante as obras e posterior as obras. Como pode ser visto no diagrama a seguir.

### Processos



**Figura 46 – Tempos Metodológicos**

Fonte: Riachelis, Oliveira, Paz, 2006.

#### 7.3.1 Fase de Planejamento

##### Elaboração e Alinhamento da Mensagem Chave

A construção de relações de confiança, entre pessoas externas à comunidade e a população local é extremamente importante e irá permear todo o processo. O não estabelecimento de bases sólidas e positivas para o relacionamento com a comunidade poderá interferir negativamente em todas as suas etapas. Além disso, uma condução equivocada dessa construção poderá alterar relações já estabelecidas ou estimular a desconfiança, originando conflitos ou fortalecendo os já existentes. Os primeiros contatos com a população são essenciais para o estabelecimento de relações harmoniosas e o envolvimento das pessoas no processo facilitará essa

aproximação e tornará a comunicação mais eficiente.

Assim, ações de mobilização social com ênfase na gestão participativa deverão ser um método de trabalho com as partes interessadas.

### **Alinhamento da Equipe Técnica**

Por acreditar que os procedimentos e ações fortaleçam na constituição da divisão de responsabilidades e compromissos e plena confiança entre as partes envolvidas pretende-se tornar o processo interno mais participativo, facilitando a aproximação dos setores envolvidos e tornar a comunicação mais eficiente. Para um bom andamento do trabalho é importante que todos os componentes tenham um nível similar de informação sobre conceitos, técnicas e ferramentas a serem utilizadas. Assim, deverão constar no cronograma de trabalho um Workshop para a discussão metodológica e definição de plano de ação integrado.

**Tabela 24 – Matriz de comparação entre as definições da NAS 5 e Políticas da RMGV**

<b>Objetivos, princípios e diretrizes da NAS 5</b>	<b>Questões a serem levantadas na fase do planejamento</b>
1) Evitar o reassentamento involuntário ou, quando inevitável, minimizar o reassentamento involuntário, explorando alternativas de concepção do projeto.	Existe algum um procedimento e ou programa de reassentamento de famílias, que define que os processos de remoção sejam implementados somente quando imprescindíveis para obras de urbanização advindas de processos participativos e/ou eliminação de risco ambiental. Prevê, ainda, que o atendimento ocorra através de alternativas dignas e diversificadas de atendimento, com reassentamento, realização e/ou indenização.
2) Evitar a despejo forçado	Existem normativas municipais e ou estaduais preveem que as remoções necessárias serão objeto de reassentamento ou resarcimentos.
3) Mitigar os impactos sociais e econômicos negativos inevitáveis ligados à aquisição de terras ou restrições ao uso da terra, mediante as seguintes estratégias: (a) fornecer compensação, de forma atempada, pela perda de ativos a custo de reposição e (b) ajudar os indivíduos deslocados nos seus esforços para melhorar, ou pelo menos restaurar, os seus meios de subsistência e padrão de vida, em termos reais, aos níveis prevalecentes antes do início	Além das modalidades de reassentamento e resarcimento das edificações removidas, inclusive com alternativas para as unidades comerciais, o presente marco apresenta as diretrizes do trabalho social que será desenvolvido com as famílias atingidas, que envolvem tanto ações de desenvolvimento econômico como a implementação dos programas de pré e pós morar, voltados para reestruturação da vida social, atendimento e encaminhamento de vulnerabilidades, acompanhamento da adaptação às novas unidades habitacionais / formas de moradia.



<b>Objetivos, princípios e diretrizes da NAS 5</b>	<b>Questões a serem levantadas na fase do planejamento</b>
da implementação do projeto, o que for maior.	
4) Melhorar as condições de vida dos indivíduos pobres ou vulneráveis, que estão fisicamente desalojadas, por meio da provisão de habitação adequada, acesso a serviços e instalações, e segurança da posse de terra	No seu Programa de Reassentamento, a garantia de reassentamento ou resarcimento de todas as famílias atingidas, com alternativas que garantam que o seu local de destino seja preferencialmente no mesmo assentamento ou no seu entorno. Conforme indicado, as diretrizes previstas na serão implementadas no projeto, com alternativas de atendimento na área do projeto ou no seu entorno, com possibilidade de atendimento inclusive de imóveis comerciais e de atingidos não proprietários das benfeitorias e, portanto, com maior risco de desabrigo.
5) Conceber e executar as atividades de reassentamento como programas de desenvolvimento sustentável, fornecendo recursos de investimento suficientes para permitir que os indivíduos deslocados se beneficiem diretamente do projeto, conforme a natureza do projeto possa justificar.	Além da implementação do Programa de Remoção e Reassentamento, que tem por diretriz que as famílias atingidas permaneceram no território da intervenção, recebendo os seus benefícios, o presente documento indica o projeto de trabalho social que será desenvolvido com as famílias atingidas, inclusive as ações de desenvolvimento econômico, acompanhamento social, pré e pós morar.
6) Garantir que as atividades de reassentamento sejam planejadas e implementadas com a divulgação adequada de informação, consulta relevante e participação informada dos indivíduos afetados.	Quando da realização de remoções e reassentamentos, seja garantida a participação da população beneficiária, especialmente por meio das seguintes estratégias: a) Garantir o devido acompanhamento social específico, multidisciplinar e individualizado às famílias a serem removidas, articulado com as demais políticas sociais e protetivas, para encaminhamento de vulnerabilidades diversas que não a habitacional; b) Garantir, no caso de reassentamento em edificações multifamiliares, o devido acompanhamento pré e pós morar. Alinhado com tal diretrizes, o presente documento e o PEPI do Programa indicam os mecanismos de participação e consulta da população atingida.
7) Consultar as comunidades afetadas, incluindo as comunidades anfitriãs, através de um processo de envolvimento de partes interessadas.	Como dar continuidade ao processo de consulta do plano.
8) As regras para a compensação das categorias de terras e ativos	Os procedimentos adotados para o processo de remoção estão definidos tendo, portanto,



<b>Objetivos, princípios e diretrizes da NAS 5</b>	<b>Questões a serem levantadas na fase do planejamento</b>
fixos serão divulgadas e aplicadas de modo consistente.	caráter público e formal.
9) O processo de consulta deve assegurar que se obtenham as perspectivas das mulheres e que os seus interesses sejam considerados em todos os aspectos do planejamento e implementação do reassentamento.	Os processos de consulta e os atendimentos realizados estarão atentos à questão de gênero, buscando a participação de mulheres e provendo necessidades que possam ampliar sua participação nas atividades do projeto. Referindo-se especificamente ao processo de reassentamento, indica-se a preocupação de se garantir o atendimento habitacional e/ou preferencialmente às mulheres.
10) A divulgação da informação pertinente e a participação significativa das comunidades e indivíduos afetados ocorrerão durante a consideração dessas alternativas, o planejamento, implementação, monitorização e avaliação do processo de compensação, das atividades de restauração de meios de subsistência e do processo de reassentamento.	Como se dará os processos participativos inclusive na elaboração do Plano de Ação de Reassentamento e em todas as fases do projeto, inclusive nas ações de apropriação do espaço requalificado pós intervenção e avaliação dos seus resultados.
11) Os processos decisórios relacionados com o reassentamento e restauração dos meios de vida e de subsistência incluirão opções e alternativas para a escolha dos indivíduos afetados.	Os processos de reassentamento das famílias removidas nos próprios territórios sob intervenção, através de alternativas dignas e diversificadas de atendimento, sejam feitos através do reassentamento ou pela realocação e/ou indenização. A definição da forma de atendimento compatível e mais adequada para cada família será realizada através de acompanhamento social individualizado, que garanta o acesso à alternativa mais adequada para cada família.
12) Oferecer aos indivíduos afetados uma compensação a custo de reposição e outras formas de assistência que possam ser necessárias para ajudá-los a melhorar ou, ao menos, restaurar os seus padrões de vida ou meios de subsistência.	Além da implementação do Programa de Remoção e Reassentamento, que tem como uma de suas diretrizes garantir alternativas dignas e diversificadas, inclusive para relocalização de atividades econômicas atingidas, o presente marco indica o projeto de trabalho social que será desenvolvido com as famílias atingidas, inclusive as ações de desenvolvimento econômico, acompanhamento social, pré e pós morar.
13) No caso de indivíduos que (a) são titulares de direitos formais sobre terras ou ativos ou (b) não têm direitos formais sobre terras ou ativos, mas que reivindicam terras	No seu Programa de Remoção e Reassentamento possui alternativas dignas e diversificadas para o atendimento de famílias, inclusive a produção de unidades habitacionais na área de abrangência do



<b>Objetivos, princípios e diretrizes da NAS 5</b>	<b>Questões a serem levantadas na fase do planejamento</b>
<p>ou ativos e tais reivindicações são ou podem ser reconhecidas de acordo com a legislação nacional e que sejam fisicamente desalojados, oferecer a opção de propriedade de substituição de valor igual ou superior, com garantia de propriedade, características equivalentes ou superiores e vantagens de localização, ou compensação em dinheiro ao custo de reposição. Compensações em espécie devem ser consideradas no lugar de dinheiro.</p>	<p>projeto. Conforme apresentado no presente documento, mesmo respeitadas as escolhas e especificidades de cada família atingida, será priorizado o reassentamento nas unidades habitacionais produzidas no âmbito do projeto, com segurança de posse.</p>
<p>14) No caso de Indivíduos que não têm direito legal ou reivindicação reconhecíveis sobre a terra ou ativos que ocupam ou usam será fornecida assistência de reassentamento em substituição à compensação da terra. Celebrar acordos que lhes permitirão obter habitações adequadas com garantia de propriedade. Quando estes indivíduos deslocados possuam estruturas, compensar pela perda de ativos que não sejam terras, como habitações e outras benfeitorias no terreno, ao custo de reposição. Com base em consultas com os indivíduos desalojados, fornecer ajuda para o reassentamento, no lugar da compensação por terras, em valor suficiente para restaurar o seu padrão de vida num local alternativo adequado.</p>	<p>Entende-se que a famílias a serem relocadas que não são proprietárias das benfeitorias onde residem, como famílias que ocupam os imóveis em regime de cessão ou aluguel. Como tal assunto será tratado.</p>
<p>15) No caso de projetos que afetem os meios de subsistência ou geração de rendimentos, incluir medidas para permitir que os indivíduos afetados melhorem ou, pelo menos, restarem os seus rendimentos ou meios de subsistência. Os indivíduos economicamente deslocados terão oportunidades para melhorar ou, pelo menos, restaurar os seus meios de geração de rendimentos, níveis de produção e padrões de vida. Será fornecido apoio transitório, se necessário, a todos os indivíduos</p>	<p>Existem regras e ou Programa de Realocação de Atividade Comercial e o Programa Auxílio Comércio</p>



<b>Objetivos, princípios e diretrizes da NAS 5</b>	<b>Questões a serem levantadas na fase do planejamento</b>
economicamente deslocados, com base numa estimativa razoável do tempo necessário para restaurar a sua capacidade de geração de rendimento, níveis de produção e padrões de vida.	
16) Os programas de restauração de meios de subsistência e de melhoria terão início de forma atempada, a fim de assegurar que os indivíduos afetados estão suficientemente preparados para aproveitar as oportunidades alternativas de meios de subsistência, quando houver necessidade de fazê-lo.	Conforme indicado no tópico anterior, até que seja possível o reestabelecimento das atividades comerciais relocadas, a legislação estadual prevê a possibilidade de pagamento de auxílio comércio, de valor mensal, para garantir a subsistência familiar até o restabelecimento do ponto comercial. Ainda vale destacar que para os usos coletivos que forem identificados na área de remoção, que tenham impacto na subsistência das famílias, serão discutidas alternativas de relocação, com disponibilização de áreas alternativas. O presente documento indica também o projeto de trabalho social que será desenvolvido com as famílias atingidas, inclusive as ações de desenvolvimento econômico, acompanhamento social, pré e pós morar.
17) A abordagem dos impactos nos meios de subsistência pode exigir análise nos domicílios, nos casos em que os meios de subsistência de homens e mulheres sejam afetados de maneiras diferentes. Devem ser exploradas as preferências das mulheres e homens em termos de mecanismos de compensação, tais como reposição de terra ou acesso alternativo aos recursos naturais, em vez de compensação em espécie.	Além dos mecanismos previstos para relocação de Realocação de Atividades Comerciais, o programa de pré e pós morar prevê atividades de desenvolvimento econômico, capacitação e formação profissional, que considerarão as especificidades e demandas da população atingida.
18) Dar atenção especial às necessidades dos pobres e vulneráveis.	Os processos de remoção e reassentamento serão realizados com o devido acompanhamento social específico, multidisciplinar e individualizado às famílias a serem removidas, articulado com as demais políticas sociais e protetivas, para encaminhamento de vulnerabilidades diversas que não a habitacional. A diretriz é cumprida através de trabalho social realizado com as famílias, articulado com as demais políticas de proteção social do Município.
19) O reassentamento dos	As ações priorizam o reassentamento das



<b>Objetivos, princípios e diretrizes da NAS 5</b>	<b>Questões a serem levantadas na fase do planejamento</b>
ocupantes informais em áreas urbanas pode envolver o uso de compromissos. Por exemplo, as famílias realojadas poderiam obter a garantia de propriedade, mas poderiam perder vantagens locais que seriam essenciais para a sua subsistência, especialmente entre os pobres ou vulneráveis.	famílias removidas nos próprios territórios sob intervenção, através de alternativas dignas e diversificadas de atendimento, seja através do reassentamento, seja pela realocação e/ou indenização.
20) Tomar posse das terras adquiridas e dos ativos relacionados somente após ter sido disponibilizada uma compensação e, quando corresponda, tenham sido fornecidos, além da compensação, locais para reassentamento e subsídios para mudança aos indivíduos deslocados	Considerando as alternativas ofertadas e apresentadas ao longo do presente marco, as famílias serão removidas após a definição da modalidade de reassentamento que melhor atender suas demandas específicas. Se necessário for, caso a alternativa que melhor atenda não esteja ainda disponível (como no caso de reassentamento em unidades habitacionais a serem produzidas no âmbito do empreendimento), os atingidos poderão ser temporariamente atendidos pelo alugueis sociais pagos pelo empreendimento.
21) Garantir a implementação de um mecanismo de queixa para o projeto	Está previsto no Projeto de Trabalho Social do projeto o acompanhamento social do processo de remoção de famílias, inclusive com implementação de escritório social no território da intervenção, garantindo a gestão de proximidade e acesso das famílias à equipe responsável pela sua execução.

