

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

**Produto P1 - PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO**

**CESAN – Companhia Espírito Santense de Saneamento**



**CONSÓRCIO**



**TETRA TECH**



PDGV-RE-P01-1-001-R1

Setembro, 2020



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

## Produto P1 - PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO

Setembro/2020

### APRESENTADO PARA

**CESAN**  
Companhia Espírito Santense de Saneamento

### APRESENTADO POR

**Consórcio**  
Tetra Tech Engenharia e Consultoria Ltda.  
Concremat Engenharia e Tecnologia

### Tipos de Emissão

EI – Emissão Inicial    PC – Para Comentários    EF – Emissão Final    CA – Cancelado    PI – Para Informação

Revisão	Tipo de	Descrição	Data
0	EI	Plano de Trabalho	10/08/2020
1	EF	Plano de Trabalho – Revisão conforme comentários	09/09/2020

### Responsáveis pelo Relatório

Elaborador	Verificador	Aprovador
Consórcio Tetra Tech - Concremat	Luiz Orsini	Luiz Orsini

## ÍNDICE

### Página

1.	INTRODUÇÃO .....	11
2.	ESTRUTURA HIERÁRQUICA DAS ATIVIDADES .....	14
3.	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS, ATIVIDADES E METODOLOGIA.....	18
	ETAPA 1 – PLANO DE TRABALHO.....	18
	ATIVIDADE 1.1 – CONSOLIDAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO.....	18
	ETAPA 2 – BASE GEORREFERENCIADA DE DADOS.....	19
	ATIVIDADE 2.1 – PROJETO E DESENVOLVIMENTO DA BASES DE DADOS EM SIG... 19	
	ATIVIDADE 2.2 – ELABORAÇÃO DE BASES CARTOGRÁFICAS.....	22
	ETAPA 3 – LEVANTAMENTO DE DADOS E INFORMAÇÕES.....	22
	ATIVIDADE 3.1 – CONSOLIDAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS .....	22
	ATIVIDADE 3.2 – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM .....	23
	SUBATIVIDADE 3.2.1 – Cadastros do sistema de drenagem .....	23
	SUBATIVIDADE 3.2.2 – Dados pluviométricos e fluviométricos.....	28
	SUBATIVIDADE 3.2.3 – Dados de monitoramento de qualidade da água .....	29
	SUBATIVIDADE 3.2.4 – Dados de erosão, assoreamento e mapeamento das áreas degradadas.....	29
	SUBATIVIDADE 3.2.5 – Mapeamento das áreas de risco de inundação .....	30
	SUBATIVIDADE 3.2.6 – Loteamentos aprovados ou em fase de aprovação .....	30
	ATIVIDADE 3.3 – POPULAÇÃO .....	31
	SUBATIVIDADE 3.3.1 – Distribuição espacial da população .....	31
	SUBATIVIDADE 3.3.2 – Estudos recentes sobre evolução da população.....	31
	ATIVIDADE 3.4 – LEGISLAÇÃO E SISTEMA INSTITUCIONAL .....	32
	SUBATIVIDADE 3.4.1 – Levantamento e mapeamento do uso do solo atual.....	32
	SUBATIVIDADE 3.4.2 – Levantamento e mapeamento da legislação atual.....	32
	SUBATIVIDADE 3.4.3 – Descrição do sistema institucional de gestão atual.....	33
	ATIVIDADE 3.5 – PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA.....	36
	SUBATIVIDADE 3.5.1 – Levantamento dos programas de Educação Ambiental.....	36
	SUBATIVIDADE 3.5.2 – Levantamento de organizações sociais, comunitárias e demais agentes de interesse.....	36

---

ATIVIDADE 3.6 – LEVANTAMENTO DE PLANOS, ESTUDOS E PROJETOS EXISTENTES E EM DESENVOLVIMENTO.....	37
ATIVIDADE 3.7 –LEVANTAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO.....	37
SUBATIVIDADE 3.7.1 – Sistema de Abastecimento de Água.....	38
SUBATIVIDADE 3.7.2 – Sistema de Esgotamento Sanitário.....	38
SUBATIVIDADE 3.7.3 – Sistema de Resíduos Sólidos.....	39
ETAPA 4 – DIAGNÓSTICO.....	39
ATIVIDADE 4.1 – DIAGNÓSTICO DE INUNDAÇÕES URBANAS.....	40
ATIVIDADE 4.2 – MEIOS FÍSICOS, BIOLÓGICOS E SOCIOECONÔMICOS .....	47
SUBATIVIDADE 4.2.1 – Uso do Solo.....	47
SUBATIVIDADE 4.2.2 – Meio Biológico.....	48
SUBATIVIDADE 4.2.3 – Meio Socioeconômico .....	50
SUBATIVIDADE 4.2.4 – Qualidade da água .....	50
SUBATIVIDADE 4.2.5 – Pontos críticos de instabilidade geotécnica .....	51
SUBATIVIDADE 4.2.6 – Levantamento dos prejuízos e ônus causados à população e à administração pública .....	52
ATIVIDADE 4.3 – MAPEAMENTO DAS ÁREAS LIVRES PARA IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE DE CHEIAS.....	54
ATIVIDADE 4.4 – AVALIAÇÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS .....	55
ETAPA 5 – DIAGNÓSTICO DAS MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS DA DRENAGEM URBANA DA RMGV .....	61
ATIVIDADE 5.1 – SISTEMA LEGAL EXISTENTE.....	61
ATIVIDADE 5.2 – SISTEMA DE GESTÃO EXISTENTE .....	62
ATIVIDADE 5.3 – PLANOS E PROGRAMAS EXISTENTES.....	63
ATIVIDADE 5.4 – FONTES DE FINANCIAMENTO.....	65
ATIVIDADE 5.5 – DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL.....	65
ETAPA 6 – PROPOSTA DE MEDIDAS ESTRUTURAIS, NÃO ESTRUTURAIS E ESTRATÉGIAS .....	67
ATIVIDADE 6.1 – CENÁRIOS DE DESENVOLVIMENTO.....	67
ATIVIDADE 6.2 – ANTEPROJETO DE MEDIDAS ESTRUTURAIS .....	68
ATIVIDADE 6.3 – PLANO DE MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS.....	69
ATIVIDADE 6.4 – PLANO DE SEGURANÇA.....	72
ATIVIDADE 6.5 – ESTIMATIVAS DE CUSTOS .....	73
ATIVIDADE 6.6 – METAS E ESTRATÉGIAS.....	75

---

---

SUBATIVIDADE 6.6.1 – Metas e Estratégias para Medidas Estruturais.....	75
SUBATIVIDADE 6.6.2 – Metas e Estratégias para Medidas Não Estruturais .....	75
ATIVIDADE 6.7 – AVALIAÇÃO AMBIENTAL .....	77
ATIVIDADE 6.8 – AVALIAÇÃO SOCIAL .....	78
ETAPA 7 – GESTÃO INSTITUCIONAL .....	82
ATIVIDADE 7.1 – CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS MUNICIPAIS DE GESTÃO .....	82
ATIVIDADE 7.2 – CONCEPÇÃO DO SISTEMA REGIONAL DE GESTÃO .....	83
ATIVIDADE 7.3 – PROPOSIÇÃO DE INSTRUMENTOS LEGAIS.....	83
ATIVIDADE 7.4 – RECUPERAÇÃO DE CUSTOS E INVESTIMENTOS .....	84
ETAPA 8 – PROGRAMAS .....	86
ATIVIDADE 8.1 – PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO .....	86
ATIVIDADE 8.2 – PROGRAMA DE MONITORAMENTO .....	86
ATIVIDADE 8.3 – PROGRAMA DE ÁREAS DE RISCO.....	87
ATIVIDADE 8.4 – PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS .....	87
ATIVIDADE 8.5 – PROGRAMA DE QUALIDADE DA ÁGUA E CONTROLE DE ASSOREAMENTO.....	87
ATIVIDADE 8.6 – PROGRAMA DE ZONEAMENTO DE INUNDAÇÃO.....	91
ATIVIDADE 8.7 – TERMOS DE REFERÊNCIA DOS PROGRAMAS .....	92
ETAPA 9 – PLANO DE AÇÃO.....	93
ATIVIDADE 9.1 – PLANO DE GESTÃO.....	99
ATIVIDADE 9.2 – PLANO DE INSTRUMENTOS LEGAIS .....	100
ATIVIDADE 9.3 – PLANO DE EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS .....	100
ATIVIDADE 9.4 – PLANO DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS.....	101
ETAPA 10 – PARTICIPAÇÃO PÚBLICA .....	103
ATIVIDADE 10.1 – DIVULGAÇÃO E DISCUSSÃO COM A COMUNIDADE .....	103
▪ SUBATIVIDADE 10.1.1 – Seminários Remotos .....	116
▪ SUBATIVIDADE 10.1.2 – Seminários Presenciais .....	117
▪ SUBATIVIDADE 10.1.3 – Audiências Públicas Remotas.....	117
▪ SUBATIVIDADE 10.1.4 – Audiências Públicas Presenciais .....	117
ETAPA 11 – RELATÓRIO FINAL .....	117
ATIVIDADE 11.1 – RELATÓRIO FINAL.....	117
4. CRONOGRAMA CONSOLIDADO .....	118
5. EQUIPE.....	119

---

6.	FORMAS DE DOCUMENTAÇÃO.....	120
7.	FORMAS DE COMUNICAÇÃO .....	122
8.	REUNIÕES SISTEMÁTICAS DE ACOMPANHAMENTO.....	123
9.	AJUSTES EVENTUAIS NO PLANO DE TRABALHO .....	124
10.	SUBDIVISÃO INICIAL DA RMGV EM BACIAS .....	125
11.	INTEGRAÇÃO ENTRE OS ESTUDOS MUNICIPAIS E AGENTES ENVOLVIDOS.....	127
12.	GLOSSÁRIO.....	128
13.	REFERÊNCIAS .....	129



## QUADROS

Quadro 1 – Relação de Atividades e Produtos.....	14
Quadro 2 - Síntese dos Estudos, Planos, Programas e Projetos relacionados a gestão das águas .....	64
Quadro 3 - Síntese metodológica do processo de avaliação social.....	78
Quadro 4 - Relação dos eventos de mobilização vinculados aos principais produtos contidos no PDAU-RMGV .....	110
Quadro 5 – Adaptações necessárias às Reuniões de Mobilização Virtuais.....	111
Quadro 6 - Exemplos de reuniões, oficinas, audiências públicas e eventos semelhantes acontecendo em formato virtual no Estado do Espírito Santo e no Brasil.....	112
Quadro 7 – Equipe de Especialistas .....	119
Quadro 8 – Abreviatura para Tipos de Documentos .....	120
Quadro 9 – Contato dos profissionais .....	122

## FIGURAS

Figura 1 – Estrutura Hierárquica das Atividades .....	17
Figura 2 - Fluxograma do Compartilhamento de Informações da Base de Dados.....	21
Figura 3 - Interface do Software <i>Sharepoint</i> .....	21
Figura 4 - Ilustração com a divisão inicial das bacias hidrográficas, com a hidrografia existente, que contribuem para a área de estudo (ver desenho detalhado no Capítulo 12). .....	23
Figura 5 - Hidrografia Existente na região de estudo .....	24
Figura 6 – Componentes do NTRIP .....	27
Figura 7 - Ecobatímetro de dupla frequência Hidrobox Syqwest.....	27
Figura 8 - Exemplo de localização da amostragem de polígonos utilizados para determinar a impermeabilidade, Bacia do Alto Tietê (PDMAT3) .....	42
Figura 9 - Exemplo de uma amostra e a determinação da área impermeável, na Bacia do Alto Tietê (PDMAT3).....	43
Figura 10 - Amostra sobre a densidade de domicílios por hectare (IBGE, 2010) para a Bacia do Alto Tietê (PDMAT3).....	43
Figura 11 - Exemplo da relação Impermeabilidade x Domicílios/ha, na Bacia do Alto Tietê (PDMAT3).....	44
Figura 12 - Exemplo de curvas de Impermeabilidade x Densidade de domicílios por hectare, na Bacia do Alto Tietê – projeto PDMAT3.....	44
Figura 13 - Exemplo de Shape com o Número de Curva (CN), na Bacia do Alto Tietê. ....	45
Figura 14 - Metodologia para o desenvolvimento do mapeamento de uso e ocupação do solo que subsidiará o diagnóstico.....	48
Figura 15 – Área de Inserção do Trabalho .....	56
Figura 16 – Municípios Inter-relacionados e corpos d’água. ....	59
Figura 17 – Perfil do rio Jucu. ....	60
Figura 18 – Sequência metodológica de elaboração da avaliação ambiental, definição de medidas e programas.....	77
Figura 19 – Fontes de poluição hídrica típicas de área urbana [adaptado de (ADASA,2018)].....	89
Figura 20 – Esquema dos serviços de saneamento e os impactos sobre o sistema de drenagem [adaptado de (ADASA, 2018)].....	89
Figura 21 – Estratégias para mitigação de impactos [adaptado de (ADASA, 2018)] .....	91
Figura 22 - Etapas do conhecimento construído .....	107
Figura 23 – Subdivisão inicial da RMGV em bacias .....	126

## ACRÔNIMOS

ABEP – Associação Brasileira de Empresas e Pesquisas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos

ACADAMA - Associação Capixaba em Defesa das Águas e da Mata Atlântica

AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos

AMABARRA - Associação Ecológica Força Verde, Associação de Meio Ambiente da Barra do Jucu

AMUNES - Associação dos Municípios do Estado do Espírito Santo

ANA – Agência Nacional de Águas

ANAMA - Associação de Meio Ambiente, Inovação e Sustentabilidade, Associação Nacional dos Amigos do Meio Ambiente

BDI – Bonificações e Despesas Indiretas

CEF – Caixa Econômica Federal

CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CM – Coeficiente de Miscigenação

CN – Curve Number

COMDETIV – Conselho Metropolitano de Desenvolvimento da Grande Vitória

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONREMA - Conselho Regional de Meio Ambiente

CONSEMA - Conselho Estadual de Meio Ambiente

CPL – Coeficiente de Planejamento de Lideranças

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

CREA - ES - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Espírito Santo

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FAMOPES – Federação de Associações de Moradores e dos Movimentos Populares do Estado do Espírito Santo

FINDES – Federação das Indústrias do Espírito Santo

GEOBASES - Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo

GNSS – Global Navigation Satellite System

GS – Grupo de Sustentação

---



GTA – Grupo Técnico de Acompanhamento

GTC – Grau de Capacidade Técnica

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDF – Intensidade – Duração – Frequência

IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente

IFES - Instituto Federal do Espírito Santo

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves

INCAPER – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Territorial

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

ITUFES – Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Espírito Santo

LABOR – Laboratório de Orçamentos

LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias

MDE – Modelo Digital de Elevação

NTRIP – Networked Transport of RCTM via Internet Protocol

ONG – Organização Não Governamental

OSC – Organizações da Sociedade Civil

PMBok – Project Management Body of Knowledge

PMI – Project Management Institute

PMS – Plano de Mobilização Social

PMS – Plano de Mobilização Social

PPA – Planejamento Plurianual

RTCM – Radio Technical Commission for Maritime Services

SCS – Soil Conservation Service

SEBREA - Instituto Sindimicro, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SEDURB – Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

SICRO – Sistema de Custos Referenciais de Obras

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

SINDUSCON - Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado do Espírito Santo

SIRGAS – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TCPO – Tabela de Composições de Preços para Orçamento

---

TCU – Tribunal de Contas da União

UFES - Universidade Federal do Espírito Santo

UTAP – Unidades Territoriais de Análise e Planejamento

UTM – Universal Transversa de Mercator

UVV - Universidade de Vila Velha

---

## **1. INTRODUÇÃO**

O Plano de Trabalho Consolidado (PTC), apresentado neste documento, consiste na formalização do planejamento das atividades do Plano Diretor de Águas Urbanas da Região Metropolitana da Grande Vitória (PDAU-RMGV). Tem como objetivo organizar o desenvolvimento dos trabalhos desde o início até a sua conclusão.