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

Etapa 1 – Diagnóstico Integrado.

Etapa 2 – Estudo de Concepção das alternativas de soluções e medidas aplicáveis para a população afetada, os fundamentos jurídicos, financeiros e institucionais que dão suporte às alternativas apresentadas.

Etapa 3 – Pactuação e Materialização do quadro de soluções e medidas aplicáveis conforme a caracterização de titularidade da população afetada sobre a área ou as edificações.

Etapa 4 – Consolidação do documento final do Plano de Reassentamento e Medidas Compensatórias.

- a) uma breve descrição do projeto e dos componentes para os quais se requer a aquisição de terras e o reassentamento, e uma explicação do motivo de estar a ser preparado um quadro de política de reassentamento, em vez de um plano de reassentamento;

- b) os princípios e objetivos que governam a preparação e implementação do reassentamento;
- c) uma descrição do processo de preparação e aprovação de planos de reassentamento;
- d) uma estimativa dos impactos do reassentamento e os números estimados e categorias de indivíduos deslocados, na medida do possível;
- e) os critérios de elegibilidade para a definição de diferentes categorias de indivíduos deslocados;
- f) um quadro jurídico que analise a compatibilidade como as leis e regulamentos de empréstimos com os requisitos da política do Banco;
- g) métodos para avaliar os ativos afetados;
- h) procedimentos organizacionais para a entrega da compensação e outra assistência de reassentamento;
- i) uma descrição do processo de implementação, que vincule a execução do reassentamento às obras civis;
- j) uma descrição dos mecanismos de queixas;
- k) uma descrição dos acordos para o financiamento do reassentamento, incluindo a preparação e análise das estimativas de custo, fluxo de fundos e planos de contingência;
- l) uma descrição dos mecanismos de consultas e participação dos indivíduos deslocados no planejamento, implementação e monitoramento;
- m) acordos de monitorização do órgão de implementação e, se necessário, monitores independentes.

### **7.3.2 Diagnóstico**

São previstas as seguintes atividades:

- Síntese do projeto de intervenção que deu origem à necessidade de deslocamento;
- relatório fotográfico, levantamento fotoaltimétrico , cadastro censitário atualizado, pesquisa e diagnóstico socioeconômico ;
- estabelecimento de medidas para inibir a entrada de novos moradores na área de intervenção;
- quantificação e caracterização dos imóveis que serão atingidos;
- tipificação (relacionada à situação de propriedade ou posse com o imóvel

atingido) e quantificação das famílias afetadas;

### 7.3.3 Implantação

São previstas as seguintes atividades

- Reuniões informativas – realizar reuniões informativas para a comunidade informando sobre o programa, os processos e onde podem tirar dúvidas.
- Montagem do escritório local com equipe preparada para acompanhar as famílias e seu um ponto de mecanismos de queixas;
- Abordagem a todos os imóveis da área estratégica, com emissão de comunicado sobre a situação da área e sobre o planejamento de remoção.
- Selagem – congelamento de área - Cadastro de Domicílios: identificação numérica (“selagem”) dos domicílios que se encontrarem em trecho de intervenção e emissão de relatório com arquivo fotográfico e descrição das condições de uso(s) das edificações.
- Cadastro socioeconômico das famílias- Identificação Cadastral de Famílias e seus beneficiários/arrendatários/adquirentes: cadastramento socioeconômico das famílias com aplicação de questionário próprio (modelo a ser repassado). De igual modo, a atividade estará condicionada à necessidade eventual de domicílio (e família) que venha a ser incluído no escopo de remoções do empreendimento;
- Avaliação dos imóveis - Atualização da avaliação dos domicílios para fins de remoção, consistindo em avaliações de origem
- Escolha de alternativas;
- PRÉ-MORAR - Acompanhamento social à família a ser removida, através de ações informativas, educativas e de desenvolvimento social.
- PÓS-MORAR - Acompanhamento social à família reassentada, através de ações informativas, educativas e de desenvolvimento social por um mínimo de 06(seis) meses.

O acompanhamento de todo o processo de atendimento às famílias, durante o período de implantação dos reassentamentos (fase temporária- aluguel social ) bem como na fase pós mudança, apoiando tal processo no que tange à manutenção do diálogo/negociação com as instâncias de governança, e todas as demandas inerentes deste período. As principais atividades previstas de acompanhamento social durante a implantação do reassentamento estão elencadas abaixo.

#### Fase Temporária

O acompanhamento social das famílias durante o período de transição é

fundamental, uma vez que se faz necessário mantê-las informadas das etapas do processo, prazos e todas as ações inerentes ao reassentamento.

Na fase temporária é importante também garantir indicadores que apurem as condições socioeconômicas das famílias e sua capacidade de adaptação nesta fase, o que permite uma base comparativa pós reassentamento e orienta em ações mitigatórias na fase pós mudança.

A condição de moradia adequada na fase temporária e a inserção das famílias no ambiente local é também uma atividade deste período e especificamente nesta proposta técnica além de ser escopo de atuação.

Assim, há no trabalho social um grande desafio traduzindo nas seguintes diretrizes:

- Articulação de políticas públicas, garantindo a inserção das famílias beneficiárias nos serviços existentes na área acolhedora;
- Redução dos impactos provenientes da transferência para a nova moradia;
- Desenvolvimento de processos participativos e organizativos;

### **Entrega da Obra - Mudança**

Esta fase, merece o devido destaque, uma vez que demanda um planejamento prévio específico em conjunto com as famílias, seja no reassentamento coletivo, seja no reassentamento familiar.

É escopo da equipe social, acompanhar essa etapa até que as famílias estejam na sua nova residência.

### **Pós-reassentamento | Pós-mudança**

O acompanhamento social deve apoiar as famílias na fase de integração e adaptação na nova moradia seja no âmbito dos reassentamentos coletivos ou familiares. É fundamental o apoio da equipe nas ações de reestruturação produtiva e econômica dos núcleos familiares, bem como suporte na inserção destas famílias nos atendimentos pelos serviços públicos.

## **7.4 Desenho do programa**

Considerando os entes estaduais e municipais atuantes na RMGV, assim como as iniciativas que já são desenvolvidas no território e que se relacionam com as ações previstas neste programa, a tabela a seguir apresenta uma primeira aproximação para o desenho institucional das ações deste programa. Com isso busca-se estabelecer responsabilidades bem como destacar iniciativas existentes com as quais este programa pode se alinhar.



**Tabela 25 – Desenho institucional do Programa de Remoção e Reassentamento e Medidas Compensatórias**

Ação	Entes e iniciativas existentes potencialmente convergentes com as ações deste programa
Contratar empresa de trabalho social para implementação do Programa	Os municípios já possuem ações no seu território para atendimento a políticas de habitação, umas com sucesso e muitas com ações isoladas e sem um planejamento conforme previsto pela N5.
Indenizar os indivíduos afetados por intervenções de desapropriação e remoção	
Fornecer os recursos para aluguel social	
Desenvolver projetos e construção de unidades habitacionais	

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

Como apresentado no capítulo 1, a implementação deste programa pode suscitar alterações no desenho institucional planejado nesta etapa de formulação. Essas modificações são naturais e refletem os rearranjos que antecedem a operacionalização das ações. Essas mudanças no desenho institucional devem ser devidamente registradas de modo a permitir um acompanhamento das ações planejadas, e consequentemente o sucesso do programa.

Outra situação possível que impacta no desenho institucional do programa são alterações no ambiente externo, por exemplo, nas iniciativas existentes ou nas diretrizes de atuação dos demais órgãos. Isso modifica as premissas consideradas inicialmente na formulação do programa, também sendo necessário nesses casos o rearranjo do desenho institucional. Reforça-se que o ambiente é dinâmico e que o sucesso do programa depende da capacidade dos seus gestores de ajustá-lo às novas condições.

## 7.5 Impacto orçamentário e financeiro

A tabela a seguir apresenta as diretrizes para a estimativa de custo das ações deste programa. O detalhamento dos custos é apresentado no Produto P09 tendo por base as considerações apresentadas neste subitem.

A estimativa de recursos envolve os custos previstos para:

- Contratação de empresa de Trabalho Social para implementação do

Programa;

- Recursos para indenizações (desapropriações e remoções);
- Recursos para Aluguel social
- Projetos e construção de unidades habitacionais.

Importante dizer que como estamos na fase dos estudos sem ainda ter avaliação de titularidade dos terrenos, não há como precisar os custos.

**Tabela 26 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Remoção e Reassentamento e Medidas Compensatórias**

Ação	Diretrizes para a Estimativa
Contratar empresa de trabalho social para implementação do Programa	Importante ter uma empresa para realização do trabalho de elaboração e execução do plano e que leve em consideração a contratação de coordenação social, técnicos de campo, transporte, peças que realizam exclusivamente este trabalho evitando assim a indisponibilidade da presença sistemática dos técnicos dos municípios como já visto.
Indenizar os indivíduos afetados por intervenções de desapropriação e remoção	Reservar 25 % das remoções temporárias ficando em aluguel social pelo prazo do tempo que se constrói as primeiras unidades habitacionais ;
Fornecer os recursos para aluguel social	
Desenvolver projetos e construção de unidades habitacionais	

**Fonte: PDAU-RM GV (2022).**

## 7.6 Monitoramento, avaliação e controle

Por fim, a tabela a seguir apresenta a proposta de indicadores para o monitoramento das ações deste programa. Com base neste monitoramento, partindo de um cenário base e verificando a evolução dos indicadores, será possível realizar a avaliação das ações individualmente e do programa como um todo. Isso permite verificar se os objetivos inicialmente estabelecidos estão sendo atingidos ou se é necessária alguma readequação do programa e das ações. Esses aspectos como um todo demonstram um controle por parte da administração pública do programa em questão.

As ações de monitoramento e avaliação serão realizadas com os processos abaixo indicados.

- Atendimentos individuais e acompanhamento social de cada família, até a conclusão da decisão (de já deixar o imóvel ou permanecer) ou até o

recebimento da indenização.

- As opções individualizadas serão devidamente registradas, bem como o destino de cada família.
- O monitoramento das áreas desocupadas fica à cargo da fiscalização e controle urbano,
- Serão buscadas alternativas com a comunidade local de usos provisórios e coletivos para os espaços que forem desocupados, como forma de monitorar as áreas e impedir novas ocupações.

São impactos inerentes a um processo de remoção e reassentamento involuntário:

- Identidade com o local, vínculos familiares, emprego e renda, creche e escolas, etc.; - Alto índice de informalidade das relações pessoais/contratuais dos removidos;
- O processo discriminatório de alguns entornos dos locais onde as famílias serão reassentadas - área anfitriã; -
- Discutir o acompanhamento social - pré e pós morar;
- Distância entre a definição da obra e sua execução possibilita algumas situações como desmembramento de domicílios/atendimento, desgaste das famílias.
- Constituição de instância específica de participação e gestão compartilhada; assegurar meios para a consulta sobre a intervenção também à população em geral, na forma de audiências públicas; instituir mecanismo para prevenção e mediação de eventuais conflitos decorrentes da intervenção e possibilitar o acompanhamento da situação por instância independente.

Além do monitoramento do cronograma de implementação das ações, vale também, prever-se a avaliação no processo de execução.

Como controle social, o programa contará:

- Grupo de Trabalho técnicos que fará monitoramentos trimestrais e avaliação do processo;
- Constituição de instância específica de participação e gestão compartilhada através de grupo de moradores que acompanharão a intervenção;
- Assegurar meios para a consulta sobre a intervenção também à população em geral, na forma de audiências públicas; instituir mecanismo para prevenção e mediação de eventuais conflitos decorrentes da intervenção e possibilitar o acompanhamento da situação por instância independente;
- Escritório local onde as pessoas podem registrar suas queixas e tirarem



dúvidas

Os indicadores previstos estão nas tabelas a seguir.



**Tabela 27 – Matriz avaliativa: dimensões, indicadores, descritores e meios de verificação (pós-ocupação) – Eixo Moradia e Inserção Urbana**

Dimensões	Indicadores	Descritores	Meios de verificação
Infraestrutura básica	1 - Abastecimento de água	1 - Percentual (%) de domicílios atendidos e adequadamente ligados aos sistemas 2 - Regularidade do abastecimento de água 3 - Frequência, suficiência de pontos de coleta e adesão a coleta pública de lixo 4 - Iluminação publica 5 - Rede de eletricidade	Consulta ao cadastro técnico de remoção (avaliação de cada domicílio) Verificação no projeto executivo (Ex-post)
	6 - Drenagem pluvial e fluvial	6 - Manutenção dos sistemas 7 - Alagamento / inundação 8 - Processos erosivos/ assoreamento	Vistoria ou observação de campo (Ex-ante e ex-post)
	7 - Vias veiculares	9 - Percentual (%) das vias pavimentadas 10 - Percentual (%) das vias com calçadas (passeios) 11 - Manutenção das vias veiculares. 12 - Ocorrências de atropelamentos	Consulta junto aos responsáveis pelos serviços (concessionárias ou companhias) (Ex-ante e ex-post) Questionários com moradores (Ex-ante e ex-post)
	8 - Vias de pedestres.	13 - Percentual (%) de vias com menos de 1,5 metros de largura 14 - Percentual (%) de vias pavimentadas 15 - Manutenção e limpeza	Mapa falado
	9 – Acessibilidade e mobilidade	16 - Oferta de transporte público dentro da área do projeto 17 Tempo de percurso entre a moradia e o ponto de ônibus 18 - Regularidade do transporte – Consulta BH trans. 19 - Percentual (%) de domicílios sem acesso por veículos utilitários, ambulância, viatura, etc.	- Verificação no projeto executivo - Ex-post - Vistoria ou observação de campo (Ex-ante e ex-post) - Questionário com moradores (Ex-ante e ex-post) - consulta junto aos responsáveis pelos serviços
Mobilidade urbana			



<b>Dimensões</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Descritores</b>	<b>Meios de verificação</b>
		20 - Percentual (%) de domicílios com acesso apenas por escadarias – campo / projetos existentes 21 - Percentual (%) de escadarias e pontes sem corrimão 22 - Rebaixamento de guias em pontos de travessias 23 - Equipamentos comunidades adaptados a pessoas com deficiência e/ou com mobilidade reduzida - campo	
Qualidade ambiental	10 - Qualidade de água de rios e lagos	24 - Melhorias ou piora em relação aos indicadores aferidos no início da intervenção	Consulta junto aos órgãos responsáveis Verificação no projeto executivo
	11 - Áreas verdes e áreas de lazer	25 - Percentual (%) de áreas com cobertura vegetal 26 - Percentual (%) de áreas públicas equipadas para esporte e lazer ao ar livre 27 - Percentual (%) de vias arborizadas 28 - Manutenção / conservação da vegetação e das áreas de esporte e lazer	Verificação no projeto executivo Consulta junto aos órgãos responsáveis
	12 - Destinação: esgotos	29 - Destinação, segundo padrões para o local e de acordo com o projeto aprovado	Questionário com moradores (Ex-ante e ex-post)
	13 - Destinação: águas pluviais		
	14 - Destinação: lixo	30 - Especificidade da forma de destinação	
	15 - Áreas de preservação permanente (APP) 16 - Encostas e áreas de risco geotécnico 17 - Áreas de servidão.	31 - Ocupação de encostas em desacordo com a situação prevista no projeto 32 - Situação dos projetos de revegetação 33 - Ocorrência de deslizamentos ou desmoronamentos 34 - Existência de controle das áreas de risco potencial	PGE e/ou diagnóstico de situações de situações de risco geológico geotécnico Consulta junto aos órgãos responsáveis



<b>Dimensões</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Descritores</b>	<b>Meios de verificação</b>
		35 - Manutenção de estruturas de contenção executadas	
Moradia	18 - Adequação às funções básicas da unidade	36 - Percentual (%) de domicílios com mais de 3 pessoas por dormitório 37 - Percentual (%) de domicílios com sinais de umidade e/ou rachaduras 38 - Percentual (%) de domicílios sem ventilação e iluminação direta nos cômodos 39 - Percentual (%) de domicílios que executam melhorias na unidade de acordo com o projeto aprovado 40 - Percentual (%) domicílios com evidências de cuidado estético	Questionário com moradores (Ex-ante e ex-post) PGE Levantamento selagem Verificação no projeto executivo Vistoria e/ou observação de campo Verificação do coeficiente de estado de conservação nos cadastros técnicos de remoção
	19 - Adequação às funções das áreas comuns dos conjuntos multifamiliares	41 - Existência de espaço comum para reuniões 42 - Desvio de uso comum e apropriação privada de espaços de uso comum (observação de campo ou vistoria) 43 - Limpeza e manutenção das áreas e equipamentos comuns	Questionário com moradores – ex-post
	20 - Permanência das familiares / repasse das unidades	44 - Percentual (%) de famílias que não constam do cadastro elaborado no início da intervenção	Cruzamento entre indicação de visitas domiciliares e cadastro socioeconômico inicial/termo de concessão de uso.
Regularização fundiária	21 – Documentos de titulação das famílias	45 – Escritura registrada 46 – Título de concessão de direito real de uso ou de concessão de uso especial para fins de moradia 47 – Outro título registrado ou registrável que comprove a regularidade urbanística e da posse do imóvel	Termo de concessão de uso Dados da Diretoria de Regularização Fundiária da URBEL
Controle urbanístico	22 – Uso e ocupação de	48 - Conservação dos espaços e equipamentos	Vistoria ou observação de



Dimensões	Indicadores	Descritores	Meios de verificação
	acordo com projeto aprovado	públicos 49 - Controle da apropriação privada dos espaços públicos	campo
	23 – Uso e ocupação de acordo com a legislação urbanística	50 - Ampliação, novas edificações ou mudanças de uso, em desacordo com a legislação urbanística incidente (geral ou específico) 51 - Instâncias de acolhimento e respostas a reclamações de vizinhança	Verificação do projeto executivo Vistoria ou observação de campo Questionário com moradores Legislação geral e específica

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

**Tabela 28 – Matriz avaliativa: dimensões, indicadores, descritores e meios de verificação (pós-ocupação) – Eixo Inclusão Social**

<b>Dimensões</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Descritores</b>	<b>Meios de verificação</b>
Acesso a serviços sociais públicos de: - educação, saúde, esporte, lazer, assistência social, cultura, assistência social e segurança pública	Oferta e uso dos equipamentos e serviços públicos de: -educação, saúde, esporte, lazer, cultura e assistência social	Oferta de serviços sociais público, próxima a área ou na área do projeto: -Existe de equipamentos coletivos geridos pelos moradores -Funcionamento e manutenção e manutenção dos serviços na área do projeto -Percentual (%) de crianças fora do ensino fundamental -Percentual (%) de crianças sem acesso a creche -Percentual (%) de jovens inseridos em atividades de esporte, lazer e cultura -Percentual de moradores que são atendidos por serviços de saúde pública	-Questionamento com moradores (ex-ante e ex-post) -Vistoria ou observação de campo
	Comunicação e acesso à informação	-Existência de telefone, correia, canais comunitários de informação, internet -Conhecimento das ações do poder público -Existência de CEP (Código de Endereçamento Postal) -Para uso da população.	-Questionamento com moradores (ex-ante e ex-post)
	Segurança pública	-Ocorrência de assaltos, homicídios e outras formas de violência urbana na área de intervenção -Presença de policiamento	-Questionamento com moradores (ex-ante e ex-post) -Observação de campo
Cidadania e Participação	Organização dos moradores	-Existência de organização local dos moradores -Participação em grupos de interesse (formais, informais, por segmentos, etc.) -Estabelecimento de regras e pactos de convivência -Participação de representantes da organização local em instâncias de controle social como Conselhos, Fóruns, etc.	-Questionamento com moradores (ex-ante e ex-post)
Inserção no	Economia	-Incremento dos responsáveis pelos domicílios inseridos no mercado de	-Questionamento com



Dimensões	Indicadores	Descritores	Meios de verificação
mundo do trabalho	familiar	trabalho -Incremento de anos de escolaridade dos responsáveis pelos domicílios -Incremento de formas de geração de renda (cursos, atividades, etc.) -Aumento da renda média familiar -Percentual (%) de famílias com atraso no pagamento dos encargos com moradia -Percentual (%) de famílias que recebem recursos provenientes de programas de transferência de renda	moradores (ex-ante e ex-post)

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**



**Tabela 29 – Matriz avaliativa: dimensões, indicadores, descritores e meios de verificação (pós-ocupação) – Eixo Satisfação do Morador**

Dimensões	Indicadores	Descritores / Avaliação dos moradores sobre a situação de cada indicador	Meios de verificação
Moradia e serviços urbanos	1. Abastecimento de água	1. Abastecimento de água	-Questionamento com moradores (ex-ante e ex-post)
	2. Esgotamento Sanitário	2. Esgotamento Sanitário	
	3. Coleta de lixo	3. Coleta de lixo	
	4. Varrição	4. Varrição	
	5. Iluminação pública	5. Iluminação pública	
	6. Rede de eletricidade	6. Rede de eletricidade	
	7. Acesso de veículos	7. Acesso de veículos	
	8. Acesso de pedestres	8. Acesso de pedestres	
	9. Acesso a serviços e equipamentos sociais	9. Acesso a serviços e equipamentos sociais	
	10. Acesso a meio de transporte Publico	10. Acesso a meio de transporte Publico	
	11. Acesso aos locais de comercio e serviço	11. Acesso aos locais de comercio e serviço	
	12. Acesso ao trabalho	12. Acesso ao trabalho	
	13. Acesso à escola	13. Acesso à escola	
	14. Segurança publica	14. Segurança publica	
	15. Paisagem e estética da área	15. Paisagem e estética da área	
	16. Inundações e alagamentos	16. Inundações e alagamentos	
	17. Riscos geotécnicos	17. Riscos geotécnicos	
	18. Adequação da unidade às necessidades da família	18. Adequação da unidade às necessidades da família	



Dimensões	Indicadores	Descritores / Avaliação dos moradores sobre a situação de cada indicador	Meios de verificação
Vida Social e Comunitária	19. Economia familiar	19. Economia familiar	-Questionamento com moradores (ex-ante e ex-post)
	20. Sociabilidade	20. Relações familiares e de vizinhança 21. Grupos de convivência 22. Espaços de participação	
	21. Diálogo com o poder público	23. Diálogo com poder público	
	22. Apropriação das melhorias na moradia e na área de intervenção	24. Estética da moradia 25. Participação dos moradores na conservação dos equipamentos 26. Adesão as regras e pactos de convivência	

Fonte: PDAU-RMGV (2022).

## 8 Programa de Educação Ambiental

### 8.1 Fundamentação

A educação nas temáticas sanitária, ambiental, patrimonial, para a saúde e para a mobilidade urbana diz respeito a uma concepção que considera o meio-ambiente como um todo. A adoção dessa concepção é fundamental para que o empreendimento seja efetivamente apropriado pela população. É através da educação que a comunidade poderá adquirir uma compreensão global dos benefícios conquistados, utilizar os equipamentos de forma adequada e zelar pela sua conservação e manutenção.

O processo de educação previsto pelo PDAU traz como resultado estabelecimento e/ou fortalecimento de parcerias com instituições públicas e/ou privadas, tal como, um autoconhecimento comunitário através de um mapeamento socioambiental, para identificação das características da população e da área de abrangência do projeto, a fim de levantar demandas e potencialidades locais e estabelecer parcerias.

Esse proposta , também, propõe fomento à participação comunitária através do desenvolvimento de cursos, reuniões, palestras, assembleias e campanhas educativas, seminários temáticos que estimulem e sensibilizem as lideranças comunitárias e a população beneficiária em geral, para participar do planejamento e implementação do empreendimento visando à sua sustentabilidade e a formação e desenvolvimento de grupos que refletem e discutam as questões socioambientais locais

E por fim, esse plano propõe o fortalecimento e/ou articulação de fóruns e colegiados, municipais e/ou regionais, que atuam na área socioambiental, justificando a proposta de um trabalho sistemático e contínuo de educação ambiental.

Isto porque a deliberação Normativa 214/2017 estabelece que o PEA deve ser apresentado nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades passíveis de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA e/ou aqueles considerados como causadores de significativo impacto ambiental.

Assim, esta argumentação reforça que o Programa de Educação Ambiental (PEA), aqui proposto, irá articular a problemática ambiental do empreendimento e seus impactos no território, não devendo ser vistas como um adjetivo, mas como parte componente de um processo educativo, que avigore um pensar de uma educação orientada para refletir a educação ambiental num contexto de crise ambiental, de crescente insegurança e incerteza face aos riscos produzidos pela sociedade global.

A metodologia participativa a ser utilizada considera ainda que, para a superação de determinados problemas, não basta apenas à atuação de um único ator. É necessária uma atuação em conjunto, articulada, colaborativa, de várias organizações presentes

no território e de diversos atores sociais., onde o modelo colaborativo que rompe com a ideia de que a busca por resolução de problemas perpassa por pessoas de fora da comunidade, onde “especialistas” trarão as soluções prontas para os problemas locais (BRONZATTO; GOMES; SOARES, 2015).

O Modelo Colaborativo concebe uma mudança de padrão na forma de enxergar a comunidade. Ela não deve ser vista apenas como um local de inúmeros problemas, mas onde há potencialidades, recursos e talentos.