O PTC foi estruturado a partir das atividades e procedimentos metodológicos previstos no Termo de Referência e na proposta do Consórcio TETRA TECH - CONCREMAT. Todas as etapas, atividades e subatividades descritas nesses documentos foram revistas pela equipe de especialistas do Consórcio que contaram com a participação ativa da equipe da CESAN por meio de reuniões em que foram debatidos diversos aspectos do trabalho.

O PDAU-RMGV que se inicia com o presente relatório é um trabalho que, por suas características, envolve uma equipe multidisciplinar que integra a moderna engenharia de manejo de águas pluviais com especialidades que contribuirão para o desenvolvimento de soluções sustentáveis, economicamente viáveis e que, ao mesmo tempo, respondam às expectativas da sociedade e dos agentes envolvidos no Plano.

Nesse sentido o Plano de Trabalho se concentra nas tarefas que serão realizadas durante o desenvolvimento do PDAU-RMGV focando no seu objetivo basilar que é a redução dos riscos de inundação, propondo intervenções na rede de macrodrenagem e na reordenação do uso do solo por meio de instrumentos técnicos, legais e institucionais.

A situação de pandemia pela qual passa o país e as recomendações das autoridades de saúde que limitam o contato direto interpessoal, impôs a adaptação da metodologia sugerida no Termo de Referência da CESAN (TRef) e na Proposta do Consórcio à essa situação imprevista.

O próprio Plano de Trabalho foi realizado por meio de reuniões virtuais e troca de informações e documentos com a utilização de ferramentas de comunicação via web.

Para contornar essa situação temporária, foram identificadas as tarefas que poderão ser realizadas à distância e as que só podem ser elaboradas presencialmente ou que dependem de serviços de campo. Por esse motivo, as atividades do PDAU-RMGV foram divididas em dois módulos de trabalho.

O Módulo 1 (M1) inclui as atividades e subatividades possíveis de serem realizadas a distância. O Módulo 2 (M2) compreende as atividades que, em princípio, serão presenciais e as que dependem destas.

No decorrer dos trabalhos, é possível que se verifique a viabilidade de se realizar à distância algumas atividades inicialmente enquadradas no Módulo 2, possibilitando a redução de prazos. Nesse caso o Consórcio proporá à CESAN ajustes no PTC.

Buscando-se otimizar o fluxo de trabalho algumas atividades previstas no TRef foram remanejadas ou reagrupadas, como é o caso da etapa de coleta de dados para onde foram transferidas atividades inicialmente previstas para a etapa do diagnóstico uma vez que, nesta última, os trabalhos se concentrarão nas análises dos dados coletados.

Algumas atividades foram também subdivididas em “subatividades” visando melhor descrevê-las e organizá-las.

Na consolidação da metodologia do PDAU considerou-se a complexidade própria da região onde parte relevante das áreas urbanizadas situa-se em planícies aluviais/marinhas com amplitudes e declividades muito baixas, em solos hidromórficos mal drenados e com nível d’água subterrâneo aflorante a raso, conforme classificação das cartas de suscetibilidade a inundações do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2013) atestada por informações fornecidas pela equipe da CESAN, assunto abordado mais detalhadamente no decorrer deste relatório.

Além desta introdução, o Plano de Trabalho é organizado nos seguintes capítulos:

- Capítulo 2: Estrutura Hierárquica das Atividades - onde são mostradas as atividades e produtos previstos no Módulo 1 e no Módulo 2;
- Capítulo 3: Descrição das Etapas, Atividades e Metodologia - onde são apresentadas as atividades previstas para a realização do PDAU-RMGV e as metodologias que serão empregadas no seu desenvolvimento;
- Capítulo 4: Cronograma Consolidado - com o cronograma detalhado do trabalho, ajustado à situação de pandemia;
- Capítulo 5: Equipe - com o organograma funcional e a função de cada membro da equipe de especialistas;
- Capítulo 6: Formas de Documentação, com as regras de identificação e codificação dos documentos que serão produzidos ao longo do PDAU-RMGV;
- Capítulo 7: Formas de Comunicação, onde são definidos os meios de interlocução entre a equipe, a CESAN e demais atores envolvidos no desenvolvimento do PDAU-RMGV;
- Capítulo 8: Avaliações Periódicas, com a proposição de critérios de avaliação do andamento do trabalho;

- Capítulo 9: Reuniões Sistemáticas de Acompanhamento com a proposição da frequência dessas reuniões e os conteúdos gerais a serem abordados;
- Capítulo 10: Fluxo de Aprovação que contém uma proposta para a organização do trabalho de aprovação de produtos e agentes envolvidos;
- Capítulo 11: Ajustes Eventuais no Plano de Trabalho onde são sugeridas formas de revisão do Plano de Trabalho ao longo do PDAU-RMGV;
- Capítulo 12 - Subdivisão da RMGV em Bacias com a apresentação de carta geográfica com os limites preliminares das bacias hidrográficas e critérios para a definição desses limites;
- Capítulo 13: Integração entre os Estudos Municipais e Agentes Envolvidos.

## 2. ESTRUTURA HIERÁRQUICA DAS ATIVIDADES

O Quadro 1 apresenta a relação de atividades, subatividades e produtos previstos no PDAU-RMG e a Figura 1 a estrutura hierárquica das atividades, distinguindo os componentes dos módulos M1 e M2. Para maior clareza, na Figura 1 as atividades são representadas, em cada quadro, de modo sintético distinguindo-se as tarefas que serão realizadas na fase de isolamento social das que serão realizadas presencialmente.

**Quadro 1 – Relação de Atividades e Produtos**

### LEGENDA

Atividade ou Produto Pertencente ao Módulo 1	
Subatividade Pertencente ao Módulo 1	
Atividade ou Produto Pertencente ao Módulo 2	
Subatividade Pertencente ao Módulo 2	
Atividade com Subatividades Pertencentes ao Módulo 1 e Módulo 2	

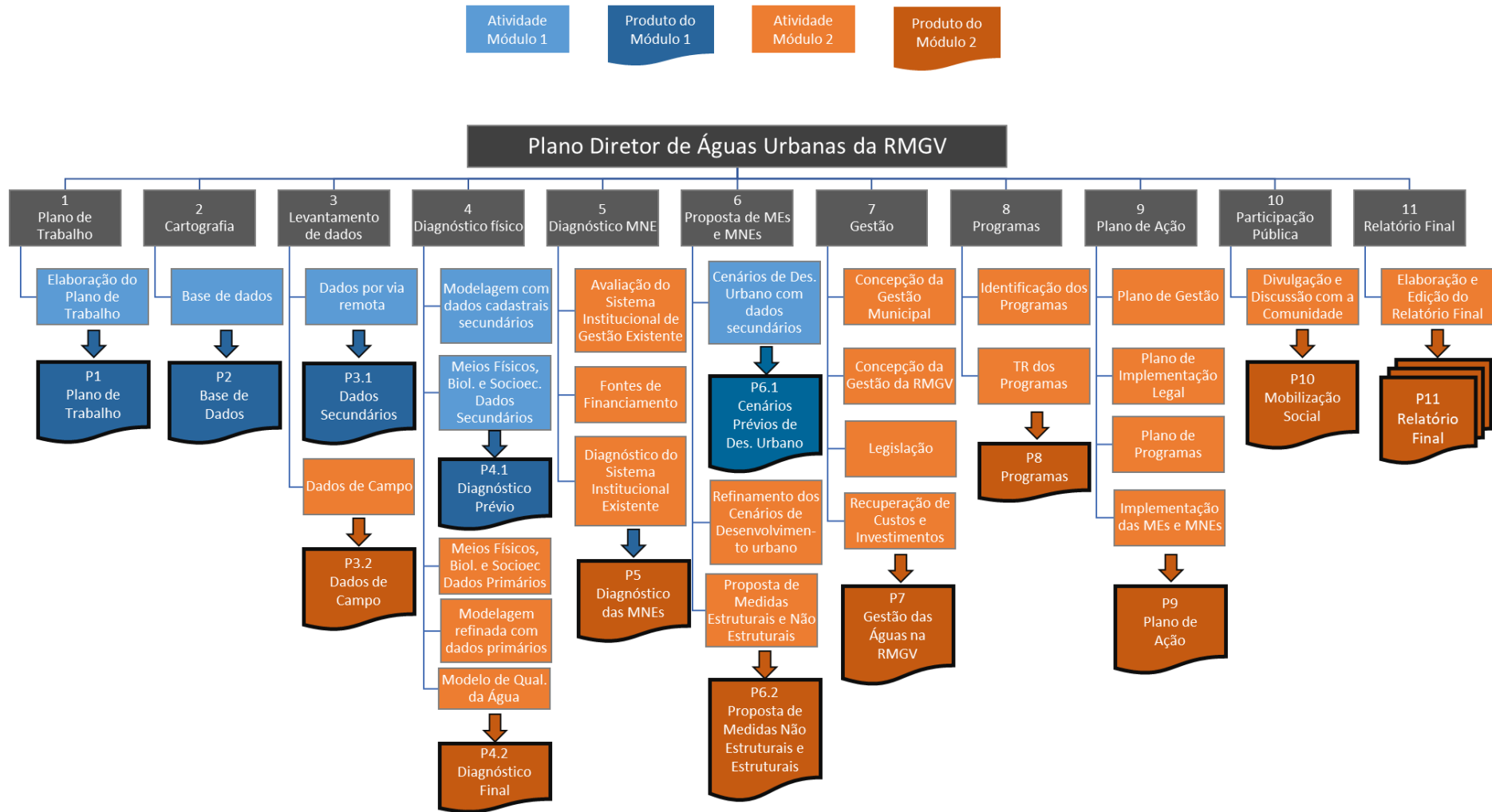
Atividades	
1. Plano de Trabalho	1.1 Elaboração do Plano de Trabalho
	P1 – Plano de Trabalho
2. Base Georreferenciada de Dados	2.1. Projeto e Desenvolvimento de Base de Dados em SIG
	2.2. Bases Cartográficas e Imagem de Satélite
	P2 – Base de Dados
3. Levantamento de Dados e Informações	3.1. Consolidação das Bacias Hidrográficas Urbanas
	3.2. Caracterização Física das Bacias Hidrográficas Urbanas e do Sistema de Macrodrenagem
	3.2.1. Cadastro do Sistema de Drenagem
	3.2.1. Cadastro do Sistema de Drenagem
	3.2.2. Dados Pluviométricos
	3.2.3. Dados de Monitoramento de Qualidade da Água
	3.2.4. Dados de Erosão, Assoreamento e Mapeamento das Áreas Degradadas
	3.2.4. Dados de Erosão, Assoreamento e Mapeamento das Áreas Degradadas
	3.2. 5. Mapeamento das Áreas de Risco de Inundação
	3.2. 5. Mapeamento das Áreas de Risco de Inundação
	3.2. 6. Loteamentos Aprovados ou em Fase de Aprovação
	3.3. População
	3.3.1. Distribuição Espacial da População – Setores Censitários
	3.3.2. Estudos Recentes Sobre Evolução da População
	3.4. Legislação e Sistema Institucional
3.4.1. Levantamento e Mapeamento do Uso do Solo Atual (Mapa Urbanístico)	

Atividades	
	3.4.1. Levantamento e Mapeamento do Uso do Solo Atual (Mapa Urbanístico)
	3.4.2. Levantamento e Mapeamento da Legislação Atual (Zoneamento e Ambiental)
	3.4.3. Descrição do Sistema Institucional de Gestão Atual
	3.5. Programa de Educação Ambiental e Participação Comunitária
	3.5.1. Levantamento dos Programas de Educação Ambiental (Municipal e Estadual)
	3.5.2. Levantamento de Organizações Sociais, Comunitárias e Demais Agentes de Interesse
	3.6. Levantamento de Planos, Estudos e Projetos Existentes em Desenvolvimento
	3.7. Levantamento de Infraestruturas Urbanas
	3.7.1. Áreas de Mananciais, Estações de Tratamento de Água e Redes de Abastecimento de Água
	3.7.2. Rede de Coleta de Esgoto, Estações de Tratamento, e Pontos de Lançamento dos Efluentes Sanitários da RMGV
	3.7.3. Sistema de Resíduos Sólidos, Rede de Coleta Domiciliar, Limpeza Urbana e Frequência, Disposição Final e Produção
	3.7.4. Sistema Existente de Drenagem
	P3.1 – Dados Secundários
	P3.2 – Dados de Campo
	4. Diagnóstico Físico
4.2. Meios Físicos, Biológicos e Socioeconômicos	
4.2.1. Uso do Solo	
4.2.2. Meio Biológico	
4.2.3. Meio Socioeconômico	
4.2.4. Qualidade da Água	
4.2.5. Pontos Críticos de Instabilidade Geotécnica	
4.2.6. Levantamento dos Prejuízos e Ônus Causados à População e à Administração Pública	
4.3. Áreas Livres para Implantação de Medidas de Controle de Cheias	
4.4. Avaliação Integrada dos Sistemas	
P4.1 – Diagnóstico Prévio	
P4.2 – Diagnóstico Final	
5. Diagnóstico das Medidas Não Estruturais de Manejo de Águas Pluviais Urbanas	5.1. Sistema Legal Existente
	5.2. Sistema de Gestão Existente
	5.3. Planos e Programas Existentes
	5.4. Fontes de Financiamento
	5.5. Diagnóstico Institucional
	P5 – Diagnóstico das Medidas Não Estruturais
6. Propostas de Medidas Estruturais, Não	6.1- Cenários Prévios de Desenvolvimento
	6.1. Cenários de Desenvolvimento
	6.2. Anteprojetos das Medidas Estruturais



Atividades	
Estruturais e Estratégias	6.3. Plano de Medidas Não Estruturais
	6.4. Plano de Segurança
	6.5. Estimativas de Custos
	6.6. Metas e Estratégias
	6.6.1. Metas e Estratégias para Medidas Estruturais
	6.6.2. Metas e Estratégias para Medidas Não Estruturais
	6.7. Avaliação Ambiental
	6.8. Avaliação Social
	P6.1 - Cenários Prévios de Desenvolvimento Urbano
	P6.2 – Proposta de Medidas Estruturais e Não Estruturais
7. Gestão Institucional	7.1. Concepção do Sistema Municipal de Gestão
	7.2. Concepção do Sistema Regional de Gestão
	7.3. Proposição de Instrumentos Legais
	7.5. Recuperação de Custos e Investimentos
	P7 – Gestão das Águas na RMGV
8. Programas	8.1 Programa de Capacitação
	8.2. Programa de Monitoramento
	8.3. Programa de Áreas de Risco
	8.4. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	8.5. Programa de Qualidade da Água e Controle de Assoreamento
	8.6. Programa de Zoneamento de Inundação
	8.7. Termos de Referência dos Programas
	P8 – Programas
9. Plano de Ação	9.1. Plano de Gestão
	9.2. Plano de Instrumentos Legais
	9.3. Plano de Execução dos Programas
	9.4. Plano de Medidas Estruturais e Não Estruturais
	P9 – Plano de Ação
10. Participação Pública	10.1. Divulgação de Plano e Discussão com a Comunidade
	10.1.1. Seminários Remotos
	10.1.2 Audiências Públicas Remotas
	10.1.2. Seminários Presenciais
	10.1.2. Audiências Públicas Presenciais
P10 – Mobilização Social	
11. Relatório Final	11.1. Relatório Final
	P11 – Relatório Final

Figura 1 – Estrutura Hierárquica das Atividades



### **3. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS, ATIVIDADES E METODOLOGIA**

#### **ETAPA 1 – PLANO DE TRABALHO**

##### **ATIVIDADE 1.1 – CONSOLIDAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO**

O Plano de Trabalho Consolidado, aqui apresentado, foi elaborado com o envolvimento de toda a equipe de especialistas que contaram com o apoio da equipe da CESAN por meio de reuniões.

Neste documento são consolidados e desenvolvidos o planejamento e as metodologias de trabalho do Termo de Referência da CESAN e da proposta técnica apresentada pelo Consórcio. Os trabalhos efetuados para a elaboração deste Plano envolveram:

- Reuniões realizadas com a equipe da CESAN onde foram discutidas as características específicas da área de projeto, destacados os problemas mais relevantes a serem tratados no PDAU-RMGV, apresentado o modelo computacional hidrológico-hidráulico que será utilizado como ferramenta de auxílio à decisão, debatidos e esclarecidos assuntos pertinentes. Nessas reuniões foi também apresentada a equipe de especialistas responsável pela condução do Plano;
- Consolidação das metodologias a serem empregadas nas diversas fases do trabalho;
- Esclarecimentos sobre o desenvolvimento do trabalho em dois módulos em função da situação de pandemia e recomendações das autoridades sanitárias quanto à segurança do trabalho presencial;
- Consolidação da composição da base de dados e informações necessárias para o desenvolvimento dos trabalhos, considerando as especificidades metodológicas adotadas, a aquisição remota e presencial de dados;
- Definição, junto à CESAN, dos meios e critérios para obtenção de dados e informações, bem como da forma e dos trâmites a serem seguidos para sua disponibilização pelas Prefeituras, Estado e demais entidades envolvidas;
- Definição do modelo computacional a ser utilizado para o estudo dos diversos cenários de inundação;
- Confirmação da equipe de especialistas;
- Consolidação e ajustamento do Cronograma aos dois módulos de desenvolvimento do PDAU-RMGV e estruturação das etapas atividades e subatividades que serão realizadas;
- Apresentação da proposta preliminar de subdivisão da RMGV em bacias hidrográficas urbanas de planejamento para avaliação da CESAN;

## ETAPA 2 – BASE GEORREFERENCIADA DE DADOS

### ATIVIDADE 2.1 – PROJETO E DESENVOLVIMENTO DA BASES DE DADOS EM SIG

Para a base georreferenciada de dados será utilizado o formato de projeto .qgz do software QGIS. Este formato permite o armazenamento das características de estilo do *shapefile* além de permitir o armazenamento dos metadados referentes aos *shapefiles* de projeto. Por ser amplamente utilizado em projetos de geoprocessamento, o formato é de fácil assimilação ao Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (GEOBASES).

Todos os dados relativos aos *shapefiles* serão inseridos nesta base de dados, organizados pelos seguintes temas:

- Hidrografia;
- Hidrologia e geologia;
- Topografia;
- Meio Ambiente;
- Uso do solo;
- Demografia;
- Sistema viário;
- Toponímia;
- Produtos.

Serão fornecidos, após a entrega dos produtos finais, todos os *shapefiles* utilizados pela base de dados e todos os produtos agrupados pelas categorias citadas acima.

Os dados referentes à base de dados incluirão: dados físicos relacionados com topografia (curvas de nível, modelos digitais de elevação – MDE, etc); rede de drenagem (hidrografia); geologia, pedologia e uso do solo; distribuição espacial da população (demografia); limites geográficos, pontos de monitoramento hidrológicos, climatológicos e hidrogeológicos com informações de precipitação vazão climatológicos, qualidade da água, tipos e usos dos aquíferos, áreas de recarga; dados ambientais: áreas de conservação e preservação, áreas degradadas, condições ambientais de aquíferos e produtos gerados ao longo do desenvolvimento do PDAU.

Será fornecido também um manual de funcionamento da base de dados, englobando as seguintes informações:

- Inserção e remoção de *shapefiles*;
- Formas de consulta aos *shapefiles* e aos metadados;

Os metadados são informações inerentes a qualquer arquivo indexado, incluindo arquivos do tipo *shapefile*. Estas informações incluem identificação do *shapefile*, título, autor, entre outros. Dentro do escopo deste projeto, serão preenchidos os seguintes metadados:

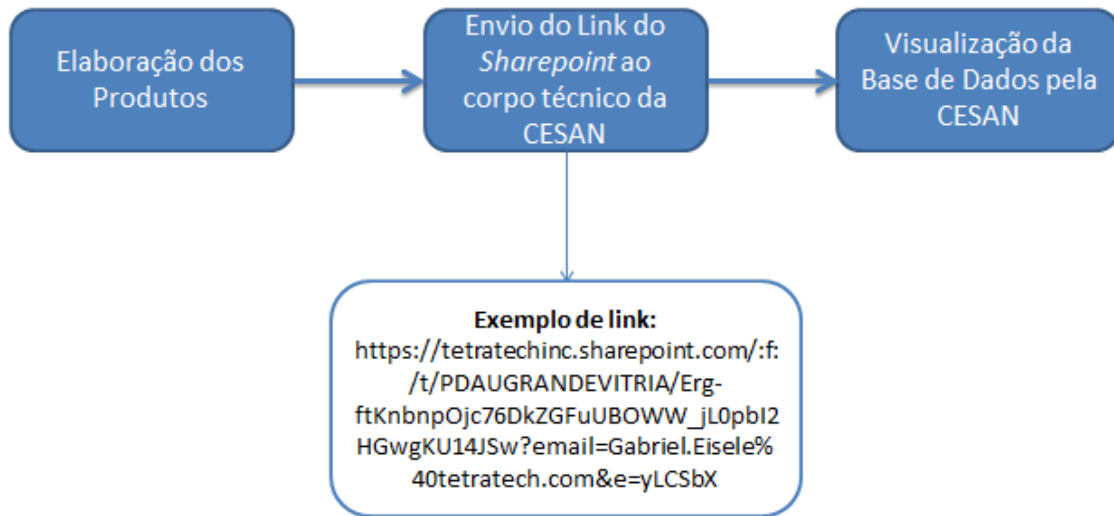
- Título;
- Data;
- Resumo (descrição);
- Categorias ISO;
- Palavras-chave;
- Extensão

Além disto, a base de dados com os resultados será padronizada nas coordenadas projetadas UTM 24S e Datum SIRGAS 2000

Ressalta-se que, caso seja necessário, podem ser discutidos outras formas de base de dados para uso no âmbito do projeto, como por exemplo o Geopackage, que possibilita a fácil transferência de dados entre usuários, além de organizar e compatibilizar arquivos do tipo *shapefile* em apenas um arquivo de saída, o que facilita o compartilhamento de informações. Este formato de base de dados possibilita seu uso em diversas plataformas, sendo as mais conhecidas o *QGIS* e o *ArcGIS*.

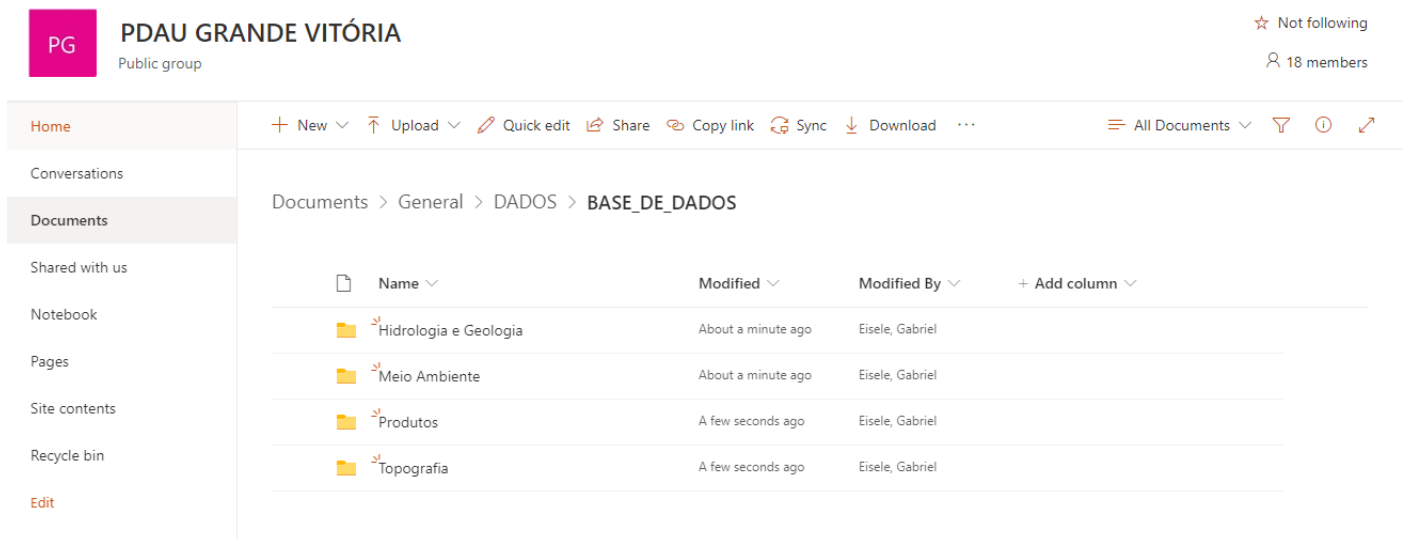
O acesso à base de dados será feito através do software Sharepoint da Microsoft. Este software permite a troca de informações rápidas entre os usuários, mediante envio de um link de compartilhamento para o documento a ser compartilhado. O link será enviado aos responsáveis representantes técnicos da CESAN para acessar a base de dados. Desta forma, o fluxo de compartilhamento de informações se dará da seguinte forma:

**Figura 2 - Fluxograma do Compartilhamento de Informações da Base de Dados.**



Em termos visuais, o *Sharepoint* tem a seguinte interface:

**Figura 3 - Interface do Software *Sharepoint***



## ATIVIDADE 2.2 – ELABORAÇÃO DE BASES CARTOGRÁFICAS

Essa atividade consiste na preparação de uma cartografia básica de referência para os planos de informação (layers) georreferenciados dos diversos temas que serão abordados na elaboração do Plano Diretor de Águas Urbanas.

Será montada uma base cartográfica digital, abrangendo todos os municípios da RMGV e as bacias hidrográficas que contribuem para estas áreas, a partir da composição do levantamento aerofotogramétrico existente nas áreas urbanas, com definição das escalas de acordo com o tipo de informação.

Será utilizada a imagem de satélite do mapeamento realizado pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente (IEMA) no âmbito do Projeto Mapeamento ES 2012-2015 com pixel de 25 cm, onde através dela serão desenvolvidas as categorias de uso de solo.

## ETAPA 3 – LEVANTAMENTO DE DADOS E INFORMAÇÕES

### ATIVIDADE 3.1 – CONSOLIDAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS

Para delimitação das bacias hidrográficas que serão modeladas nesse estudo, serão utilizados dados topográficos de altíssima resolução, bem como traçados pré-existentes feitos por órgãos competentes (Ex: ANA, IBGE).

A partir das informações obtidas, as bacias serão discretizadas, ou seja, terão um refinamento maior das sub-bacias que as compõem, de acordo com os locais de calibração, os pontos de maior interesse ou para atender necessidades específicas demonstradas nas simulações. As discretizações das bacias serão feitas utilizando-se ferramentas de GIS especificamente para esse intuito.

Na figura abaixo apresenta-se uma ilustração da subdivisão inicial das bacias hidrográficas localizadas na área de estudo, a qual é apresentada em detalhes no Capítulo 12.