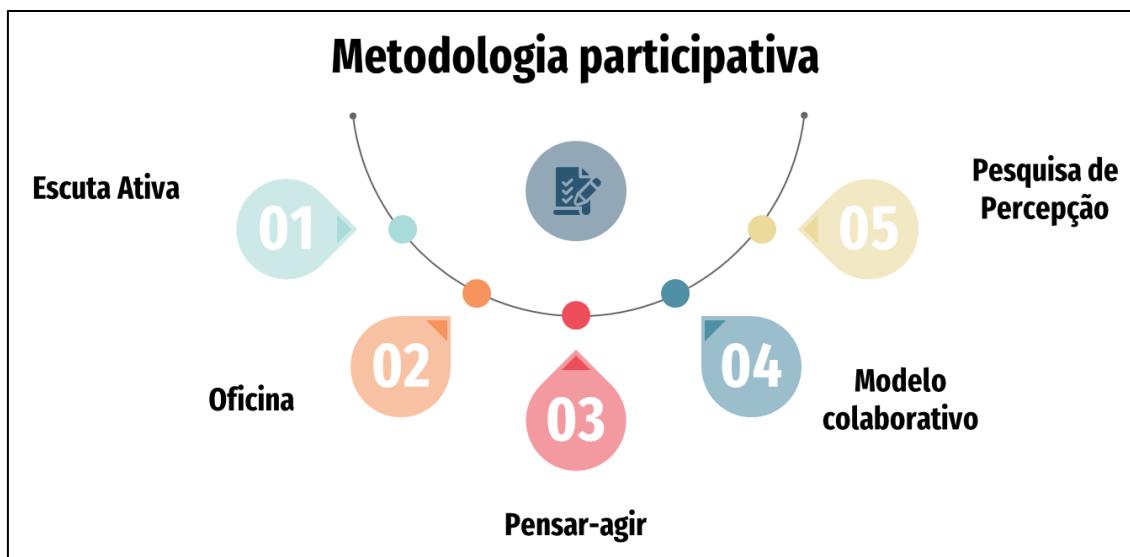
A seguir, apresenta-se a Tabela 30 que foi pensado e poderá ser trabalhado como um exercício que estimulará a participação da comunidade :

**Tabela 30 – Modelo Colaborativo**

<b>MUDANÇA DE PARADIGMA A PARTIR DE MODELO COLABORATIVO</b>	
<b>De</b>	<b>Para</b>
DEFICIÊNCIAS: Foco sobre problemas e dificuldades	CAPACIDADES: Foco sobre as habilidades e potencialidades
TÉCNICOS: Prevalece o saber técnico	COMUNIDADE: Prevalece o saber da comunidade
PODER SOBRE: A Comunidade	PODER COMPARTILHADO: Com a Comunidade
PROCESSO DECISÓRIO CENTRALIZADO	PROCESSO DECISÓRIO COMPARTILHADO
RECURSOS OFERTADOS VEM DE FORA	RECURSOS ESTÃO NA COMUNIDADE
DEPENDÊNCIA E CLIENTELISMO	CORRESPONSABILIDADE E CIDADANIA

**Fonte:** Adaptado de Experiência e Aprendizado do Desenvolvimento Comunitário em Curitiba, 2002.

A Figura 47 apresenta um resumo da metodologia e os métodos qualquantitativos que poderão ser utilizados do DSP .



**Figura 47 – Metodologia e métodos utilizados no Diagnóstico Socioambiental Participativo e nas Devolutivas**

Fonte: PDAU-RMGV (2022).

## 8.2 Objetivos e resultados esperados

Objetiva-se com a implementação do **Programa de Educação Ambiental**:

- Ampliar os conhecimentos da comunidade e seus representantes sobre as questões legais de ocupação de uso e ocupação do solo e as questões ambientais decorrentes desta ocupação;
- Promover reflexões críticas sobre a importância da bacia hidrográfica da RMGV e de seus afluentes;
- Desenvolver ações educativas e informativas que estimulem o exercício de atitudes que contribuem para manutenção dos corpos hídricos e sem esgoto lançado em seu leito bem como os parques lineares ;
- Desenvolver ações educativas e informativas que estimulem o exercício de atitudes que contribuem para o uso adequado das bacias de detenção a serem implantadas pelo empreendimento;
- Trabalhar a Educação Ambiental como instrumento de ganho em qualidade de vida dos moradores locais, através de atividades com escolas, agentes de saúde, moradores do entorno, crianças e adolescentes, comitê de bacia e NUPDEC – Núcleo de Defesa Civil onde tiver;
- Promover ações educativas para a apropriação das obras de intervenção pela comunidade;

## 8.3 Ações previstas

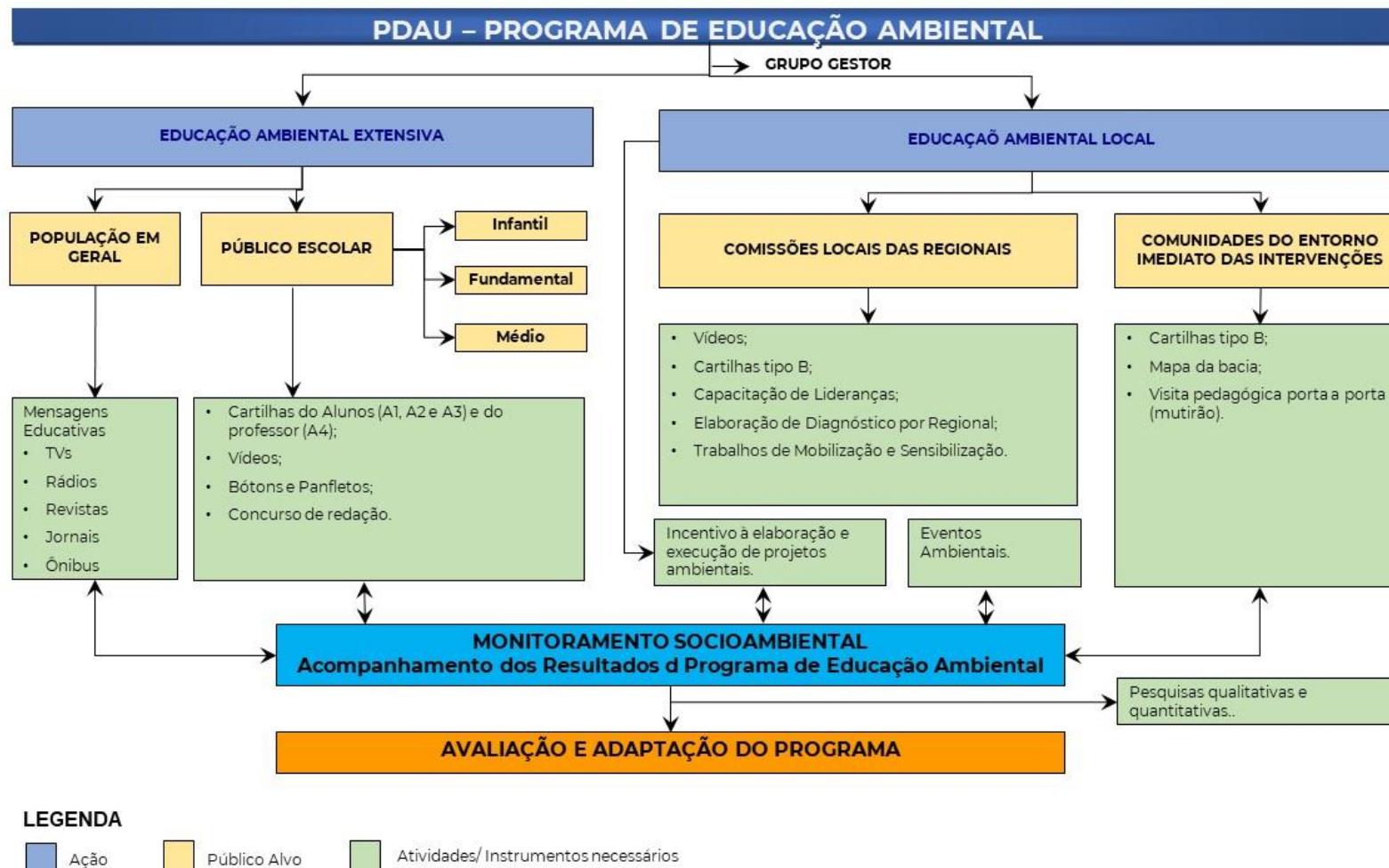
O Programa de Educação Ambiental importante componente que agirá como elemento de viabilização da sustentabilidade das intervenções propostas começando por ações de pertencimento, de desenvolvimento de interfaces entre demais programa existentes ou propostos. É composto pela seguinte macroação:

- Realizar iniciativas de educação ambiental para os públicos afetados diretamente e indiretamente pelas intervenções

A seguir essa macroação é apresentada e detalhada.

### 8.3.1 Realizar iniciativas de educação ambiental para os públicos afetados diretamente e indiretamente pelas intervenções

A Figura 48 apresenta o fluxograma das ações previstas deste programa.



**Figura 48 – Fluxograma de atividades de educação ambiental.**

Fonte: PDAU-RMGV (2022).



**Tabela 31 – Relação dos objetivos específicos do programa e das atividades que os atendam e que serão detalhados no decorrer do documento**

Objetivos específicos	Atividades
Sensibilizar trabalhadores envolvidos no projeto, força de trabalho direta e empresas terceirizadas;	Educação ambiental para trabalhadores (DDS);
Realizar atividades/oficinas/cursos de capacitação para atividades de educação ambiental para população residente nas comunidades;	Atividades interativas com a comunidade;
Capacitar professores e/ou coordenadores da rede escolar como multiplicadores de educação ambiental;	Cursos de capacitação para professores e/ou coordenadores; Seminário com professores e/ou coordenadores com participação do programa na Jornada Pedagógica para planejamento e avaliação de atividades;
Realizar atividades interativas;	Palestras, travessias, campanhas e veiculação de material informativo;
Realizar atividades em interface com os demais programas;	Reuniões comunitárias sobre as temáticas;
Capacitar o poder público em instrumentos econômicos de políticas públicas ambientais para obtenção, elaboração e utilização de fomentos para desenvolvimento e preservação ambiental via transferências de recursos entre agentes privados e setores públicos;	Realização de cursos de capacitação sobre Legislação Ambiental e Captação de Recursos;
Realizar reuniões devolutivas para avaliação e resultados de atividades realizadas com todos os grupos do público alvo;	Realizar encontros de avaliação;
Construir nas comunidades relações de convivência com o empreendimento.	Identificação dos problemas e necessidades de ambos os interlocutores para a consolidação dos termos, consoante o tema desenvolvido na oficina (ambiental: ruídos, emissões de poeiras, supressão de vegetação e queimadas, afugentamento de animais, uso da água, geração e destinação de resíduos, aplicação de agrotóxicos, aproveitamento de outros recursos naturais, por exemplo; socioeconômico: transito de veículos, equipamentos e operários, relação dos operários com a vizinhança, limitações de mobilidade dos proprietários e características das propriedades e do uso do solo e implicações das limitações ao uso; características do Complexo Eólico: aspectos

	construtivos e operacionais, segurança e conservação, dentre outros); Encaminhamento de ações práticas para o equacionamento das demandas identificadas em cada tema trabalhado; Definição de responsabilidades para cada ação prática encaminhada (proprietário ou empreendedor); Indicação do modelo de fluxo de diálogo e comunicação que venha a permear os termos do acordo em construção;
--	--

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

As etapas das atividades são:



**Figura 49 – Etapas das atividades de educação ambiental**

**Fonte: PDAU-RMGV (2022) adaptado do IFC.**

#### Etapa 01 - Mapeamento de Público Alvo

Serão desenvolvidas ações de mapeamento dos públicos afetados em conjunto com o Programa de Comunicação Social.

### Educação Formal

- Compreende as instituições de ensino.
- Envolve professores e demais profissionais envolvidos em cursos de treinamento em Educação Ambiental.

Grupos de docentes de escolas selecionadas em cada um dos municípios em questão.

### Educação Informal

- Compreende toda a sociedade.
- Envolve todos os segmentos da população, como por exemplo: grupos de mulheres, de jovens, trabalhadores e Associações comunitárias da poligonal

Comunidades inseridas na ADA e AID, Secretaria de educação dos municípios.

Gestores e empregados da obra, diretos e terceirizados.

**Figura 50 – Categorias de educação ambiental**

**Fonte:** Adaptado de Marcatto, 2002.

#### Educação para a comunidade Escolar (professores e/ou coordenadores)

O princípio básico que deverá nortear as atividades de educação formal é o de estimular a abordagem interdisciplinar dos conteúdos ambientais, trabalhando os mesmos de forma transversal ao currículo básico dentro das diferentes disciplinas já existentes.

A Educação Ambiental formal tem como principal instrumento a escola, mas para que o tema Meio Ambiente seja incorporado ao cotidiano escolar, por intermédio das áreas do conhecimento, e não apenas se mantenha como um tema excepcional em semanas ou atividades comemorativas é necessária uma proposta de ação contínua.

Para contribuir efetivamente na ampliação e no enriquecimento da questão ambiental na escola, propondo ações não específicas por disciplina, mas abrangendo as diferentes áreas do conhecimento e servindo como meio estimulador de algumas ações de Educação Ambiental, é fundamental que a escola desenvolva um programa ou projeto de Educação Ambiental.

As ações devem ocorrer dentro do sistema formal de ensino, junto a rede escolar, com produção de materiais técnicos específicos, treinamento de professores e estímulo aos diferentes atores envolvidos na execução do Programa, a partir de uma abordagem interdisciplinar.

Dessa maneira, o projeto prevê a capacitação de coordenadores e/ou professores da rede pública das cidades que estão na área de influência do complexo eólico com o objetivo de capacitá-los para que possam ter as atividades de educação ambiental contínuas nos municípios.

Na implantação do PEA está prevista a capacitação, acompanhamento de apoio para os professores e/ou coordenadores capacitados, e como atividade final um seminário para troca de experiência entre professores e equipe de educação ambiental, avaliação do projeto e apresentação de oportunidades de melhorias.

A empresa contratada deverá fazer o acompanhamento da implantação das ações balizadas pelo material didático produzido e a orientação aos professores em cinco encontros com quatro horas de duração, objetivando, um apoio técnico e de refinamento do produto no processo de melhoria contínua. Ao término deste período, se realizará a Mostra de Produção onde se apresentarão os resultados dos trabalhos decorrentes das ações incorporadas junto aos estudantes, aberta a toda a comunidade escolar e que ocorrerá no momento do último dos cinco encontros previstos.