**Figura 4 - Ilustração com a divisão inicial das bacias hidrográficas, com a hidrografia existente, que contribuem para a área de estudo (ver desenho detalhado no Capítulo 12).**



Posteriormente, serão reavaliadas as divisões hidrográficas, contemplando as características geopolíticas da região, obtendo assim unidades espaciais “homogêneas”, denominadas Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAP) como definidas adiante, na Etapa 10.

## ATIVIDADE 3.2 – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM

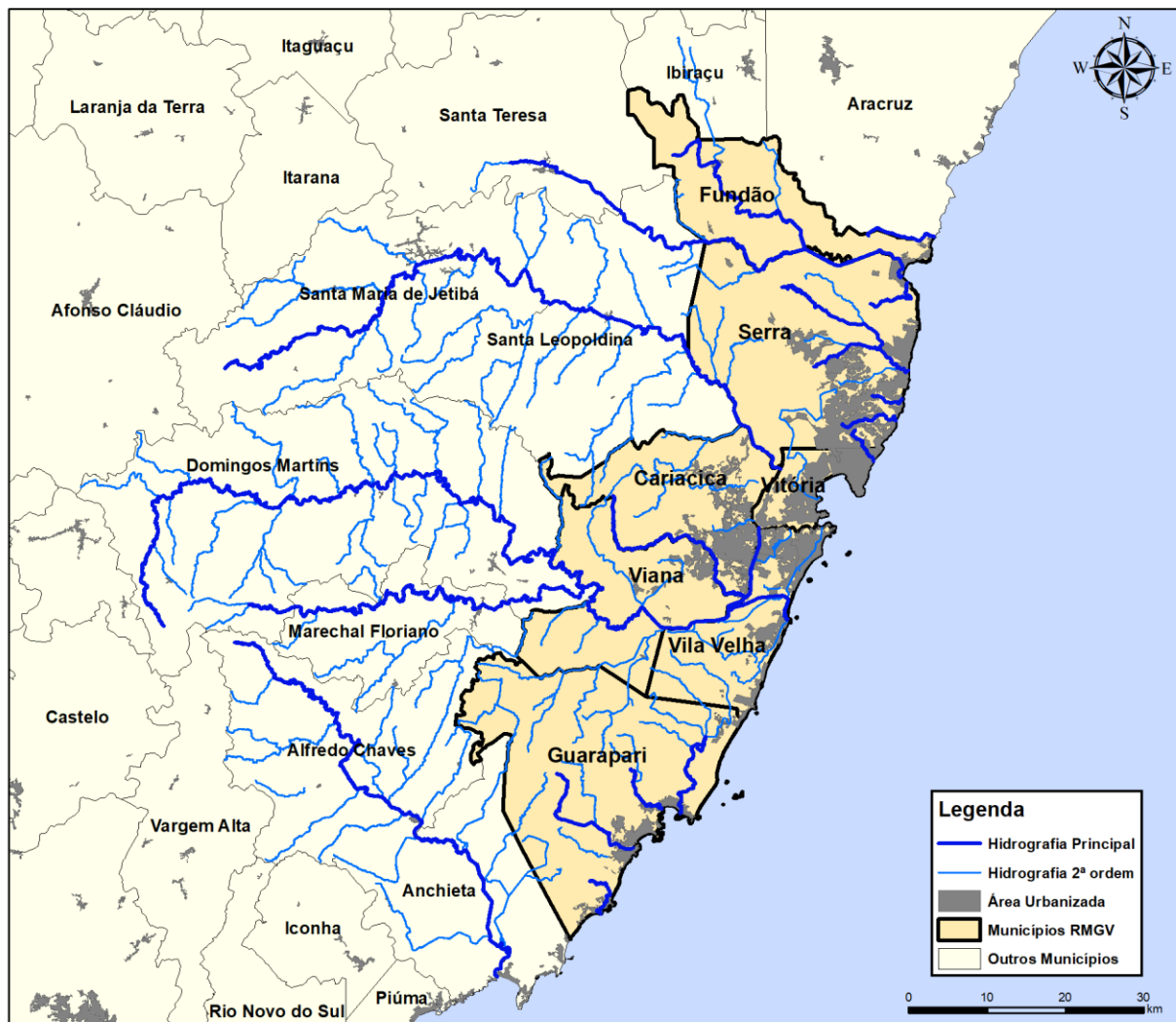
### SUBATIVIDADE 3.2.1 – Cadastros do sistema de drenagem

Para definição do traçado dos rios que serão modelados nesse estudo, serão utilizados dados topográficos de boa resolução, imagens de satélite, bem como traçado pré-existentes feitos por órgãos competentes (Ex: ANA, IBGE).

A partir das informações obtidas, os traçados dos rios serão refinados, ou refeitos, utilizando ferramentas de GIS específicas para esse intuito.

Na figura abaixo é possível observar a hidrografia principal, localizadas na área de estudo, com os rios Santa Maria da Vitória, Reis Magos, Jucu, Formate, Marinho, Benevente, Juara, Fundão e Piabas.

**Figura 5 - Hidrografia Existente na região de estudo**



Essa subatividade será executada parte no Módulo 1 e parte no Módulo 2.

No Módulo 1, serão levantados e coletados dados secundários sobre o cadastro de estruturas hidráulicas das bacias hidrográficas urbanas, tais como, projetos existentes de galerias de águas pluviais, canais de drenagem, curvas cota x vazão de vertedouros de barragens, curvas cota x volume, pontes e travessias para a inserção no modelo hidráulico a ser desenvolvido. Os dados

serão pesquisados nas Prefeituras Municipais, nos operadores das barragens, e demais organizações competentes com o apoio e a orientação da equipe da CESAN.

No Módulo 2 serão identificados e priorizados os trechos a serem cadastrados a partir da modelagem preliminar do sistema, utilizando os dados secundários obtidos no Módulo 1 e nas visitas técnicas às Secretarias Municipais responsáveis pelos serviços de drenagem de cada um dos municípios da RMGV.

A modelagem preliminar permitirá a identificação de pontos críticos de inundação, singularidades (pontes, bueiros, transições etc.) e outros componentes do sistema que necessitem de informações ou maior detalhamento.

As visitas técnicas às Secretarias Municipais de cada um dos municípios da RMGV, assim como contatos continuados via ligações telefônicas, chamadas virtuais e/ou troca de e-mails, enquadrados como “Reuniões individualizadas” no Plano de Mobilização Social (PMS), servirão para alinhamento das informações obtidas na modelagem preliminar e conhecimento de pontos críticos do sistema. As reuniões ocorrerão mediante um agendamento prévio no qual serão antecipadamente listadas e descritas todas as demandas, bem como o grau de detalhamento do material a ser coletado, de modo que a equipe de campo se encontre apenas com os profissionais que detenham o maior nível de conhecimento sobre o assunto e o processo se dê com celeridade e objetividade.

Reforça-se a importância do apoio das prefeituras, por meio da inclusão de seus técnicos, na equipe de análise do PDAU-RMGV.

Além da obtenção de planos, relatórios, mapas, base de dados digital e demais informações formais, objetiva-se que nestes encontros a expertise dos entrevistados possa se traduzir em informações valiosas na delimitação das zonas e/ou trechos de drenagem em que possam existir eventuais falhas de manutenção, problemas de conservação, ausência de soluções técnicas, deficiências de funcionamento e quaisquer outras informações relevantes ao subsídio do desenvolvimento dos projetos à nível de modelagem matemática. Tais informações também serão somadas aos relatos da população colhidos nos seminários e audiências.

Analogamente ao contato presencial, novas informações também serão formalmente solicitadas a outros órgãos, institutos e companhias correlatos. Ainda, uma extensa pesquisa bibliográfica será conduzida a partir da consulta de teses e dissertações desenvolvidas por profissionais da área, no Estado do ES, assim como será realizado o levantamento e avaliação de Planos Municipais de Saneamento Básico e demais documentos oficiais já publicados.

O levantamento de campo será dividido em duas etapas (preliminar e final), precedido de especificações técnicas, considerando que a precisão dos dados a serem levantados seja compatível com a precisão dos demais dados disponíveis.

O cadastro da rede de macrodrenagem, cadastramento de estruturas e batimetria da calha, será apresentado em escala espacial e resolução temporal compatível com os demais produtos cartográficos, seu levantamento será apoiado em marcos das Redes Geodésicas Municipais existentes, as coordenadas serão definidas no sistema de projeção UTM (coordenadas planas), tendo como referência o Datum SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas).

### **Levantamento de Campo Preliminar**

Nesta etapa do projeto será realizada a coleta de dados em campo, relacionados à batimetria dos rios que serão estudados. O planejamento da coleta de dados será baseado na distância, método de medição e acessibilidade aos rios. Ainda, serão mensuradas diversas seções transversais para que o modelo possa fazer uma boa representação dos rios de interesse.

Serão apresentados os equipamentos utilizados, o mapa de localização de todos os pontos levantados, todas as seções transversais obtidas e registro fotográfico do levantamento de campo. Caso tenha algum local que já tenha sido feita alguma medição em estudo prévio, serão feitas comparações entre as seções levantadas com as existentes.

### **Equipamentos**

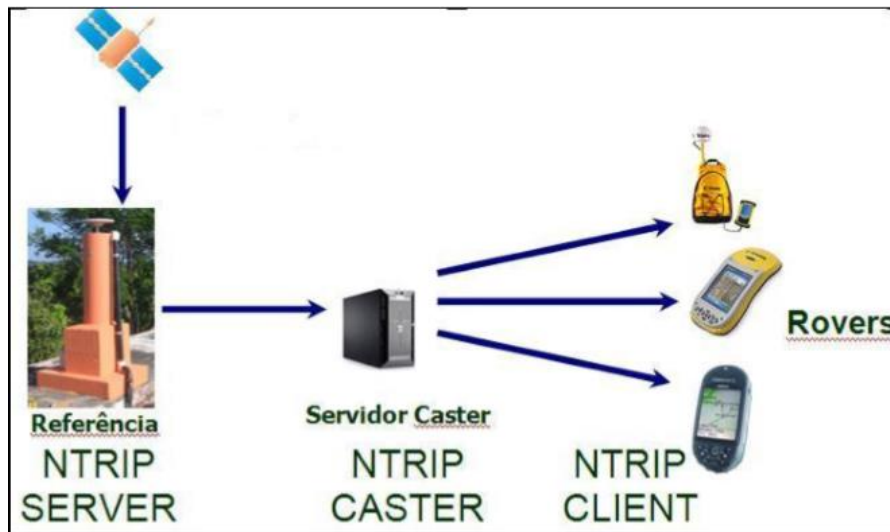
A obtenção dos dados para composição dos perfis topográficos e topo-batimétricos será realizada por uma equipe técnica especializada.

Para a aquisição dos dados será utilizado um receptor GNSS (Global Navigation Satellite System) modelo Stonex S8 Plus com correção feita com técnica NTRIP (Networked Transport of RTCM via internet Protocol).

O NTRIP permite a transmissão de correções de uma estação de referência (Base) no formato RTCM (Radio Technical Commission for Maritime Services), via protocolos de internet, para um receptor GNSS em campo (Rover). As correções são utilizadas para adequar os efeitos na passagem do sinal do satélite através da ionosfera, para correção da não sincronização dos relógios de cada satélite rastreado, correção de erros de multicaminhamento e geração de efemérides (posição do satélite) operacionais precisas. Para isso, basta que Base e Rover estejam conectados à internet. Um desenho esquemático da técnica NTRIP é mostrado na Figura 6 abaixo.



Figura 6 – Componentes do NTRIP



(Costa et al, 2008).

O levantamento batimétrico a ser realizado nos rios com calhas de tamanho maior do que os demais corpos hídricos levantados utilizando-se o RTK, serão realizados através de uma embarcação de pequeno porte motorizada equipada com um ecobatímetro de alta resolução - Hidrobox Syqwest, Figura 7, de dupla frequência (33/200kHz) e sistema de posicionamento diferencial (DGPS) Novatel Smart V1 com correção satelital Omnistar, que oferece precisão horizontal submétrica. Essa combinação de equipamentos é ideal para levantamentos batimétricos detalhados em águas rasas. A Figura 7 abaixo mostra o equipamento a ser utilizado.

Figura 7 - Ecobatímetro de dupla frequência Hidrobox Syqwest.



## **Levantamento de Campo Final**

Nesta etapa do projeto será realizada a coleta de dados em campo, relacionados à batimetria dos rios que serão estudados. A metodologia será a mesma descrita no item anterior, porém será feita após simulações realizadas na fase da modelagem com o intuito de aprimorar o modelo e levantar pontos específicos que o modelo demonstrar a necessidade de refinamento.

### **SUBATIVIDADE 3.2.2 – Dados pluviométricos e fluviométricos**

Serão levantados e coletados os dados e informações pluviométricas existentes, visando obter-se uma base de dados robusta para calibração do modelo hidráulico a ser desenvolvido. As fontes para obtenção dos dados serão os endereços oficiais da Agência Nacional de Águas – ANA, do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Territorial – INCAPER.

A seleção das estações pluviométricas de interesse será feita dentro da região de estudo, conforme os limites de bacia. Para cada estação selecionada, serão coletados os registros históricos de alturas diárias de precipitação, além das informações básicas de localização da estação (coordenadas geográficas e altitude).

Para efeitos de estudos de chuva de projeto, serão pesquisadas as equações de chuvas Intensidade-Duração-Frequência (IDF) existentes para a RMGV. Uma delas é a desenvolvida para o Plano Diretor de Drenagem Urbana de Vitória, pelo Professor Robson Sarmiento. Na fase de diagnóstico essa equação será validade. As principais fontes para obtenção de outras equações eventualmente disponíveis são os Planos Municipais de Drenagem da RMGV, endereços oficiais da ANA e os anais dos simpósios da Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH.

Para o estudo dos dados fluviométricos serão selecionadas estações fluviométricas de referência visando obter-se uma base de dados robusta para calibração do modelo hidráulico a ser desenvolvido, serão inventariados os cursos de água que serão modelados hidraulicamente e levantados os dados fluviométricos disponíveis para cada um. A fonte para obtenção dos dados serão fontes locais e o endereço oficial da ANA.

A seleção das estações fluviométricas de interesse será feita dentro da região de estudo, conforme os limites das bacias. Para cada estação selecionada, serão coletados os registros históricos de cotas e vazões médias diárias, os resumos de medições de descarga líquida e as fichas descritivas das instalações, além das informações básicas de localização da estação (coordenadas geográficas e altitude).