#### Educação ambiental para trabalhadores

Pertencente também à categoria de educação não formal para a força de trabalho envolvida nas atividades de implantação da obra do PDAU são previstas a participação em campanhas educativas para promoção de conscientização e preservação dos recursos naturais, minimizem os impactos da etapa de implantação, além de respeito aos costumes da população residente na região de inserção do empreendimento.

As ações de educação ambiental dos trabalhadores serão realizadas através dos Diálogos Diários Sistemáticos (DDS<sup>2</sup>).

#### Fortalecimento de lideranças e de agentes ambientais

Liderança comunitária pode ser entendida como um grupo de líderes que atuam num determinado espaço social, buscando articular o desenvolvimento de seus componentes econômico, social, ambiental e cultural de maneira integrada. Geralmente é formada por pessoas que representam a comunidade, pois estão à frente destes perante situações que requerem disponibilidade, interesse e organização. São pessoas que buscam o compromisso com o bem estar da comunidade através da escuta, da reflexão, da ação e têm humildade para avaliar as suas decisões e corrigir os seus erros.

---

<sup>2</sup> os DDS podem ser práticos, a depender de avaliação gerencial e disponibilidade dos trabalhadores: trilhas, apresentação de vídeos, participação em oficinas, etc;

Exatamente por ter estas características que um líder comunitário deve estar atento às necessidades de sua comunidade e, para tanto, atualizar-se e compreender como podem ser buscados os recursos necessários à melhoria da qualidade de vida daqueles que representa.

Neste sentido, as lideranças devem participar (sempre que possível) de encontros, palestras e capacitações que ampliem seus conhecimentos de como, onde e porquê buscar tais recursos, para poder aplicá-los junto à comunidade.

A elaboração e o desenvolvimento destas ações serão norteados pelos pressupostos da formação de líderes comunitários locais com habilidades e informações suficientes para serem capacitados para ações de mobilização/sensibilização da comunidade. Quanto maior for a participação dos envolvidos maiores serão as possibilidades de sucesso desta proposta. Deste modo, a capacitação dos líderes comunitários está baseada na metodologia do Planejamento Participativo, através da construção coletiva do saber, seguindo as mesmas técnicas metodológicas do subprojeto de ciclo de palestras e minicursos. Neste caso o diferenciador será o público e os temas a serem ministrados.

A metodologia a ser utilizada será baseada nas técnicas próprias das ciências sociais ao utilizarem técnicas de exposição dialogada onde os participantes irão adquirir conhecimentos, mas também discutirão os conceitos e as práticas necessárias à sua aplicabilidade.

#### Etapa 02 – Reuniões de levantamento de dados com o público alvo

Deverão ser planejadas iniciativas que assegurem o desenvolvimento de atitudes ambientalmente sustentáveis, envolvendo os diferentes programas previstos para a mitigação dos impactos ambientais negativos.

Tendo em vista as características dos públicos que o programa irá abranger, são previstas as seguintes ações:

- Realização de reuniões para apresentação do programa e seus objetivos, e buscando desenvolvimento da corresponsabilidade na implementação das ações de Educação Ambiental para o público alvo;
- Realização, junto aos trabalhadores da obra, de uma pesquisa de hábitos e costumes relacionados à educação ambiental.

#### Etapa 03 – Identificação das necessidades e problemas

Um planejamento inicial do presente programa será feito de acordo com as seguintes etapas:

- Etapa de pré-implantação do programa: serão desenvolvidas atividades de planejamento detalhando as ações a serem realizadas, tais como a definição das programações de cursos e oficinas e definição dos conteúdos temáticos dos materiais educativos a serem produzidos;

- Implantação e Desenvolvimento: serão realizadas as atividades propostas para o desenvolvimento das ações e articulações institucionais, bem como o desenvolvimento efetivo das ações do programa;
- Avaliação dos resultados e perspectivas de continuidade: onde serão realizadas atividades de análise dos resultados obtidos através da composição de relatórios de monitoramento realizados das ações executadas; e
- Seminário de professores para troca de experiências sobre a formação de multiplicadores e o desenvolvimento do trabalho nas suas escolas.

#### Etapa 04 – Proposição de atividades

Para a realização das atividades propostas serão promovidos encontros junto a todos os públicos contemplados e nestes encontros, serão propostas atividades que estimulem a participação do público, quais sejam: oficinas, debates e grupos de discussão, aulas, palestras, entre outras, seguindo a linha temática do projeto.

#### Etapa 05 – Realização de atividades

O PEA será executado através de uma série de ações, capazes de proporcionar a todos os segmentos do público alvo o conhecimento dos aspectos ambientais associados à implantação das intervenções previstas no PDAU com enfoque interdisciplinar. As ações serão orientadas para subsidiar a preservação e conservação ambiental dos ecossistemas da área de influência dos parques eólicos e cursos d'água , através da orientação, sensibilização, esclarecimentos do público alvo voltado para a importância da sustentabilidade das intervenções.

Alguns cursos e campanhas a serem realizados:

- Mapeamento de iniciativas de educação ambiental, como as iniciativas que Cariacica tem de controle da ocupação coletiva em áreas que foram removidas, da presença permanente das áreas evitando reocupação como as que Serra tem, entre outras;
- Capacitação de professores e/ou coordenadores escolares em agentes multiplicadores de educação ambiental;
- Qualificação profissional para atividades relacionadas à meio ambiente e vocação da região (ex: costura de retalhos, jardinagem, artesanatos com elemento para comunidade);
- Capacitação em Políticas Públicas Ambientais;
- Realização de campanhas educativas para os trabalhadores da obra, de forma a sensibilizá-los para a preservação dos recursos naturais e para o respeito aos costumes da população residente na região de inserção do empreendimento. As ações de educação ambiental dos trabalhadores são realizadas através dos Diálogos Diários Sistemáticos (DDS);

- Desenvolvimento de atividades educativas junto aos proprietários de comércios e famílias residentes na poligonal da intervenção;
- Realização de reuniões de avaliação com os diferentes públicos participantes do PEA.

Para o desenvolvimento das campanhas e atividades propostas nesse Programa, deverá ser confeccionado material didático específico, de acordo com o público e atividades propostas.

#### Etapa 06 – Avaliação das atividades

Deverá ser realizado um acompanhamento/monitoramento das ações realizadas pelo programa através de registros periódicos das atividades de educação executadas e seus resultados, bem como elaboração de relatórios periódicos do programa. Através desse monitoramento e avaliação de desempenho, poderão ser realizadas, quando necessário, eventuais ações corretivas e/ou preventivas.

#### Etapa 07 – Relatório final

Será consolidado o relatório final após o seminário de validação com os públicos do programa.

### **8.4 Desenho do programa**

Considerando os entes estaduais e municipais atuantes na RMGV, assim como as iniciativas que já são desenvolvidas no território e que se relacionam com as ações previstas neste programa, a tabela a seguir apresenta uma primeira aproximação para o desenho institucional das ações deste programa. Com isso busca-se estabelecer responsabilidades bem como destacar iniciativas existentes com as quais este programa pode se alinhar.

**Tabela 32 – Desenho institucional do Programa de Educação Ambiental**

Ação	Entes e iniciativas existentes potencialmente convergentes com as ações deste programa
Realizar iniciativas de educação ambiental para os públicos afetados diretamente e indiretamente pelas intervenções	Sensibilizar e consolidar o Comitê de bacias como importante parte interessada na questão ambiental da RMGV com seus ambientes existentes e modificados em função da intervenção proposta. O Comitê precisa ser trabalhado como agente de transformação e parceiro do PDAU que com certeza tem mapeado iniciativas socioambientais do território que precisam ser incorporadas a um Plano intersetorial, transversal e regional de Educação ambiental na fase executiva.

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

Como apresentado no capítulo 1, a implementação deste programa pode suscitar alterações no desenho institucional planejado nesta etapa de formulação. Essas modificações são naturais e refletem os rearranjos que antecedem a operacionalização das ações. Essas mudanças no desenho institucional devem ser devidamente registradas de modo a permitir um acompanhamento das ações planejadas, e consequentemente o sucesso do programa.

Outra situação possível que impacta no desenho institucional do programa são alterações no ambiente externo, por exemplo, nas iniciativas existentes ou nas diretrizes de atuação dos demais órgãos. Isso modifica as premissas consideradas inicialmente na formulação do programa, também sendo necessário nesses casos o rearranjo do desenho institucional. Reforça-se que o ambiente é dinâmico e que o sucesso do programa depende da capacidade dos seus gestores de ajustá-lo às novas condições.

## 8.5 Impacto orçamentário e financeiro

A tabela a seguir apresenta as diretrizes para a estimativa de custo das ações deste programa. O detalhamento dos custos é apresentado no Produto P09 tendo por base as considerações apresentadas neste subitem.

A estimativa de recursos envolve os custos previstos para:

- Contratação de empresa de Trabalho Social

**Tabela 33 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Educação Ambiental**

Ação	Diretrizes para a Estimativa
Contratação de empresa de Trabalho Social para implementação do Programa com pessoal especializado na temática, de preferência com contratação local, peças gráficas para a comunidade em geral e seus públicos durante toda a fase de intervenção, transportes, site,	A RMGV possui ações pontuais e outras articuladas de educação ambiental. Necessários montar estratégia com captação de possíveis parceiros, matriz de responsabilidade de cada ator social para se ter um Plano transversal, regional e articulado com todas as iniciativas existentes e propostas no Programa.

**Fonte:** PDAU-RMGV (2022).

## 8.6 Monitoramento, avaliação e controle

Por fim, a tabela a seguir apresenta a proposta de indicadores para o monitoramento das ações deste programa. Com base neste monitoramento, partindo de um cenário base e verificando a evolução dos indicadores, será possível realizar a avaliação das ações individualmente e do programa como um todo. Isso permite verificar se os objetivos inicialmente estabelecidos estão sendo atingidos ou se é necessária alguma readequação do programa e das ações. Esses aspectos como um todo demonstram um controle por parte da administração pública do programa em questão.

A avaliação do projeto será feita através de análise dos indicadores de monitoramento do projeto pela equipe de educação ambiental, além de formas participativas de avaliação pelo público alvo do programa. Especialmente pelos grandes grupos, como previsto em cronograma através de reuniões de devolutivas podendo ser por autoavaliações, rodas de conversa, entrevistas, questionários, encaminhamentos (desdobramentos surgidos a partir do projeto), indícios de mudanças de hábito, entre outros.

A avaliação deve ser feita continuamente, ao longo do projeto através de reuniões e relatórios periódicos parciais, além de avaliação final do projeto.

**Tabela 34 – Indicadores das Ações do Programa de Educação Ambiental**

Ação	Indicadores
Realizar iniciativas de educação ambiental para os públicos afetados diretamente e	-Número de reuniões, palestras, campanhas, seminários, oficinas, cursos realizados; -% de atividades realizadas em relação ao



indiretamente intervenções	pelas	planejado; -% de avaliações positivas em relação ao total de avaliações recebidas. -Avaliar a sustentabilidade das intervenções e melhoria na qualidade de vida das pessoas -Checar o planejado com o executado -Checar as avaliações e monitoramento das atividades -Conforme as tabelas de indicadores do Programa de Educação Ambiental
-------------------------------	-------	---

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

## 9 Programa de Comunicação e Mobilização Social

### 9.1 Fundamentação

As ações para alcançar os objetivos de participação pública, iniciadas na etapa de estudos por meio da promoção de iniciativas de relacionamentos e de divulgação com grupos e lideranças específicas das áreas de influência, deverão ser mantidas e incrementadas durante toda a implantação do Projeto Executivo do PDAU. Assim, sendo, necessário conhecer, reconhecer e fortalecer o capital social destas comunidades.

Ressalta-se que as ações de comunicação social durante as etapas do licenciamento ambiental assumem também o caráter de informação socioambiental, ou seja, carregam a responsabilidade de manter a sociedade civil e a opinião pública informada sobre as questões ambientais associadas ao empreendimento, principalmente no que se refere ao licenciamento ambiental e à execução dos programas ambientais previstos, além da formação com mudanças de hábitos necessários a sustentabilidade da intervenção. É nesse contexto que justifica-se a existência do Programa de Comunicação Social, com a finalidade de gerar e distribuir informações relevantes no período de obras do PDAU, assim como de receber das comunidades suas eventuais proposições e demandas.

Assim, é essencial que o programa tenha um viés participativo, ou seja, que garanta o engajamento constante das Prefeituras, organizações da sociedade civil, comunidades rurais, proprietários rurais e moradores dos estabelecimentos a serem diretamente afetados estabelecendo um processo dialógico em relação às questões que guardam interface entre a implantação do empreendimento e o modo de vida da população local.

### 9.2 Objetivos e resultados esperados

Sendo a comunicação Social definido como o estudo de causas, funcionamento e consequências da relação entre a sociedade e os meios comunicacionais. É certo afirmar que esta ciência se propõe a informar, persuadir e entrever pessoas e que podem ser ações coletivas, individualizadas, processuais ou pontuais.

O objetivo geral deste programa é

- Estabelecer um canal oficial e transparente de comunicação socioambiental entre a empresa e seus públicos-alvo, de forma a construir um processo interativo ao longo da implantação do empreendimento, facilitando a transmissão das informações a respeito do projeto e mantendo o diálogo

constante com as comunidades e públicos de interesse.

Neste sentido, as ações serão orientadas a desenvolver processos de mobilização, articulação e participação para informar e envolver a população nas etapas e ações do empreendimento, nas fases de planejamento e implantação, estabelecendo uma conexão permanente entre o empreendedor e as comunidades impactadas direta e indiretamente, visando reduzir os conflitos e problemas relacionados à implantação do empreendimento.