### SUBATIVIDADE 3.2.3 – Dados de monitoramento de qualidade da água

Definidos os corpos hídricos de interesse ao Projeto, esta etapa contará com um momento definido como “Reuniões individualizadas” no Plano de Mobilização Social - PMS (que podem ser presenciais ou remotas) para o levantamento das informações, relatórios e base de dados georreferenciada junto à CESAN, ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) e junto às Prefeituras. Estas, no entanto, serão informações complementares, uma vez que os dados de qualidade da água no Espírito Santo serão obtidos prioritariamente junto à Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH), em seu Sistema de Informações sobre a Qualidade das Águas do Estado do Espírito Santo (<https://servicos.agerh.es.gov.br/iqa/home.php>), eventualmente complementadas com dados monitorados pela CESAN.

Além disso, será consultado o banco de dados do Hidroweb, da Agência Nacional de Águas (ANA), para a aquisição de dados de qualidade da água dos corpos em estudo, bem como outras informações correlatadas, como dados flúvio e pluviométricos de estações situadas ao longo do curso dos rios.

Também serão levantados e consultados os Planos de Bacias dos Rios Benevente, Santa Maria, Jucu e Litoral Centro Norte, bem como outras publicações e entidades relativas.

### SUBATIVIDADE 3.2.4 – Dados de erosão, assoreamento e mapeamento das áreas degradadas

Estes dados serão obtidos pelo levantamento de elementos de interesse constantes em processos de monitoramentos e avaliações ambientais oriundos do licenciamento ambiental tanto na esfera municipal quanto estadual. Para isso serão realizadas visitas e reuniões no Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), além daquelas que já serão feitas nas Prefeituras Municipais, realizadas no modo “Reuniões individualizadas” no PMS (presenciais ou remotas).

Informações relativas aos parâmetros de erosão, deslizamento e áreas degradadas serão pesquisadas junto a representantes e publicações de órgãos como o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), IEMA, Defesa Civil, dentre outros. Também serão consultadas as teses, dissertações e artigos científicos desenvolvidos por profissionais de destaque da área no Estado.

A obtenção das cartas geológicas e pedológicas disponibilizadas em base digital georreferenciada será feita via Instituto Jones dos Santos Neves, Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Serviço Geológico do Brasil, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

---



(INCRA), INCAPER e Ministério da Agricultura. Atualizações e outras particularidades de nível municipal serão buscadas junto aos detentores da informação na ocasião das visitas técnicas às Prefeituras Municipais a serem realizadas durante o atendimento dos demais itens deste Plano de Trabalho, realizadas no modo “Reuniões individualizadas” no Plano de Mobilização Social (PMS) (presenciais ou remotas).

Cabe ressaltar que poderão se fazer necessárias algumas inspeções a campo para validar certos dados obtidos e/ou sanar eventuais dúvidas que venham a surgir durante a calibração e/ou execução dos modelos matemáticos empregados na concepção das intervenções de engenharia que serão propostas neste trabalho. Essa atividade seguirá um roteiro previamente elaborado com base nas solicitações feitas pela equipe de modelagem e de projeto, sendo posteriormente conduzida por profissionais habilitados. Como produtos, tal atividade resultará em registros documentais e relatórios fotográficos das áreas analisadas.

#### **SUBATIVIDADE 3.2.5 – Mapeamento das áreas de risco de inundação**

No Módulo 1 será realizado o mapeamento detalhado dos pontos críticos de inundação, através de dados secundários, obtidos através de informações e registros das prefeituras a respeito das inundações, serão apresentados os pontos críticos de inundação levantados.

Com as informações obtidas no Módulo 1 e os resultados prévios das simulações numéricas, serão associados, no Módulo 2, os níveis de água de cheias com as suas respectivas frequências de ocorrência através da verificação das datas dos eventos e as respectivas vazões ou intensidades das chuvas do período.

#### **SUBATIVIDADE 3.2.6 – Loteamentos aprovados ou em fase de aprovação**

O banco de dados digital referente aos loteamentos aprovados ou em fase de aprovação para cada município da RMGV será organizado a partir dos dados fornecidos pelas prefeituras mediante solicitações formais do Consórcio com o apoio da CESAN. Também serão requeridos nas prefeituras os Planos de Regularização Fundiária e dados dos possíveis desmembramentos recentes, já indicados ou não nas revisões de seus planos diretores. Adicionalmente, será conduzida uma nova consulta ao portal do Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (GEOBASES).

### ATIVIDADE 3.3 – POPULAÇÃO

O estudo populacional será realizado conforme descrito nas duas subatividades a seguir.

#### SUBATIVIDADE 3.3.1 – Distribuição espacial da população

A distribuição espacial da população será feita através da análise dos setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), considerando o censo demográfico realizado no ano de 2010, disponíveis em formato shapefile. Este formato possibilita a junção de informações espaciais com tabelas de índices parecidos, materializando a espacialização das informações dos setores censitários em um arquivo em shapefile. Essa espacialização englobará dados demográficos e socioeconômicos das áreas urbanas e rurais, por distrito e setor censitário.

Após a aquisição do arquivo shapefile com as informações relevantes ao PDAU-RMGV, será feita uma planta com resolução compatível em ambiente SIG para apresentação da disposição espacial dos setores censitários dentro da área de abrangência do PDAU.

A espacialização e o cruzamento dessas informações com os limites das bacias hidrográfica e UTAPs subsidiará o diagnóstico, o estudo de cenários, os programas, o plano de ação e as atividades de participação pública.

#### SUBATIVIDADE 3.3.2 – Estudos recentes sobre evolução da população

Esta etapa contará com o levantamento de estudos e publicações oficiais recentes que englobem análises de projeções populacionais que contemplem os municípios da Região Metropolitana da Grande Vitória. Como exemplos destes documentos, podem ser citados os Planos Diretores de Esgotos e de Abastecimento de Água, Planos Diretores Urbanos, Planos de Bacias, Plano de Desenvolvimento ES 2030, Planos Locais de Desenvolvimento Integrado e Sustentável, Plano Estadual de Recursos Hídricos, Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo, dentre outros.

Merece destaque os estudos que vêm sendo desenvolvidos pelo Observatório das Metrôpoles - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia. O Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN) sedia o Núcleo Vitória, que tem como foco de análise a Região Metropolitana da Grande Vitória – RMGV e suas transformações urbanas, sociais, econômicas e demográficas ao longo das últimas décadas. Por meio do Núcleo Vitória, o IJSN vem produzindo subsídios para políticas públicas voltadas ao desenvolvimento socioeconômico do Estado do Espírito Santo.

O Núcleo Vitória também participa da elaboração, revisão e monitoramento do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDU) da RMGV no contexto do projeto de pesquisa apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e coordenado pela Coordenação de Gestão Metropolitana do IJSN, no âmbito do Conselho Metropolitano de Desenvolvimento da Grande Vitória (COMDEVIT).

Dentre os trabalhos disponíveis cita-se “Vitória: transformações na ordem urbana” (Observatório das Metrôpoles, 2014) que analisa as transformações urbanas da RMGV, abordando: metropolização, economia, demografia, trabalho, renda, educação, mobilidade, habitação, segurança pública, governança e bem-estar urbano.

Cabe mencionar que especialistas que integram a equipe do Consórcio foram responsáveis tanto pela coordenação quanto pela elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo, publicado em 2019 com a condução de projeções populacionais que contemplaram os anos de 2018 a 2040 em 14 diferentes cenários de crescimento, pode-se afirmar que é um dos mais atualizados no Estado para o desenvolvimento dos estudos demográficos, por isso, as projeções desse plano, deverão ser utilizadas como ponto de partida para as projeções do PDAU-RMGV que serão desenvolvidas na Etapa 6.

#### ATIVIDADE 3.4 – LEGISLAÇÃO E SISTEMA INSTITUCIONAL

A coleta de dados sobre a legislação e o sistema institucional de gestão das águas pluviais na RMGV será desenvolvida nas subatividades a seguir.

##### SUBATIVIDADE 3.4.1 – Levantamento e mapeamento do uso do solo atual

Nesta etapa será feito o levantamento dos mais recentes mapas de uso e ocupação do solo elaborados para o Espírito Santo por entidades como o Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN) e o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), para então proceder ao devido recorte da Região Metropolitana da Grande Vitória. Adicionalmente, durante a fase de reuniões e visitas técnicas às Prefeituras, serão solicitados os estudos e shapefiles referentes ao mapeamento do uso e ocupação do solo disponíveis.

##### SUBATIVIDADE 3.4.2 – Levantamento e mapeamento da legislação atual

Esta atividade contará inicialmente com o levantamento e análise da legislação existente e dos instrumentos legais que definem as políticas Federal, Estadual, Municipal e Regionais que tratam

de aspectos relativos à drenagem urbana, saneamento básico, desenvolvimento urbano, uso e ocupação do solo e meio ambiente. Em seguida, esse material será estudado de modo que sejam identificados os principais instrumentos de políticas públicas (leis, decretos, códigos, resoluções, planos, dentre outros) pertinentes e aplicáveis ao melhor desenvolvimento do PDAU-RMGV. Tal levantamento se dará com “Reuniões individualizadas” descritas no Plano de Mobilização Social – PMS (presenciais ou remotas).

A nível mais específico, é importante ressaltar que serão levantados instrumentos que englobem legislações sobre o ordenamento territorial, regularização fundiária, códigos de obras e postura, Planos Municipais de Saneamento Básico, Planos Diretores de uso e parcelamento do solo, código florestal, supressão vegetal em corpos hídricos naturais e artificiais, dentre outros temas semelhantes. Todas estas informações serão devidamente georreferenciadas para compor o banco de dados de informações espaciais.

#### **SUBATIVIDADE 3.4.3 – Descrição do sistema institucional de gestão atual**

Considerando o arcabouço legal obtido na etapa anterior, a presente atividade demandará os seguintes serviços:

- Identificação e análise dos aspectos voltados à gestão das águas urbanas na RMGV (como planejamento, organização das Secretarias Municipais, prestação dos serviços, regulação, fiscalização e controle social). Essa identificação considerará a situação dos serviços e uma avaliação dos canais de integração e articulação intersetorial;
- Identificação e análise da estrutura e capacidade institucional para a gestão destes serviços e da inter-relação com outros segmentos (desenvolvimento urbano, habitação, saúde, meio ambiente e educação);
- Identificação e análise das possíveis áreas ou atividades intermunicipais para as quais possa haver cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestrutura.

A este estudo também serão correlacionados os dados alcançados durante a realização de entrevistas nas Secretarias Municipais, que não só fornecerão documentos, como um panorama real do nível e capacidade gestão de cada um dos municípios contemplados neste Plano. Tal levantamento se dará com “Reuniões individualizadas” descritas no PMS, bem como a aplicação de questionários digitais semiestruturados.

Para se proceder com a análise dos indicadores de capacidades administrativas, é importante mencionar a classificação dos municípios segundo o método proposto pelo Observatório das Metrôpoles (2010), que propõe que essa análise seja feita a partir de diversos temas, enfoques teóricos e indicadores a partir do princípio de que a metropolização está ligada ao processo de urbanização, capaz de gerar dinâmicas territoriais de concentração e difusão dos artefatos econômicos, políticos, sociais e culturais em aglomerados metropolitanos.

Segundo ainda o Observatório das Metrôpoles:

*“... a metrópole é considerada a partir de características desses aglomerados que lhes permitem constituírem-se como centros do poder econômico, social e político. Portanto, são unidades capazes de polarizar o território nas escalas nacional, regional e local. Entre essas características, ressalta-se a organização funcional dos espaços; a concentração/distribuição de população, produto e rendimentos; os fluxos de mercadorias, população e serviços; as condições de infraestrutura urbana; os processos de ocupação territorial; as articulações de poder; entre outras. O processo de metropolização passa por tais características e as transformações na natureza e na configuração espacial das cidades levam a níveis distintos de integração dos territórios a essa dinâmica.”*

No caso da RMGV, os municípios nela contidos se enquadram nas seguintes categorias:

- A – Metrôpoles (incluindo Vitória).
- B – Municípios com mais de 500 mil habitantes (exceto as metrôpoles);
- C – Municípios entre 100 mil e 500 mil habitantes (exceto as metrôpoles);
- D – Municípios entre 50 mil e 100 mil habitantes (exceto as metrôpoles);
- E – Municípios entre 20 mil e 50 mil habitantes (exceto as metrôpoles);
- F – Municípios com menos de 20 mil habitantes (exceto as metrôpoles).

A partir do enquadramento dos municípios da RMGV nas categorias acima, a avaliação da capacidade administrativa das equipes municipais seguirá a proposta metodológica de Marino, Chaves e Santos Junior (2016) e consistirá em dividir a coleta em dois eixos:

- Eixo A, com dados no formato dicotômico (sim/não), como: existência da equipe para gestão da drenagem pluvial; e presença de determinados profissionais nesta equipe. Para estes casos nenhum tratamento específico será necessário;

- Eixo B, com informações como formação acadêmica da equipe de drenagem; e formação acadêmica dos responsáveis pelos setores/secretarias.

O que se buscará com esta metodologia é avaliar se as equipes das prefeituras estão minimamente capacitadas para atender sua região e lidar com seus desafios, uma vez que a necessidade de um determinado grupo de municípios não é a mesma de outro. O primeiro indicador é o Grau de Capacidade Técnica (GCT), que varia de I a V, sendo que, quanto maior o grau encontrado, maior a qualificação técnica. O mesmo leva em consideração o número e a formação de todos os profissionais que compõem a equipe e não apenas as formações já especificadas. Com esse dado, é possível analisar o nível de capacidade técnica de uma equipe em relação às demais.

Outro parâmetro que será analisado refere-se à multidisciplinaridade da equipe responsável pela drenagem pluvial. O indicador que mede essa característica é o Coeficiente de Miscigenação, que parte da perspectiva de que as equipes municipais precisam contar com um quadro de profissionais com formações complementares (notadamente área das engenharias, área financeira, área jurídica, área de meio ambiente e área social), capazes de tratar de seu contexto local durante a implementação das políticas municipais. Assim, quanto mais multidisciplinar for a equipe, mais adequada tende a ser a política de gestão. Os parâmetros de referência desse coeficiente são:

- $CM < 0,2$ : Não atende a nenhuma área de atuação
- $0,2 \leq CM \leq 0,4$ : Baixa miscigenação;
- $0,6 \leq CM \leq 0,8$ : Miscigenada.

Com o objetivo de verificar a capacidade de planejamento das municipalidades, também será avaliado o Coeficiente de Planejamento de Lideranças (CPL), que permite obter uma avaliação sistêmica de todas as lideranças em todos os setores envolvidos com a drenagem. Este prioriza profissionais com formações de nível superior, tendo em vista que os responsáveis por secretarias/setores são encarregados pela coordenação do planejamento e a execução do trabalho em seus setores, e possui a seguinte classificação:

- $0 > CPL \geq 0,5$ : Formação inadequada;
- $0,5 > CPL > 1$ : Formação regular; e
- $CPL = 1$ ; Formação adequada.

É importante ressaltar, que no processo acima descrito, deverá ser tomado especial cuidado para que não se crie um “ranking” que possa gerar qualquer tipo de constrangimento entre as prefeituras. Os dados deverão ser tratados da forma mais objetiva possível de modo a evidenciar as

proposições que serão apresentadas no PDAU, as quais deverão ser compreendidas pelo seu lado propositivo, como apoio ao desenvolvimento institucional das administrações municipais.

### ATIVIDADE 3.5 – PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA

#### SUBATIVIDADE 3.5.1 – Levantamento dos programas de Educação Ambiental

A busca dos aspectos voltados à área da educação ambiental contará com as seguintes atividades iniciais:

- Identificação das políticas públicas e programas sociais em educação ambiental e saneamento que possam potencializar as ações desenvolvidas nas comunidades;
- Identificação das redes e estruturas de educação formal e não formal.

Todas estas informações serão coletadas a nível Municipal e Estadual e contarão com solicitações formais aos órgãos e instituições estaduais que atuem e/ou detenham certa influência na temática, bem como às Secretarias Municipais, que também serão consultadas mediante entrevistas in loco e/ou ligações telefônicas, troca de e-mails e videoconferências (“Reuniões individualizadas” descritas no PMS). Também serão consultados documentos oficiais e publicações recentes apresentadas na área, como os Planos Municipais de Saneamento Básico, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, o Plano Estadual de Recursos Hídricos, dentre outros.

#### SUBATIVIDADE 3.5.2 – Levantamento de organizações sociais, comunitárias e demais agentes de interesse

Para promover a participação da população e fomentar o controle social é fundamental que sejam identificados e estimulados os diversos atores sociais para interagir de forma articulada e propositiva na elaboração do PDAU. Para isso na presente etapa serão identificados os diversos setores e instituições sociais com envolvimento dos diferentes segmentos populacionais (urbano e rural) de acordo com os grupos expostos adiante.

Além de contar com a experiência da equipe de mobilização em projetos análogos na área de atuação do PDAU e a consulta direta a órgãos, instituições, conselhos, fundações e setores já tomados como certo para eventos de mobilização, este processo se embasará na leitura de relatórios de mobilização de projetos como, Planos Municipais de Saneamento Básico, Plano Estadual de Resíduos Sólidos, Plano Estadual de Recursos Hídricos, Planos Locais de Desenvolvimento Sustentável Integrado, Planos Econômicos, dentre outros. Seus registros e listas de presenças também serão destrinchados, de modo que sejam identificadas não só as

representações, mas seus devidos contatos, permitindo a seleção de um grupo que no passado demonstrou forte interesse em participar de momentos de construção social junto aos elaboradores dos projetos.

Cabe apontar que a estes também será feita uma apresentação prévia do PDAU, de modo que seja destacada a importância de sua participação tanto no fornecimento de informações e insights fundamentais à elaboração de diversas etapas deste Plano de Trabalho quanto para que os resultados obtidos estejam em consonância com os anseios daqueles que serão diretamente afetados pelas bacias hidrográficas urbanas em estudo. Estes contatos prévios visam ao estímulo destes agentes e à construção de uma amostra tanto representativa quanto efetiva ao processo de mobilização, de modo que o grupo seja construído em termos de qualidade e não quantidade.

O mapeamento das informações gerais destas entidades está detalhado na Etapa 10 - PARTICIPAÇÃO PÚBLICA.

### ATIVIDADE 3.6 – LEVANTAMENTO DE PLANOS, ESTUDOS E PROJETOS EXISTENTES E EM DESENVOLVIMENTO

Considerando a extensa pesquisa bibliográfica e o significativo número de reuniões (presenciais e virtuais), entrevistas, ligações, trocas de e-mails e as demais atividades correlatadas propostas nos itens anteriores, é seguro afirmar que o levantamento destes Planos, estudos e projetos existentes e em desenvolvimento será um serviço que estará em constante execução ao longo da elaboração do Produto 3. Deste modo, espera-se que tanto os setores oficiais da Administração Pública (nas esferas municipal, estadual e federal) quanto organizações, instituições e demais entidades estejam constantemente alimentando o banco de dados da equipe com todo tipo de documentação pertinente. Mais uma vez, a participação dos técnicos municipais é imprescindível.

Naturalmente, na presente etapa ocorrerá a distinção do material que apresentar um enfoque mais específico relacionado ao manejo de águas pluviais urbanas. Com isso, as áreas de abrangência de todas as informações coletadas serão devidamente catalogadas, de modo que sua posterior utilização nas etapas que compõem a execução do Produto 4 se torne uma atividade ágil e intuitiva.

### ATIVIDADE 3.7 –LEVANTAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO

Esta atividade se refere aos sistemas de abastecimento de água de esgotamento sanitários e de resíduos sólidos. O levantamento do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, cujo diagnóstico e planejamento é o foco do PDAU-RMGV, foi abordado com detalhes no Item 3.2.1 (página 23) que trata do cadastro do sistema de drenagem e devidamente complementado com



informações pertinentes como: estado de conservação, suficiência, entre outros. Foram mencionados alguns dos cursos d'água de interesse do trabalho e mais adiante, na análise integrada dos sistemas (Atividade 4.4) são abordadas algumas questões adicionais.

Destaca-se também o papel fundamental da Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN), concessionária dos serviços de abastecimento de água e de esgotos sanitários dos municípios da RMGV, que reúne a maior parte das informações e estudos referentes a esses serviços.

#### **SUBATIVIDADE 3.7.1 – Sistema de Abastecimento de Água**

Este tópico compreenderá o levantamento da situação e descrição do estado atual do sistema de abastecimento de água nos municípios da RMGV, com destaque aos aspectos estruturais e operacionais, bem como às dimensões quali-quantitativas relativas ao sistema de abastecimento, cobertura, infraestrutura, mananciais, pontos de captação de água bruta, dentre outros aspectos.

Essas informações serão obtidas mediante solicitações formais e reuniões, entrevistas, ligações e videoconferências feitas com as Prefeituras Municipais e com a concessionária de saneamento dos municípios da RMGV, a Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN). Além disso, serão consultados outros estudos recentes que também realizaram esse levantamento, como o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, o Plano Estadual de Recursos Hídricos, os Planos Municipais de Saneamento Básico, os Planos Diretores Urbanos, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), dentre outros documentos e estudos correlatos.

#### **SUBATIVIDADE 3.7.2 – Sistema de Esgotamento Sanitário**

De forma análoga ao tópico anterior, este compreenderá o levantamento da situação e descrição do estado atual do sistema de esgotamento sanitários nos municípios que compõem a RMGV, cuja concessionária é a CESAN. Novamente, este serviço buscará um enfoque nos aspectos estruturais e operacionais, bem como nas dimensões quali-quantitativas relativas às estações de tratamento de esgoto (ETEs), redes de esgotamento e sua cobertura, infraestrutura das instalações, localização e caracterização da situação dos corpos receptores dos efluentes, localização das áreas eventualmente não atendidas pelo sistema público, existência de soluções alternativas, cargas remanescentes das ETEs, cargas geradas nas áreas não atendidas por redes de esgoto, lançamentos diretos de esgoto bruto, dentre outros aspectos.

Essas informações também serão obtidas mediante solicitações formais e reuniões, entrevistas, ligações e videoconferências feitas com as Prefeituras Municipais e com a CESAN, que também

desempenhará um papel fundamental na obtenção de um quantitativo adequado dos prédios com fossas e não conectados à rede de coleta esgoto. Adicionalmente, serão consultados outros estudos recentes que também apresentaram este levantamento, como o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, o Plano Estadual de Recursos Hídricos, os Planos Municipais de Saneamento Básico, os Planos Diretores Urbanos, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) dentre outros documentos e estudos correlatos.

### **SUBATIVIDADE 3.7.3 – Sistema de Resíduos Sólidos**

O levantamento das informações referentes à atual situação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos na Região Metropolitana da Grande Vitória contará com uma análise das infraestruturas, tecnologias e formas de operação de acondicionamento, coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos coletados pelo poder público, com destaque à frequência dos serviços, caracterização das tipologias de resíduos envolvidos, quantitativos movimentados, localização georreferenciada das unidades de manejo existentes, impactos de sua disposição inadequada (sobretudo nos corpos hídricos da região de estudo), dentre outros.

Essas informações serão obtidas mediante solicitações formais e reuniões, entrevistas, ligações e videoconferências feitas com as equipes responsáveis pelas atividades de manejo de resíduos sólidos nas Secretarias Municipais. Adicionalmente, serão consultados outros estudos recentes que também apresentaram este levantamento, principalmente o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, publicado em 2019, considerado até então o documento mais atualizado na temática.

## **ETAPA 4 – DIAGNÓSTICO**

Esta etapa tem o objetivo identificar as causas dos impactos causados sobre a população urbana da RMGV por inundações e degradação da qualidade da água dos corpos hídricos.

A abordagem do diagnóstico se desenvolverá com a identificação das relações causais entre múltiplos fatores como:

- Ocupação das bacias hidrográficas;
- Capacidade hidráulica do sistema;
- Eventos pluviométricos críticos;
- Eficiência e cobertura da infraestrutura de saneamento;
- Qualidade da água.

O diagnóstico utilizará como ferramenta o modelo computacional de simulação hidrológica-hidráulica para os estudos de transformação chuva-vazão e linhas de inundação. A modelagem será capaz de demonstrar com objetividade os impactos das chuvas sobre as áreas ocupadas em função da capacidade hidráulica do sistema de macrodrenagem existente e de condições de contorno, como a variação das marés.

Havendo dados suficientes e confiáveis, o modelo poderá também efetuar simulações da qualidade da água fornecendo elementos para a identificação das origens e das causas da degradação dos corpos hídricos.

#### ATIVIDADE 4.1 – DIAGNÓSTICO DE INUNDAÇÕES URBANAS

O diagnóstico das inundações urbanas será feito em duas etapas:

- Módulo 1: diagnóstico preliminar onde será realizada a modelagem com dados secundários;
- Módulo 2: diagnóstico final, realizado com os resultados da modelagem computacional refinada com a inserção no modelo dos dados primários (cadastros da rede de macrodrenagem).

Os resultados do Diagnóstico Preliminar (Módulo 1) fornecerão dados importantes para o planejamento dos cadastros de campo por meio da identificação prévia dos pontos críticos que merecerão mais atenção quanto ao nível de informações complementares que alimentarão o modelo para a elaboração do diagnóstico final (Módulo 2).

Os dados de entrada do modelo compreendem as características físicas das bacias hidrográficas (área, relevo, ocupação do solo etc.), com as quais serão definidos os parâmetros de transformação chuva-vazão, e o cadastro do sistema de macrodrenagem existente que abrangerá, além dos corpos hídricos, as obras de grande proporção existentes e previstas nos principais corpos hídricos ao longo dos quais ocorrem inundações (barragens dos rios Formate, Jucu, Santa Maria, entre outras).

A principal ferramenta utilizada no diagnóstico será o modelo computacional descrito abaixo, que terá capacidade de simular o sistema de macrodrenagem nas condições dos diferentes cenários que serão estudados no decorrer do PDA-RMGV, incluindo as obras existentes e futuras que têm alguma influência na rede hídrica, como as citadas no parágrafo anterior.

Serão determinadas através da modelagem hidrológica-hidráulica, para os tempos de retorno de 5, 10, 25, 50 e 100 anos as respectivas manchas de inundação, tempo de permanência e altura da

lâmina d'água, considerando a capacidade do sistema de drenagem existente e os seguintes cenários de ocupação urbana:

- Cenário atual, representado pela imagem aérea sobreposta à distribuição espacial da população e classificação do uso do solo;
- Cenário futuro, representado pela projeção demográfica e do uso do solo para o horizonte de 20 anos.

Para o cenário atual serão parametrizadas as categorias de uso e cobertura do solo desenvolvidas no contexto do imageamento produzido pelo IEMA em sobrevoos sobre todo o estado realizado entre 2012 e 2015.

Para o cenário futuro os parâmetros de transformação chuva-vazão serão inferidos a partir do uso do solo permitido nos Planos Diretores Municipais, no Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Grande Vitória e considerando ainda os cenários de crescimento econômico previstos no Plano de Desenvolvimento ES 2030.

### **MODELO COMPUTACIONAL DE SIMULAÇÃO**

O mapeamento das áreas de risco de inundação para a RMGV será baseado no desenvolvimento de um modelo único de simulação numérica composto por um módulo hidrológico e outro hidrodinâmico 1D/2D, cobrindo o domínio de interesse selecionado. Após a coleta dos dados, o modelo será desenvolvido, calibrado e validado e posteriormente serão simulados os diversos cenários que subsidiarão o plano de ação e os programas propostos no PDAU-RMGV.

O sistema de modelagem utilizado será o SOBEK, desenvolvido pela empresa holandesa Deltares e usado em muitos projetos em todo o mundo, particularmente no planejamento de sistemas urbanos de controle de inundações.

O sistema permite o uso de diferentes métodos de modelagem hidrológica chuva-vazão, como Soil Conservation Service (SCS), Sacramento, Hydrologiska Byråns Vattenbalansavdelning (HBV) e SOBEK-Urban. Este último desenvolvido especificamente para aplicações em áreas urbanas.