Como objetivos específicos do Programa, podem ser destacados os seguintes:

- Estabelecer um canal de comunicação direto relacionado ao empreendimento com os poderes públicos dos municípios, a sociedade civil, as comunidades rurais, os proprietários rurais e a população residente nas propriedades a serem diretamente afetadas, para a divulgação de ações do empreendimento, principais marcos construtivos, discussão dos assuntos e problemas de interesse comum e divulgação de informações;
- Informar aos públicos do programa sobre as fases do empreendimento, seus impactos positivos e negativos e as medidas ambientais propostas, diminuindo as ansiedades, apreensões e dúvidas acerca das interferências em seu cotidiano;
- Produzir e divulgar, junto ao público alvo, material informativo como folders e cartilhas, inserções de rádio, material audiovisual, lives, seminários virtuais e etc.
- Divulgar informações relacionadas à segurança e alerta da população em relação às estruturas do empreendimento, áreas de detonação, abertura e adequação de acessos, entre outras, visando minimizar os riscos de acidentes associados à etapa de implantação;
- Apoiar a execução dos diversos programas ambientais previstos.
- Estabelecer estratégias participativas de comunicação voltadas para o contato direto com o público alvo e para a divulgação de ações necessárias para a efetivação do empreendimento, dando conhecimento aos diferentes públicos dos resultados dos estudos ambientais realizados, bem como dos programas de mitigação e compensação de impactos negativos e de potencialização de impactos positivos;
- Garantir a efetiva participação de todos os públicos do programa identificados durante o processo de planejamento e implantação do empreendimento;
- Planejar e manter meios de informação para garantir uma comunicação eficaz, divulgando e dando publicidade a fatos, ações técnicas e ambientais, de modo a prevenir a propagação de informações duvidosas e incorretas sobre o empreendimento, que possam gerar situações de conflito;

- Avaliar a eficácia da comunicação realizada junto ao público receptor, através de monitoramentos que possibilitem aos gestores responsáveis pela execução do programa, promover as correções e ajustes que se fizerem necessárias;
- Estabelecer um mecanismo eficaz de gestão social, evitando o surgimento de conflitos relacionados ao empreendimento e desenvolvendo ações de mediação e resolução, sempre que necessário;
- Organizar Workshop para a equipe PDAU em cada entrada na área e devolutiva dos programas ambientais;

### **9.3 Ações previstas**

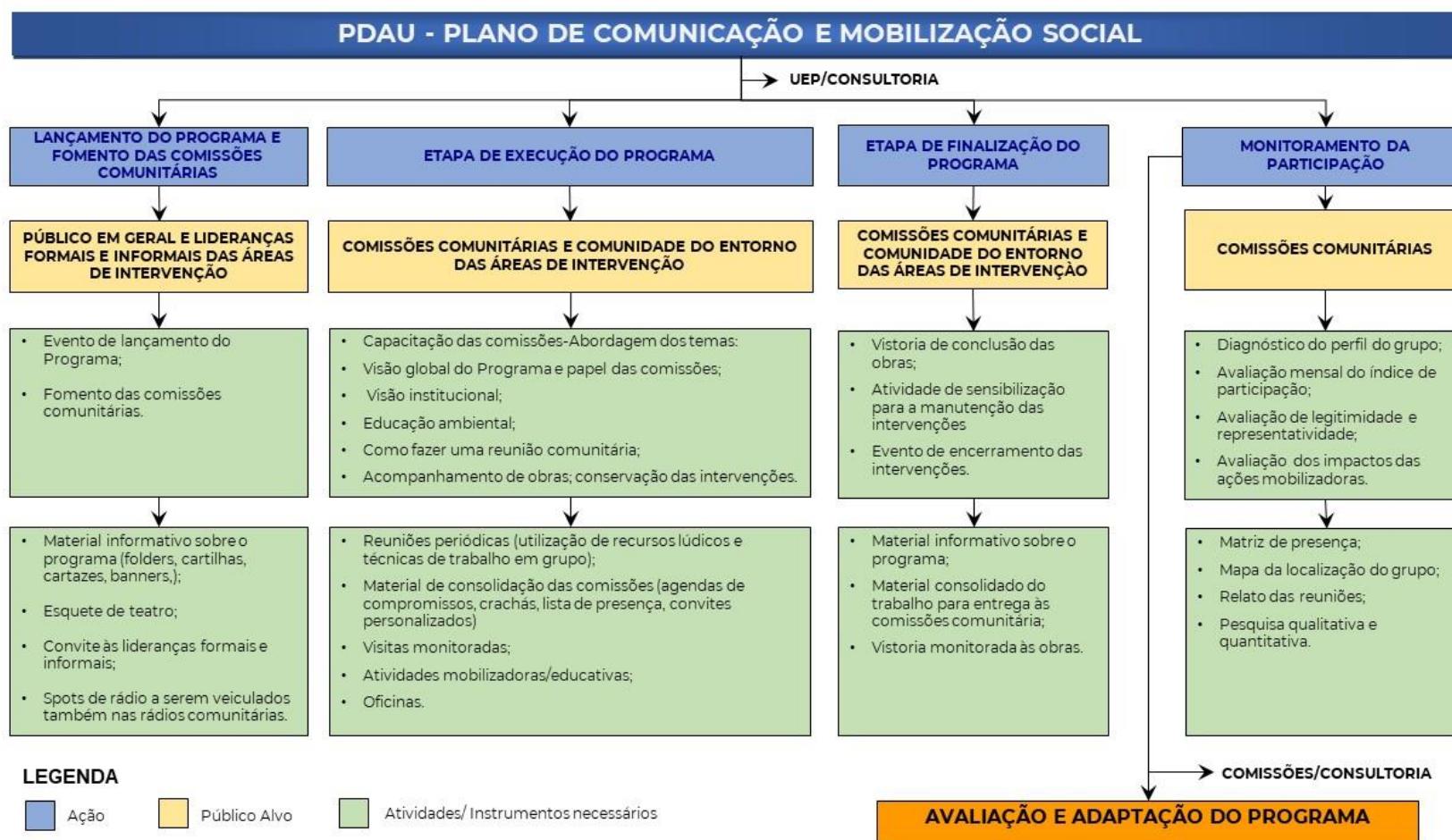
O Programa de Comunicação e Mobilização Social é composto pela seguinte macroação:

- Realizar iniciativas de comunicação e mobilização social para os públicos afetados diretamente e indiretamente pelas intervenções;

A seguir essa macroação é apresentada e detalhada.

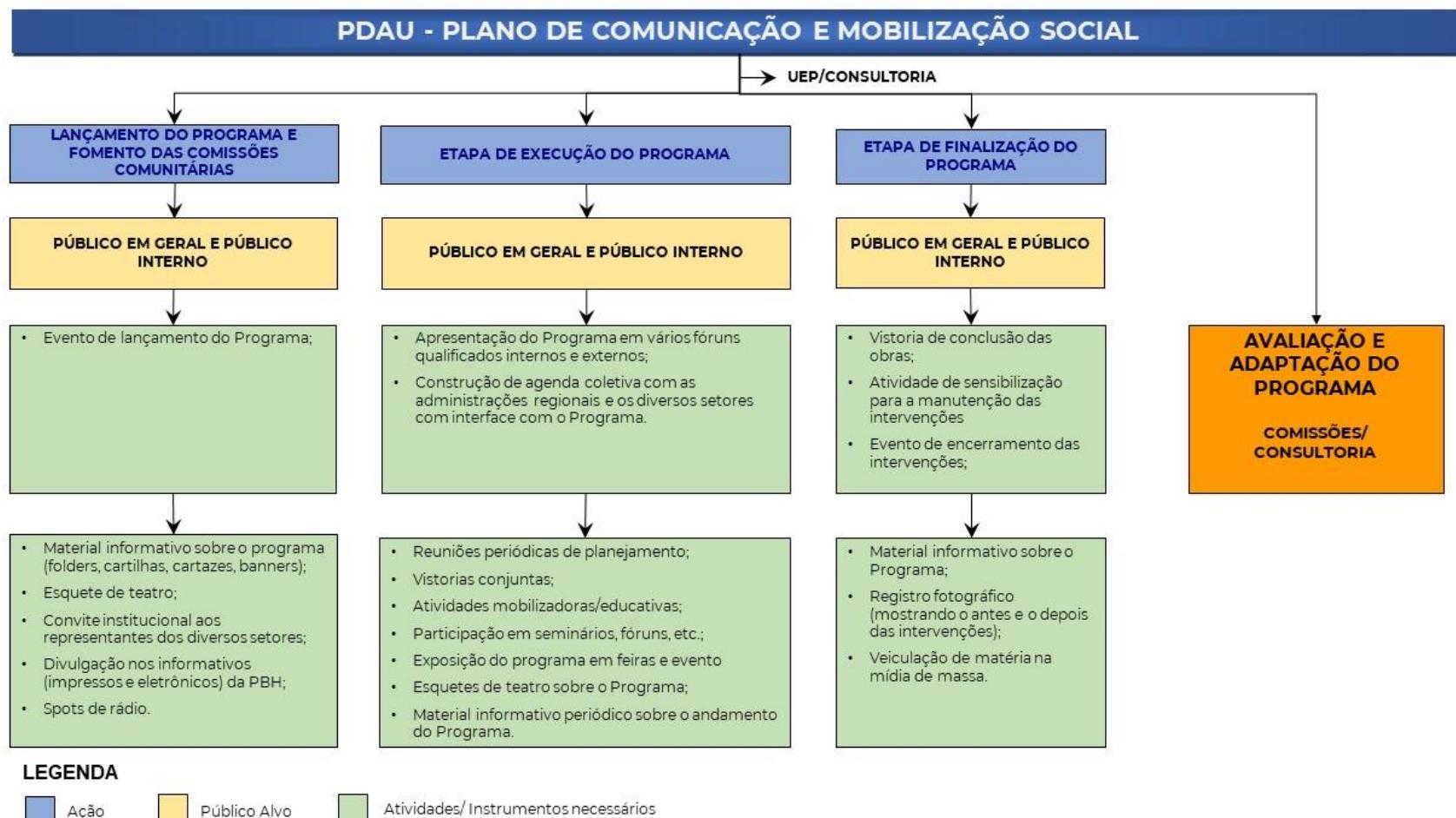
#### **9.3.1 Realizar iniciativas de comunicação e mobilização social para os públicos afetados diretamente e indiretamente pelas intervenções**

As Figura 51 e Figura 52 apresentam os fluxogramas das ações previstas deste programa.



**Figura 51 – Fluxograma das atividades a serem desenvolvidas junto à população do entorno das intervenções**

**Fonte:** PDAU-RMGV (2022).



**Figura 52 – Fluxograma das atividades dirigidas ao público de massa e ao público interno do PDAU**

**Fonte:** PDAU-RMGV (2022).

O processo de comunicação social a ser implementado deverá basear-se nas seguintes diretrizes:

Para a implementação do Programa de Comunicação Social, foi prevista a realização de ações antes do início da implantação e durante as obras civis. Será um trabalho de longo prazo que contempla, em seu escopo, as atividades preparatórias, as atividades estruturais e aquelas a serem executadas para subsidiar a elaboração dos demais projetos.

A comunicação será pensada, como um processo que contribuirá, também, para a articulação de vários programas na mesma poligonal de intervenção, e não como eventos fragmentados. A comunicação exerce assim um importante elo de ligação e interface entre os programas, planejando e monitorando ações:

- Na etapa de planejamento, incluindo ao subsídio à mobilização de mão de obra local;
- De comunicação social na etapa de implantação;
- Apoio à execução dos demais programas ambientais;

As principais ações previstas no Programa envolvem a divulgação de informações e conteúdos de relevância acerca da implantação do empreendimento, as quais deverão ocorrer através da veiculação de Mensagens.

As mensagens veiculadas neste Programa se dividem em dois eixos, a saber:

- Articulador e Informador – Ações que objetivam informar sobre o empreendimento e integrar com o público alvo do programa. Está baseado na difusão de informações e criação de espaços interativos onde o diálogo e a interação possam ser os canais mediadores dos interesses. Este eixo envolve o conjunto de ações e canais de comunicação desenvolvidos com o objetivo de informar aos diferentes públicos sobre os diversos aspectos do empreendimento, impactos associados e adoção de medidas, e dialogar com os públicos a respeito de conteúdos pertinentes.