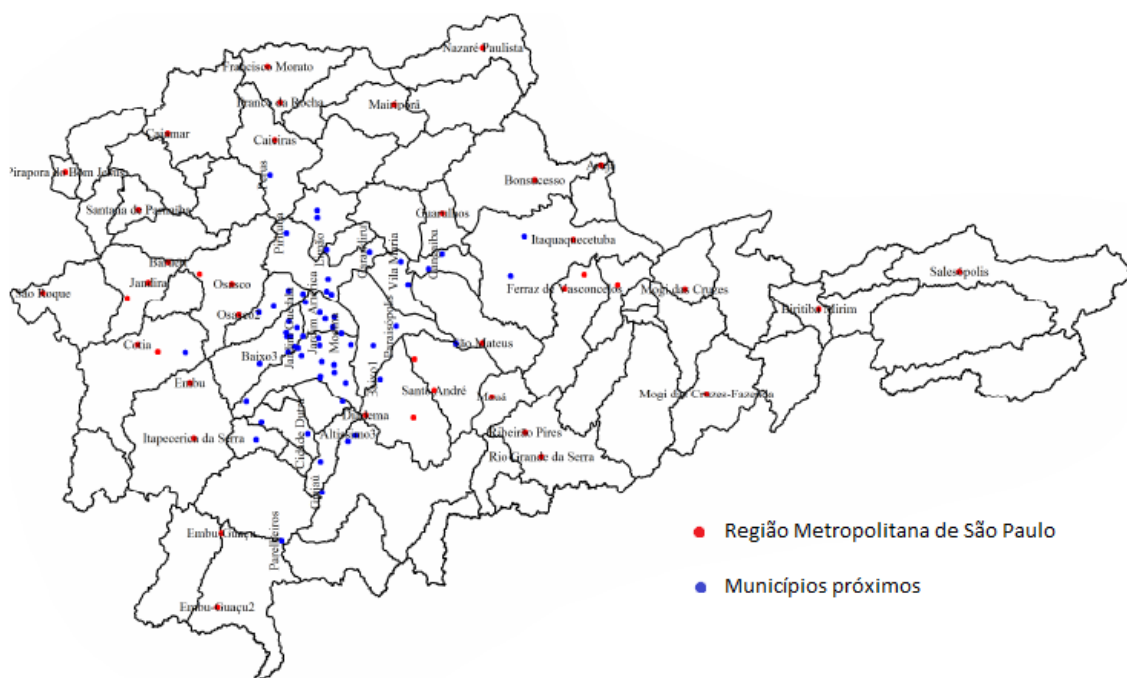
Para os processos de escoamento da chuva, dois conceitos serão utilizados: nas áreas rurais da RMGV, será utilizado o método SCS, devido a sua alta aplicação no Brasil e nos EUA. Para as áreas urbanizadas, será utilizado o SOBEK-Urban, com base nas perdas iniciais, infiltração de Horton e escoamento superficial linear. Os dois conceitos de modelagem já foram aplicados com sucesso pela Tetra Tech em diversos estudos como, por exemplo na Bacia do Alto Tietê em São Paulo.

Para simular o fluxo de canais e os processos de fluxo terrestre, será utilizado o conceito hidrodinâmico SOBEK que baseia-se na solução numérica das equações completas de Saint-Venant para fluxo unidimensional (1D) e nas equações de fluxo instável de profundidade rasa total para fluxo bidimensional (2D). A solução numérica se comporta de maneira muito estável e robusta para declives íngremes, estruturas hidráulicas e conexões locais entre os esquemas 1D e 2D. Essas conexões são feitas automaticamente através do acoplamento vertical dos níveis de água.

O sistema de modelagem tem a facilidade de exportar produtos, como níveis de inundação, durações e profundidades, como entrada direta nas ferramentas de pós-processamento de GIS.

Para a estimativa espacial da impermeabilidade de cada bacia, será selecionada uma amostragem de polígonos retangulares de cinco hectares (5 ha) com dimensões de 250m por 200m. Na Região Metropolitana da Grande Vitória, serão escolhidos diversos polígonos em bairros com diferentes padrões de densidade domiciliar, para que a região seja devidamente representada e serão levantados outros polígonos nas áreas adjacentes que possuem a área predominantemente rural. Um exemplo de amostragem de polígonos pode ser visualizada na figura a seguir.

**Figura 8 - Exemplo de localização da amostragem de polígonos utilizados para determinar a impermeabilidade, Bacia do Alto Tietê (PDMAT3)**



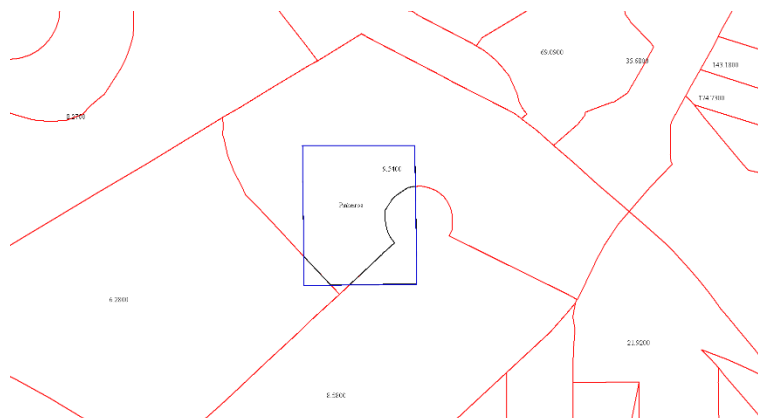
Em cada polígono selecionado será estimada a porcentagem de área impermeável por meio de técnicas de geoprocessamento supervisionado.

**Figura 9 - Exemplo de uma amostra e a determinação da área impermeável, na Bacia do Alto Tietê (PDMAT3).**



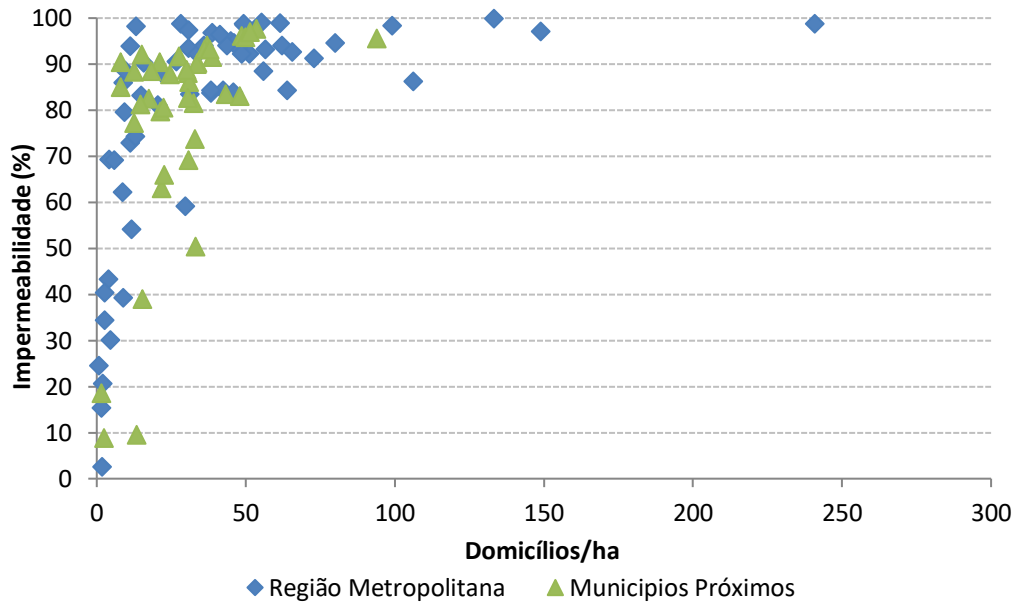
Em seguida serão obtidas as densidades de domicílios por hectares por amostra a partir de dados do IBGE de densidade de domicílios do censo mais recente, projetados para o ano da imagem. De forma complementar, será realizado um estudo específico de uso do solo para considerar as áreas cujo padrão de impermeabilização não está correlacionado à densidade demográfica, como por exemplo as áreas industriais. Os dados do IBGE e do estudo de uso e ocupação do solo deverão estar em formato shape file. Dessa forma, a densidade média em cada retângulo amostral será obtida a partir da média ponderada pela área. A Figura 10 exemplifica essa etapa.

**Figura 10 - Amostra sobre a densidade de domicílios por hectare (IBGE, 2010) para a Bacia do Alto Tietê (PDMAT3).**



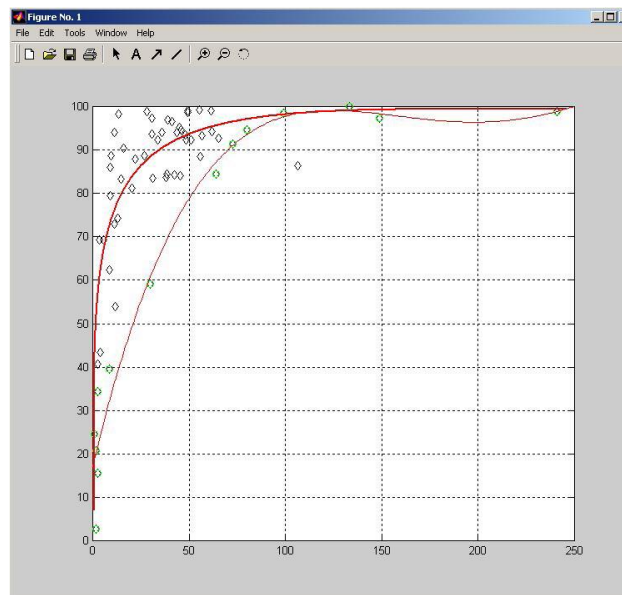
A partir desses levantamentos, será obtida a curva de impermeabilização em função da densidade de morfológica e de domicílios. Os resultados estão exemplificados na Figura 11 a seguir.

**Figura 11 - Exemplo da relação Impermeabilidade x Domicílios/ha, na Bacia do Alto Tietê (PDMAT3).**



Por fim, as curvas ajustadas possibilitam determinar a porcentagem de impermeabilização de cada bacia. A título de exemplo, a Figura 12, apresenta a curva obtida a partir da amostragem levantada na Bacia do Alto Tietê.

**Figura 12 - Exemplo de curvas de Impermeabilidade x Densidade de domicílios por hectare, na Bacia do Alto Tietê – projeto PDMAT3.**





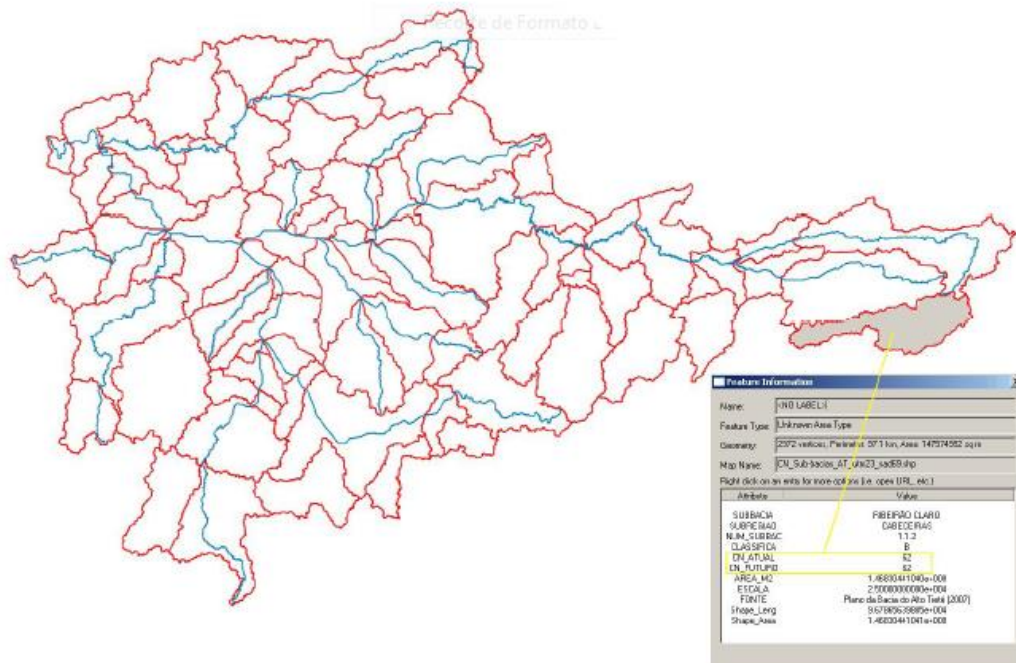
## CURVE NUMBER

Para as bacias simuladas pelo processo do Soil Conservation Service serão definidos os respectivos “Números de Curva” (Curve Number - CN).

O número de curva é um parâmetro que varia de 0 a 100 e depende do tipo de solo, condições de uso e ocupação do solo e umidade antecedente do solo. Esse parâmetro é utilizado para a quantificação da parcela da precipitação que é infiltrada no solo e vem sendo adaptado para as condições específicas de diversas regiões do Brasil.

Os valores espacializados de CN serão incluídos no *shape base map* do modelo. Na figura 13 apresentada a seguir pode ser visualizar um exemplo de visualização do modelo.

**Figura 13 - Exemplo de Shape com o Número de Curva (CN), na Bacia do Alto Tietê.**



As calibrações do modelo hidrológico serão realizadas através da simulação de eventos críticos que possuam dados pluviométricos. Por meio da inserção dos dados pluviométricos, serão calibrados os parâmetros hidrológicos visando obter um hidrograma resultante do modelo semelhante ao hidrograma gerado pelo evento real.

As calibrações do modelo hidráulico preliminar serão feitas com o uso de dados fluviométricos (cota, vazão). Com a inserção das vazões de eventos selecionados, serão calibrados os parâmetros

hidráulicos da calha visando obter cotas resultantes do modelo semelhantes as medidas para eventos diferentes dos utilizados para calibração.

Os parâmetros que serão calibrados para cada bacia individual são: Número da Curva SCS para bacias rurais; coeficiente de escoamento superficial (runoff) e coeficiente de infiltração para bacias urbanas; e o coeficiente de atrito (Manning) nas tubulações de drenagem e nos canais fluviais.

Serão apresentados os mapas de localização de cada ponto de calibração, a tabela de coordenadas de cada ponto, e os resultados obtidos na forma de gráficos.

Os resultados da modelagem de cada cenário serão representados pelos níveis de água, hidrogramas, cotogramas e manchas de inundação gerados pelo modelo.

Com esses elementos serão identificados os trechos do sistema de macrodrenagem com capacidade insuficiente para escoar as vazões de diferentes tempos de recorrência incluindo: os trechos de canais ou galerias de capacidade insuficiente (decorrente das dimensões das seções transversais, baixa declividade, rugosidade excessiva, assoreamento), singularidades que interferem no escoamento (bueiros, pontes, transições etc.), reservatórios com baixa capacidade de amortecimento, efeitos das marés, entre outros fatores. Será possível também identificar as bacias e subbacias que geram a maior parcela de escoamento em função de seus níveis de impermeabilização.