São exemplos de conteúdos a serem informados para os públicos segmentados:

**Tabela 35 – Conteúdos a serem informados aos públicos segmentados**

<b>Público Alvo</b>	<b>Conteúdo da informação na fase de construção/ implantação do empreendimento</b>
<b>Opinião Pública local, regional</b>	Concepção do projeto (layout dos Projetos Executivos ); Capacitação de mão de obra; Monitoramento de Indicadores Socioambientais; Medidas de controle, monitoramento, mitigação de impactos negativos; Encaminhamento de processos de integração com o Poder Público Local; Importância do empreendimento no contexto local e regional;



<b>Público Alvo</b>	<b>Conteúdo da informação na fase de construção/ implantação do empreendimento</b>
	Processo dialogado na implantação do empreendimento; Benefícios gerados pelo empreendimento; Geração de empregos diretos e indiretos; Estudos e Informações de caráter técnico e científico.
<b>Órgãos Governamentais dos Municípios da Área de Influência</b>	Concepção do projeto (layout dos Projetos Executivos ); divulgar a formação de Comissão de acompanhamento de obras; Capacitação, mobilização e desmobilização de mão de obra; Medidas de controle, monitoramento, mitigação de impactos negativos; Encaminhamento de processos de integração com o Poder Público Local; Monitoramento de Indicadores Socioambientais; Avanço das obras nas áreas de interesse em relação ao cronograma de construção; Avanço na implantação dos Programas Socioambientais e supervisão dos Órgãos Ambientais; Cronograma das obras e diretrizes ambientais para as obras; Áreas sensíveis e obras especiais – cuidados ambientais adotados; Benefícios gerados pelo empreendimento; Interações realizadas - experiências exitosas nas áreas de saúde, educação ambiental, segurança no trânsito, etc.; Traçado municipal das rotas de acesso, estradas vicinais e rodovias; Formas de comunicação para o encaminhamento de preocupações, queixas e sugestões.
<b>Associações, Entidades Ambientalistas e organizações da sociedade civil dos Municípios da Área de Influência</b>	Concepção do projeto (layout); Monitoramento de Indicadores Socioambientais; Formação de Comissão de acompanhamento de obras; Capacitação, mobilização e desmobilização de mão de obra; Medidas de controle, monitoramento, mitigação de impactos negativos; Avanço das obras em relação ao cronograma de construção; Avanço na implantação dos Programas Ambientais e supervisão dos Órgãos Ambientais; Áreas sensíveis – cuidados ambientais adotados; Benefícios gerados pelo empreendimento para a população local e regional; Formas de comunicação para o encaminhamento de preocupações, queixas e sugestões.
<b>População do entorno das Obras;</b>	Avanço das obras em relação ao cronograma de construção (por área de implantação); Medidas de controle, monitoramento, mitigação de impactos negativos; Avanço na implantação dos Programas Ambientais; Alterações no tráfego e rotas alternativas; Áreas sensíveis - cuidados ambientais adotados; Estratégias preventivas a serem adotadas para a minimização de impactos durante as obras, normas de segurança e cuidados ambientais na construção; Benefícios gerados pelo empreendimento para a população local; Formas de comunicação para o encaminhamento de preocupações, queixas e sugestões.
<b>Público interno: Técnicos e Trabalhadores das obras; Funcionários</b>	Avanço das obras em relação ao cronograma de construção (por área de implantação); Manual de Orientação de Abordagem para os Trabalhadores; Medidas de controle, monitoramento, mitigação de impactos negativos; Avanço na implantação dos Programas Sociais e Ambientais; Alterações no tráfego e rotas alternativas; normas de segurança e cuidados

<b>Público Alvo</b>	<b>Conteúdo da informação na fase de construção/ implantação do empreendimento</b>
	ambientais na construção; Benefícios gerados pelo empreendimento para a população local; Formas de comunicação para o encaminhamento de preocupações, queixas e sugestões.

**Fonte: PDAU-RMCGV (2022).**

- Vinculador – Está composto por atividades que objetivam aprofundar-se no cotidiano das comunidades diretamente afetadas (público prioritário) a fim de construir um relacionamento próximo de negociação de interesses, prover contrapartidas e trabalhar positivamente a marca do empreendimento para a opinião pública local.

São temas a serem abordados nas ações:

- Aspectos ambientais: ações de educação e conscientização ambiental;
- Empreendimento: segurança, controle, manutenção, operação, contrapartidas e outros conteúdos pertinentes;
- Meio urbano: impactos econômicos (comércio, serviços, indústrias, turismo, etc.); impactos culturais; monitoramento de indicadores;
- Movimentos sociais: reconhecimento dos movimentos sociais na área de influência;
- Trabalhadores da obra: orientação/treinamento em saúde, segurança, meio ambiente, tratamento com a comunidade (Manual de Orientação), etc.
- Saúde: promoção e prevenção na saúde;
- Educação: ações que apoiam a formação do cidadão;

**Tabela 36 – Relação dos objetivos específicos do programa e das atividades que os atendem**

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Atividades</b>
Estabelecer um canal de comunicação direto relacionado ao empreendimento com os poderes públicos dos municípios , a sociedade civil, as comunidades rurais, os proprietários rurais e a população residente nas propriedades a serem diretamente afetadas, para a divulgação de ações do empreendimento, principais marcos construtivos, discussão dos assuntos e problemas de interesse comum e divulgação de informações para contato	Realização e reuniões periódicas com os públicos de interação;



com PDAU , fortalecendo a integração da empresa no contexto em que se insere.	
Informar aos públicos de interesse sobre as fases do empreendimento, seus impactos positivos e negativos e as medidas ambientais propostas, diminuindo as ansiedades, apreensões e dúvidas acerca das interferências em seu cotidiano;	Realização das reuniões ordinárias e extraordinárias com a Comissão de Acompanhamento do Empreendimento (CAE);
Produzir e divulgar, junto ao público alvo, material informativo como <i>folders</i> e cartilhas, inserções de rádio, material audiovisual, entre outros;	Elaboração e veiculação de material informativo e educativo conforme o cronograma da obra;
Divulgar informações relacionadas à segurança e alerta da população em relação às estruturas do empreendimento, áreas de detonação, abertura e adequação de acessos, entre outras, visando minimizar os riscos de acidentes associados à etapa de implantação;	Elaboração e veiculação de material informativo e educativo conforme o cronograma da obra;
Apoiar a execução dos diversos programas ambientais previstos.	Planejar e implementar atividades conforme o cronograma da obra e atividades previstas dos públicos distintos.

**Fonte:** PDAU-RMGV (2022).

## 9.4 Desenho do programa

Considerando os entes estaduais e municipais atuantes na RMGV, assim como as iniciativas que já são desenvolvidas no território e que se relacionam com as ações previstas neste programa, a tabela a seguir apresenta uma primeira aproximação para o desenho institucional das ações deste programa. Com isso busca-se estabelecer responsabilidades bem como destacar iniciativas existentes com as quais este programa pode se alinhar.

**Tabela 37 – Desenho institucional do Programa de Comunicação e Mobilização Social**

<b>Ação</b>	<b>Entes e iniciativas existentes potencialmente convergentes com as ações deste programa</b>
Realizar iniciativas de comunicação e mobilização social para os públicos afetados diretamente e indiretamente pelas intervenções	Os municípios já possuem de ações de comunicação e mobilização entre as partes interessadas, a exemplo do viso na elaboração do plano atual. A sensibilização , capacitação e contribuição dos voluntários da defesa civil previstos em legislação nacional, estadual e municipal podem ser essenciais nas ações de convivência com a chuva Isso envolve a criação de grupo de técnicos para acompanhamento

	da comunicação e mobilização da RGMV de forma processual e sistêmica, em especial, os mecanismos de queixa que envolvem respostas institucionais enquanto PDAU. Também envolve o apoio a Defesa Civil estadual no engajamento dos NUPDECs
--	---

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

Como apresentado no capítulo 1, a implementação deste programa pode suscitar alterações no desenho institucional planejado nesta etapa de formulação. Essas modificações são naturais e refletem os rearranjos que antecedem a operacionalização das ações. Essas mudanças no desenho institucional devem ser devidamente registradas de modo a permitir um acompanhamento das ações planejadas, e consequentemente o sucesso do programa.

Outra situação possível que impacta no desenho institucional do programa são alterações no ambiente externo, por exemplo, nas iniciativas existentes ou nas diretrizes de atuação dos demais órgãos. Isso modifica as premissas consideradas inicialmente na formulação do programa, também sendo necessário nesses casos o rearranjo do desenho institucional. Reforça-se que o ambiente é dinâmico e que o sucesso do programa depende da capacidade dos seus gestores de ajustá-lo às novas condições.

## 9.5 Impacto orçamentário e financeiro

A tabela a seguir apresenta as diretrizes para a estimativa de custo das ações deste programa. O detalhamento dos custos é apresentado no Produto P09 tendo por base as considerações apresentadas neste subitem.

**Tabela 38 – Diretrizes para Estimativa do Orçamento das Ações do Programa de Comunicação e Mobilização Social**

Ação	Diretrizes para a Estimativa
Contratação de empresa de Trabalho Social para implementação do Programa com pessoal especializado na temática, de preferência com contratação local, peças gráficas para a comunidade em geral e seus públicos durante toda a fase de intervenção, transportes, site, mapas ilustrativos, realização de cursos, oficinas, camisas, brindes para escolas, material pedagógicos para as escolas	A RMGV possui ações pontuais e outras articuladas de educação ambiental. Necessários montar estratégia com captação de possíveis parceiros, matriz de responsabilidade de cada ator social para se ter um Plano transversal, regional e articulado com todas as iniciativas existentes e propostas no Programa.

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

## 9.6 Monitoramento, avaliação e controle

Por fim, a tabela a seguir apresenta a proposta de indicadores para o monitoramento das ações deste programa. Com base neste monitoramento, partindo de um cenário base e verificando a evolução dos indicadores, será possível realizar a avaliação das ações individualmente e do programa como um todo. Isso permite verificar se os objetivos inicialmente estabelecidos estão sendo atingidos ou se é necessária alguma readequação do programa e das ações. Esses aspectos como um todo demonstram um controle por parte da administração pública do programa em questão.

Para o acompanhamento e avaliação das ações de comunicação, foram selecionados três indicadores de desempenho dos resultados gerais das atividades, quais sejam:

**Tabela 39 – Avaliação das atividades comunitárias**

Avaliação das Atividades Comunitárias	
Indicadores	Orientações
Número de pessoas mobilizadas	Identificação e mobilização social de todos os moradores e/ou públicos de interação inseridos na área. A mobilização será realizada desenvolvendo a escuta participativa e será realizada porta a porta com a entrega de convite e assinatura de entrega no documento de protocolo de correspondência.
Número de Participantes	População total presente em cada uma das atividades promovidas. Avaliação comparativa da evolução do número dos participantes quando se tratarem de: - reuniões sistemáticas: atividades promovidas

<b>Avaliação das Atividades Comunitárias</b>	
<b>Indicadores</b>	<b>Orientações</b>
	com periodicidade definida; - abordagens similares: comparar o número de participantes quando forem realizadas atividades similares em locais diferentes com características próximas (sedes municipais, núcleos de pequeno porte, comunidades rurais); - participação do grupo social: analisar os dados quando forem tratados temas diferenciados com o mesmo grupo social.
Avaliação do Evento	A avaliação será feita através de fichas qualitativas ou da adoção de fichas com a apresentação de símbolos que indiquem o nível de satisfação ou insatisfação dos participantes com o evento ou reunião promovida. Na definição da estratégia de avaliação é necessário considerar o perfil do público participante, a escolaridade e o envolvimento com a questão. Discussão com os apoiadores na organização do evento - organizações, associações, entidades envolvidas - sobre os resultados alcançados e a sugestão de novos temas de interesse do grupo trabalhado;
	Produção de relatórios de avaliação estabelecendo comparações entre as diversas atividades promovidas; Registro fotográfico dos eventos e ações de apoio promovidas no contexto do Projeto de Comunicação Social.
Perfil dos Participantes	Definição de fichas modelo para registro dos dados dos participantes; Organização das informações sobre todos os eventos; Organização e alimentação de um banco de dados que permita a análise do perfil dos participantes.

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

Além das ações listadas acima, também estão previstas as seguintes atividades de acompanhamento, registro e avaliação das iniciativas a serem implementadas pelo presente Programa:



**Tabela 40 – Demais atividades de acompanhamento, registro e avaliação**

Atividade	Objetivos	Responsável pela atividade	Fonte	Recursos	Periodicidade
<b>Relatórios</b>	Sistematizar informações e monitorar resultados	Equipe do Programa de Comunicação Social	Banco de dados	Computador	A cada evento.
<b>Realização de entrevistas com lideranças comunitárias</b>	Monitorar opiniões em relação ao PDAU	Equipe do Programa de Comunicação Social – equipe de campo	Comunidade	Equipe de campo, Questionário, registro de imagem e computador.	Semestral – Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos.
<b>Aplicação de instrumentos de avaliação</b>	Registrar a avaliação da comunidade	Equipe de Comunicação Social – equipe de campo	Público presente		De acordo com o cronograma de atividades
<b>Registro da Memória das ações</b>	Registrar de forma impressa, fotográfica e gravação de imagens as ações realizadas	Equipe de Comunicação Social -	Todos eventos		De acordo com o calendário de atividades

**Fonte: PDAU-RMGV (2022).**

## 10 Conclusão

Este produto apresentou os programas complementares propostos pelo PDAU, que consistem de conjuntos de ações de longo prazo que visam solucionar problemas específicos, que complementam as medidas estruturais e de controle e medidas de gestão propostas em outros produtos. O PDAU estruturou seus programas a partir de referências conceituais de políticas públicas para favorecer o entendimento das ações propostas, assim como no subsequente monitoramento e aperfeiçoamento dessas iniciativas. Ao todo foram propostos 8 programas, resumidos a seguir.

No Programa de Fortalecimento da Gestão por Bacias Hidrográficas se reforça a importância da atuação conjunta do PDAU com os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs). Fortalecer os CBHs significa fortalecer o PDAU e consequentemente minimizar os impactos negativos das inundações urbanas na RMGV. Destaca-se o instrumento do Plano de Bacia Hidrográfica como estratégico para a definição de prioridades, realização de ações e na construção de uma visão territorial integrada.

Em seguida, o Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Vulneráveis aborda a questão da vulnerabilidade da parcela da população da RMVG que habita regiões com risco de eventos extremos proporcionados por chuvas fortes. Parte-se de um ponto de vista mais moderno e ambientalmente sustentável do manejo de águas pluviais urbanas, em que o enfrentamento a esse problema supera a mera drenagem de bacias, sendo preferíveis processos de requalificação urbana, para áreas em que tais intervenções são possíveis e os riscos são mitigáveis, ou então procedimentos de restrição de uso e ocupação e remoção e reassentamento, para locais onde o risco não é mitigável.

O PDAU prevê também o Programa de Monitoramento e Recuperação da Qualidade da Água com o enfoque na degradação ambiental dos corpos hídricos e das áreas de várzea, no risco à saúde da população e no impacto sobre a disponibilidade hídrica para abastecimento. As ações propostas envolvem a ampliação da rede de monitoramento e o desenvolvimento de mecanismos de recuperação e qualidade dos corpos hídricos urbanos e da água subterrânea.

Em seguida, o Programa de Controle Local dos Impactos das Chuvas se concentra na problemática da alta impermeabilização da zona urbana. Para tanto, as ações previstas incorporam o pensamento moderno relativo à gestão e manejo das águas pluviais, com foco controle do escoamento na fonte, uma proposição alinhada com os conceitos de drenagem urbana sustentável que favorece a retenção e infiltração das águas pluviais, em detrimento da mera aceleração das águas da bacia para jusante.

O Programa de Capacitação em DMAPU busca estabelecer um programa contínuo de capacitação e atualização de gestores de DMAPU e de partes envolvidas, assim como avançar na educação ambiental da sociedade civil. Para tanto, as ações propostas propõem a implementação de um ciclo de capacitação de periodicidade mínima anual, que podem ser desenvolvidas de modo integrado com iniciativas já

existentes na RMGV e no Estado do Espírito Santo.

O Programa de Remoção e Reassentamento e Medidas Compensatórias visa estabelecer as medidas mitigadoras para o ressarcimento dos prejuízos causados à população afetada como: escolha de locais para o assentamento, construção de novas moradias, indenizações financeiras, promoção de infraestrutura e serviços, etc. Vale destacar que a infraestrutura urbana proposta na síntese da intervenção também trará benefícios para a população afetada.

O Programa de Educação Ambiental é um importante componente que agirá como elemento de viabilização da sustentabilidade das intervenções propostas começando por ações de pertencimento, de desenvolvimento de interfaces entre demais programa existentes ou propostos.

Por fim, o Programa de Comunicação e Mobilização Social assume o caráter de informação socioambiental, ou seja, carrega a responsabilidade de manter a sociedade civil e a opinião pública informada sobre as questões ambientais associadas ao empreendimento, principalmente no que se refere ao licenciamento ambiental e à execução dos programas ambientais previstos além da formação com mudanças de hábitos necessários a sustentabilidade da intervenção. É nesse contexto que justifica-se a existência deste programa, com a finalidade de gerar e distribuir informações relevantes no período de obras do PDAU , assim como de receber das comunidades suas eventuais proposições e demandas.

Com isso, conclui-se este produto. Os programas aqui propostos aparecem no Produto 09 – Plano de Ação e compõem o Eixo C – Programas Complementares. Para a realização dessas iniciativas, o PDAU propõe que seja constituída uma equipe técnica, que será prevista dentro da estrutura de governança do Plano. A solução do problema público das inundações urbanas envolve a articulação de diversos entes governamentais e das suas respectivas ações. Exige, portanto, uma visão abrangente e a construção articulada de políticas públicas.

## Referências

ADASA. (2018). *Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal.* Brasília. Fonte: [https://adasa4-my.sharepoint.com/personal/service\\_sti\\_adasa\\_df\\_gov\\_br/\\_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fservice%5Fsti%5Fadasa%5Fdf%5Fgov%5Fbr%2FDocuments%2FArquivos%5FPortal%5FAdasa%2Fstorage%2Farea%5Fde%5Fatuacao%2Fdrenagem%5Furbana%2FManual%5FD](https://adasa4-my.sharepoint.com/personal/service_sti_adasa_df_gov_br/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fservice%5Fsti%5Fadasa%5Fdf%5Fgov%5Fbr%2FDocuments%2FArquivos%5FPortal%5FAdasa%2Fstorage%2Farea%5Fde%5Fatuacao%2Fdrenagem%5Furbana%2FManual%5FD)

AGERH. (2017). *Plano Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo - Produto 2 - Diagnóstico dos Recursos Hídricos do Espírito Santo - Relatório Técnico sobre Disponibilidades Hídricas.* Fonte: [https://perh.es.gov.br/Media/perh/Arquivos%20Biblioteca/Diagnósticos/Diagnóstico\\_Disponibilidade\\_Hídrica\\_PERHES.pdf](https://perh.es.gov.br/Media/perh/Arquivos%20Biblioteca/Diagnósticos/Diagnóstico_Disponibilidade_Hídrica_PERHES.pdf)

Archdaily. (2015). *Parque Minghu / Turenscape.* Acesso em 08 de Novembro de 2022, disponível em Archdaily: <https://www.archdaily.com.br/778365/minghu-wetland-park-turenscape>

Bonduki, N., & Ferreira, J. S. (2006). *Produto 04 - Relatório 2 - Instrumentos Legais Necessários à Implantação de Parques Lineares.* Laboratório de Habitação e Assentamentos Humanos da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo/SP. Fonte: [http://www.labhab.fau.usp.br/wp-content/uploads/2018/01/pesquisa\\_analise\\_instrumentos-parqueslineares.pdf](http://www.labhab.fau.usp.br/wp-content/uploads/2018/01/pesquisa_analise_instrumentos-parqueslineares.pdf)

CEMIG. (2021). *Macrófitas aquáticas: caracterização e importância em reservatórios hidrelétricos.* Fonte: <https://www.cemig.com.br/wp-content/uploads/2021/03/livro-macrofitas-cemig-2021.pdf>

Dutra, D. d., Osório, Q. d., & Cassol, R. (2008). *Plano de proteção de aquíferos a partir de variáveis ambientais.* Editora UFPR. Fonte: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/download/9108/9925>

ENAP. (2021). *Competências essenciais de liderança para o setor público.* Brasília. Acesso em 15 de Novembro de 2022, disponível em [https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/5715/4/2\\_Competencias%20essenciais%20de%20lideranca%20para%20o%20setor%20publico%20brasileiro\\_16.12.2021\\_compressed.pdf](https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/5715/4/2_Competencias%20essenciais%20de%20lideranca%20para%20o%20setor%20publico%20brasileiro_16.12.2021_compressed.pdf)

ENAP. (2021). *Competências transversais de um setor público de alto desempenho.* Acesso em 15 de Novembro de 2022, disponível em [https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/5663/4/1\\_Competencias%20transversais%20de%20um%20setor%20publico%20de%20alto%20desempenho\\_16.12.2021.pdf](https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/5663/4/1_Competencias%20transversais%20de%20um%20setor%20publico%20de%20alto%20desempenho_16.12.2021.pdf)

European Comission. (2019). *The EU - Brazil Sector Dialogue on Nature-based*

*solutions: contribution to a Brazilian roadmap on nature-based solutions for resilient cities.* Fonte: <https://oppla.eu/sites/default/files/docs/EU-Brazil-NBS-dialogue-1610.pdf>

Henrique, M. S. (2002). *Comunicação e estratégias de mobilização social.* Pará de Minas/MG: Gênesis.

IEMA. (2017). *Programa Estadual de Educação Ambiental.* Fonte: <https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/GEA/Programa%20Estadual%20de%20Educação%20Ambiental.pdf>

IEMA. (08 de Agosto de 2022). *Projeto de Formação de Multiplicadores em Educação Ambiental.* Acesso em 10 de Novembro de 2022, disponível em Portal do IEMA: [https://iema.es.gov.br/educacao\\_ambiental/educacaocontinuada](https://iema.es.gov.br/educacao_ambiental/educacaocontinuada)

IJSN. (12 de Outubro de 2018). *A política é nova? Avaliação ex-ante!* Vitória, ES. Acesso em 12 de Outubro de 2022, disponível em [http://www.ijsn.es.gov.br/attachments/article/6010/01\\_Volume-1\\_A\\_politica\\_e\\_nova-Avalicao\\_ex\\_ante\\_v3.pdf](http://www.ijsn.es.gov.br/attachments/article/6010/01_Volume-1_A_politica_e_nova-Avalicao_ex_ante_v3.pdf)

IPEA. (2018). *Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex-ante* (Vol. 1). Brasília. Acesso em 01 de Novembro de 2022, disponível em [https://www.gov.br/casacivil/pt-br/centrais-de-conteudo/downloads/153743\\_analise-ex-ante\\_web\\_novo.pdf/@@download/file/153743\\_analise-ex-ante\\_web\\_novo.pdf](https://www.gov.br/casacivil/pt-br/centrais-de-conteudo/downloads/153743_analise-ex-ante_web_novo.pdf/@@download/file/153743_analise-ex-ante_web_novo.pdf)

Ministério da Economia. (2022). *Guia para elaboração do Plano de Desenvolvimento de Pessoas.* Brasília. Acesso em 20 de Novembro de 2022, disponível em [https://www.gov.br/servidor/pt-br/acesso-a-informacao/gestao-de-pessoas/pndp/paginas/GuiaparaelaboraodoPDP2023verso2\\_02.08.2022.pdf](https://www.gov.br/servidor/pt-br/acesso-a-informacao/gestao-de-pessoas/pndp/paginas/GuiaparaelaboraodoPDP2023verso2_02.08.2022.pdf)

Mutti, P. R. (2015). *Avaliação dos Princípios da Adoção de Sistemas de Esgotamento Sanitário do Tipo Separador Absoluto ou Unitário em Áreas Urbanas de Clima Tropical.* Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Office International de l'eau. (2021). *Projeto Piloto de Fortalecimento do Monitoramento e Avaliação do Saneamento Urbano (Esgotamento Sanitário) em Duas Bacias Hidrográficas Prioritárias no Brasil.* FASEP.

Peixoto, F. d., & Cavalcante, I. N. (Junho de 2019). Vulnerabilidade aquífera e risco de contaminação da água subterrânea em meio urbano. *Revista do Instituto de Geociências - USP.* Fonte: <https://www.revistas.usp.br/guspse/article/view/142384/153907>

Peixoto, F. d., Cavalcante, I. N., de Araújo, K. V., & Silveira, R. N. (Junho de 2020). Conservação e proteção da água subterrânea: uma revisão de metodologias de mapeamento de aquíferos para o ordenamento territorial. *Revista caminhos de geografia.* Fonte: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/41888/28997>

PINHEIRO, M. C. (2011). *Diretrizes para elaboração de estudos hidrológicos e*

*dimensionamentos hidráulicos em obras de mineração.* Porto Alegre: ABRH.

Pio, M. C., Antony, L. P., & Santana, G. P. (2013). Wetlands construídas (terrás alagadas): conceitos, tipos e perspectivas para remoção de metais potencialmente tóxicos de água contaminada: uma revisão. *Revista on-line* <http://www.scientia.ufam.edu.br>.  
Fonte: <https://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2016/06/v2-n1-28-40-2013.pdf>

Poleto, C., & Martinez, L. L. (2011). *Sedimentos Urbanos: Ambiente e Água*. Toledo: Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Prefeitura de Curitiba. (2018). *Plano Diretor de Drenagem Urbana de Curitiba - Volume IV - Manual de Drenagem*. Fonte: <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2018/00238310.pdf>

Prefeitura de São Paulo. (1º de Agosto de 2014). *Plano Diretor Estratégico (PDE)*. Fonte: Diário Oficial da Cidade de São Paulo: [https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/PDE-Suplemento-DOC/PDE\\_SUPLEMENTO-DOC.pdf](https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/PDE-Suplemento-DOC/PDE_SUPLEMENTO-DOC.pdf)

Prefeitura de São Paulo. (02 de Setembro de 2022). *Jardins de chuva minimizam efeitos de alagamentos em São Paulo*. Fonte: Secretaria Municipal de Subprefeituras: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/noticias/?p=324496>  
<https://www.capital.sp.gov.br/noticia/cidade-tera-400-jardins-de-chuva-ate-2024-para-reduzir-alagamentos-e-aumentar-a-cobertura-vegetal>

ReCESA. (20XX). *Qualificação de gestores públicos em saneamento*. Fonte: [https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/recesa/qualificacaodegestorespublicosemsaneamento-nivel3.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/recesa/qualificacaodegestorespublicosemsaneamento-nivel3.pdf)

São Paulo Zona Sul. (14 de Abril de 2018). *Não há verbas para ligar Roberto Marinho à Imigrantes*. Fonte: Jornal Zona Sul: <https://jornalzonasul.com.br/nao-ha-verbas-para-ligar-roberto-marinho-a-imigrantes/>

TCU. (2020). *Referencial de Controle de Políticas Públicas*. Brasília. Acesso em 12 de Outubro de 2022, disponível em [https://portal.tcu.gov.br/data/files/EF/22/A4/9A/235EC710D79E7EB7F18818A8/1\\_Referencial\\_controle\\_politicas\\_publicas.pdf](https://portal.tcu.gov.br/data/files/EF/22/A4/9A/235EC710D79E7EB7F18818A8/1_Referencial_controle_politicas_publicas.pdf)

Toro, J. B., & Werneck, N. M. (2004). *Mobilização social: um modo de construir a democracia e a participação*. Belo Horizonte/MG: Autêntica.

Valentini, J. F. (2019). *Estimativa de Descarga Sólida de Sedimentos em um Trecho do Rio Caí - RS*. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul.

Yazaki, L. O. (2021). *Revisão de Normativos, Documentos Técnicos e Formulários que Apoiam e Operacionalizam o Processo Público de Seleção de Empreendimentos de Saneamento Básico de Manejo de Águas Pluviais*. São Paulo: Secretaria Nacional de

Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional (SNS/MDR).

Zavoudakis, E. (2007). *Impactos da urbanização sobre a qualidade da água freática em áreas de Vitória, ES.* Vitória, ES. Fonte: [https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/3875/1/tese\\_2634\\_Dissertacao\\_2007\\_Elene\\_Zavoudakis.pdf.pdf](https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/3875/1/tese_2634_Dissertacao_2007_Elene_Zavoudakis.pdf.pdf)

Zoby, J. L. (2008). Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil. XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Fonte: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/download/23802/15867/86331>