Com o mapeamento das manchas de inundação será feita a estimativa da população afetada por meio do cruzamento dessas manchas com a distribuição espacial das densidades demográficas obtendo-se assim curvas que correlacionam número de habitantes sob risco de inundações com níveis de riscos representados pelos tempos de recorrência dos eventos críticos.

Como resultado, o diagnóstico apresentará indicadores que possibilitarão uma visão objetiva das causas das inundações e seus efeitos, tais como:

- Partes do sistema de macrodrenagem com capacidade aquém da necessária para veicular ou amortecer as vazões críticas correspondentes às diferentes recorrências avaliadas com as respectivas causas (baixa condutividade, volume insuficiente de armazenamento, efeito das marés e outras);
- Manchas de inundação sobrepostas à imagem aérea e à carta de uso do solo com a identificação das áreas suscetíveis à inundações com os respectivos usos;
- Tempos de permanência das inundações;
- Estimativa da população afetada, por bacia e por município.

O diagnóstico apresentará também a situação das barragens existentes na área de abrangência do PDAU-RMGV quanto ao cumprimento da Lei 12.334, de 20 de setembro de 2010 que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens e que trata dos planos de ação de emergência em caso de rupturas.

#### ATIVIDADE 4.2 – MEIOS FÍSICOS, BIOLÓGICOS E SOCIOECONÔMICOS

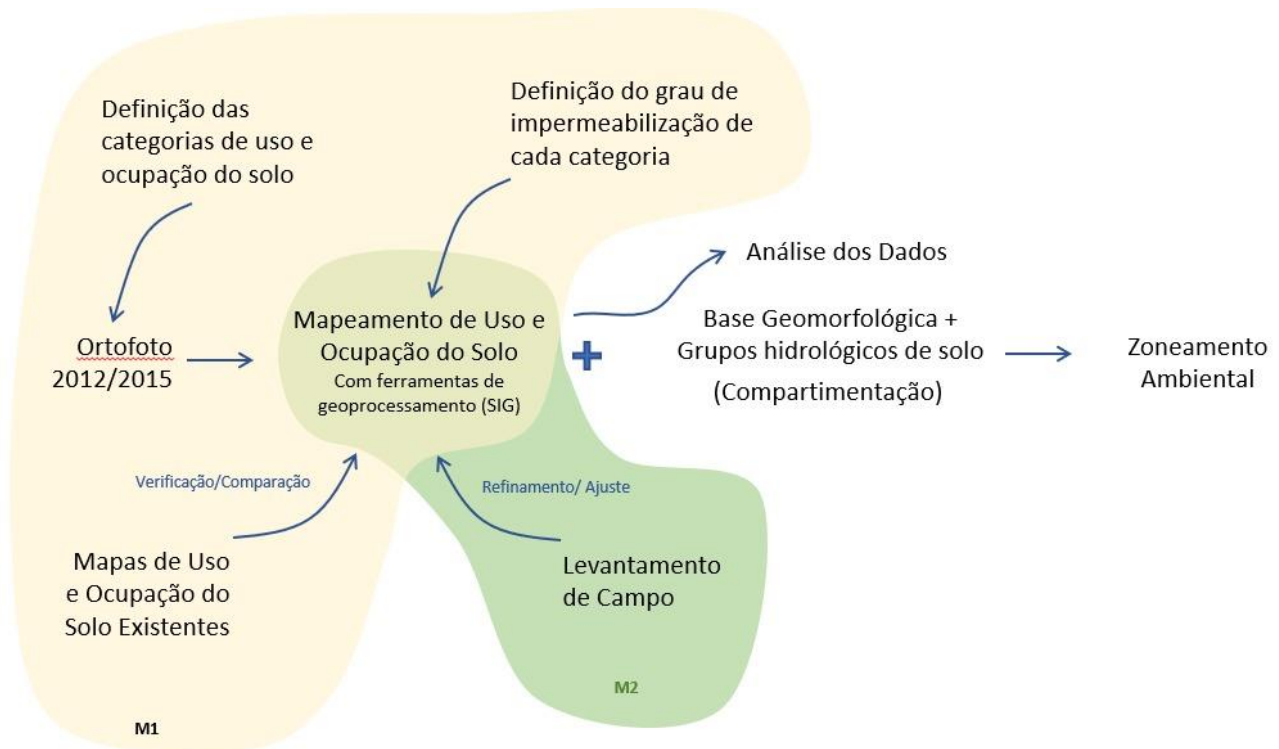
Nessa atividade serão desenvolvidos os trabalhos que fornecerão uma visão sintética dos meios físico, biológico e socioeconômico, por meio de indicadores e da avaliação das condições atuais do sistema de drenagem no que se refere aos impactos das inundações, qualidade da água e as ações antrópicas que afetam esses meios.

Serão desenvolvidos temas relacionados ao uso do solo, ao meio biológico, socioeconômico, qualidade da água, pontos críticos de instabilidade geotécnica, ônus e prejuízos sofridos pela população e pela administração pública, conforme as subatividades a seguir.

##### SUBATIVIDADE 4.2.1 – Uso do Solo

Com as informações geradas nas atividades de geoprocessamento e obtidas nos mapas temáticos realizados nas etapas anteriores, será possível realizar a avaliação da distribuição espacial do uso e ocupação do solo das bacias e analisadas suas diversas categorias conforme metodologia sintetizada na Figura 14.

**Figura 14 - Metodologia para o desenvolvimento do mapeamento de uso e ocupação do solo que subsidiará o diagnóstico.**



As atividades previstas no desenvolvimento do mapeamento de uso do solo desenvolvidas no Módulo 1 poderão requerer aferições de campo para sua conferência e consolidação no Módulo 2. Assim como muitas cidades brasileiras, na RMGV encontram-se muitas ocupações irregulares em áreas vulneráveis às inundações e aos deslizamentos de massa, o que também será tratado ao longo do trabalho pelos efeitos que sofrem e causam nas inundações e nos aspectos qualitativos dos recursos hídricos. Quanto a esse aspecto, deverão também ser identificadas e mapeadas as áreas ocupadas que estrangulam as calhas dos cursos de água e as zonas de amortecimento de cheias.

#### SUBATIVIDADE 4.2.2 – Meio Biológico

O meio biológico relaciona-se inicial e diretamente com o regime quantitativo e qualitativo das águas. As análises desenvolvidas nesse item serão baseadas nos dados de monitoramento de qualidade da água e aos resultados da modelagem de qualidade da água. Outras informações, tais como as desenvolvidas no item 3.4.2 Levantamento e mapeamento da legislação atual (zoneamento e ambiental) também poderão ser consideradas.

Para a execução desta subatividade, preveem-se:

- Breve descrição sobre o ecossistema aquático;
- Enquadramento dos corpos d'água em classes conforme critérios do CONAMA;
- Identificação dos principais tipos de vegetação, tais como mangue e restinga e a sua relação com os recursos hídricos. Possibilidade de identificação da maior influência marítima ou fluvial a partir dessa caracterização;
- Análise das áreas protegidas (Áreas de Preservação Permanente, Unidades de Conservação, Corredores Ecológicos etc.) identificadas anteriormente e sua influência sobre o sistema urbano de drenagem;
- Principais espécimes de flora e fauna na área de estudo, em destaque para as ameaçadas de extinção;
- Identificação e mapeamento de não conformidades com o enquadramento dos corpos hídricos e com a legislação de proteção ambiental.

As tarefas deste item buscam caracterizar resumidamente o meio biótico sempre sobre a ótica dos objetivos do PDAU-RMGV. Desse modo, aspectos relevantes à concepção das intervenções de engenharia poderão ser propostos com base no grau de conservação e proteção dessas áreas, além de também respeitarem a presença ou ausência de espécies da fauna ou da flora ameaçadas de extinção. Trata-se de um estudo realizado a partir de dados secundários, logo, não serão envolvidas atividades de campo para inventário florestal e/ou avistamento de espécies de animais de interesse. As análises também possibilitarão um aperfeiçoamento qualitativo da modelagem da qualidade da água, desenvolvida no item 4.5.3.

Além dessas características referentes à qualidade dos corpos d'água da RMGV, serão avaliadas as feições de vegetação e sua relação com os regimes hídricos. São destacados os mangues existentes na baía de Vitória quando a presença da água salina é mais forte na inter-relação com a água doce; vice-versa, brejos e outras zonas úmidas quando predomina a água doce. A intrusão salina em cursos d'água de baixíssima declividade que afluem à baía de Vitória afeta o que pouco sobrou da vegetação natural.

Para as bacias como a do rio Jucu e outras semelhantes que possuem suas cabeceiras na região serrana do Estado, será verificada a existência da vegetação natural e suas diferentes feições do bioma Mata Atlântica e sua função em reter e retardar vazões a jusante, logo amortecendo as cheias naturais. A recuperação de mata ciliar como forma de regularizar vazões através do retardamento do escoamento, aumentando a vazão mínima na época de estiagem e reduzindo a vazão máxima, também é uma possibilidade a considerar.

### SUBATIVIDADE 4.2.3 – Meio Socioeconômico

Considerando o extenso estudo demográfico proposto nos serviços relativos ao Produto 3, seus resultados serão tratados a nível das bacias hidrográficas urbanas contempladas neste Plano, com ênfase nos aspectos de adensamento populacional e uso e ocupação do solo.

Diante disto, serão efetuadas, nesta subatividade:

- Identificação de relações de dependência entre a sociedade local e os recursos hídricos;
- Interpolação dos núcleos de adensamento populacional com os eventos e principais zonas de inundações e alagamentos;
- Correlação destas análises com as áreas impermeáveis identificadas ao longo dos territórios dos municípios.

### SUBATIVIDADE 4.2.4 – Qualidade da Água

A caracterização do ambiente aquático adotará uma abordagem sistêmica com informações e dados físicos, descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações. Este processo levará em consideração os dados obtidos especialmente no Plano Estadual de Recursos Hídricos, nos Planos de Bacia dos rios Jucu, Santa Maria, Benevente e Litoral Centro-Norte, bem como nos processos de licenciamento ambiental do IEMA e das Prefeituras, nas caracterizações prévias realizadas nos PMSBs da área de estudo, dentre outros.

As atividades deste item englobam, sobretudo, o seguinte:

- Caracterização geral e delimitação das bacias hidrográficas onde os municípios estiverem inseridos, com foco nos aspectos físicos e naturais de seus corpos hídricos, sua qualidade, seu regime hidrológico, comportamento de suas vazões, a situação de preservação e proteção dos mananciais superficiais e águas subterrâneas, áreas de recarga e de afloramento de aquíferos, dentre outros fatores;
- Identificação das condições de gestão dos recursos hídricos quanto ao domínio das águas superficiais e subterrâneas; à situação da gestão dos recursos hídricos; à existência e atuação de comitês de bacia e de agência de bacia; ao enquadramento dos corpos d'água; à implementação da outorga e da cobrança pelo uso da água; e aos instrumentos de proteção de mananciais, lembrando que alguns rios, onde ocorrem inundações, também são mananciais da RMGV, como o Santa Maria de Vitória, Jucu e Reis Magos, de forma que atenção específica será dada aos mesmos.

- Situação dos usos e da oferta de água em bacias de utilização potencial para suprimento humano e lançamento de resíduos líquidos e sólidos de sistemas de saneamento básico, do ponto de vista quantitativo e qualitativo;
- Mapeamento e caracterização dos pontos de lançamento de efluentes com seus efeitos sobre a qualidade das águas conforme os resultados da modelagem (se for viável sua realização em função dos dados disponíveis).;

Mapeamento e caracterização dos corpos hídricos utilizados para irrigação e abastecimento das atividades agropecuárias, com destaque ao Rio Santa Maria da Vitória que alimenta o maior setor hortigranjeiro do Estado do Espírito Santo; avaliação dos impactos da carga difusa sobre a qualidade da água desse corpos hídricos.;

- Impactos das áreas de urbanização não regulamentada (como ocupações informais não planejadas, sem infraestrutura de saneamento adequada) sobre a qualidade da água.

#### SUBATIVIDADE 4.2.5 – Pontos críticos de instabilidade geotécnica

A partir do mapeamento prévio tanto das áreas degradadas quanto daquelas ainda suscetíveis aos processos erosivos, deslizamentos e assoreamento (construído com base nos dados obtidos junto a órgãos como CPRM, Defesa Civil, IEMA, SEDURB, dentre outros), aqui os territórios das bacias hidrográficas urbanas de interesse ao Plano serão classificados de acordo com o seu nível de suscetibilidade à erosão (podendo este variar entre baixo e muito forte).

Tais resultados serão então correlacionados espacialmente com os dados pluviométricos, hipsometria, infraestrutura de drenagem, adensamento populacional, distribuição das ocupações irregulares e outros usos do solo.

Esta etapa busca delimitar os trechos mais vulneráveis de cada bacia, de modo que o grupo de ações e intervenções de engenharia a ser proposto demande maior atenção a esses locais.

A partir do resultado desse mapeamento, as áreas consideradas como de alta vulnerabilidade serão então categorizadas em pontos críticos de instabilidade geotécnica susceptíveis à erosão e escorregamento pela ação das chuvas e cheias.

A espacialização dessas chamadas “áreas frágeis” e a sua correlação com o grupo de intervenções técnicas planejadas permitirão uma melhor avaliação destas, tendo em vista a proposição de medidas mitigadoras. Estas medidas serão construídas de acordo com graus de priorização destas áreas, a especificação das medidas técnicas a serem aplicadas no curto, médio e longo prazo, o levantamento dos agentes direta e indiretamente responsáveis pela sua implementação e a



proposição de um cronograma executivo para tal. Saliencia-se que a orçamentação destas medidas ficará a cargo do futuro responsável pela sua correta projeção e conseqüente execução.

#### SUBATIVIDADE 4.2.6 – Levantamento dos prejuízos e ônus causados à população e à administração pública

Na sequência da identificação e espacialização dos impactos ocasionados por inundações, será realizado o levantamento dos prejuízos e ônus causados à população e à administração pública pelas inundações. O processo envolve a mensuração dos valores monetários para diferentes níveis inundações e frequência de ocorrência, bem como o estabelecimento de cenários de inundações correspondentes aos Tempos de Retorno utilizados nas simulações do modelo hidráulico.

Serão adotados os seguintes procedimentos metodológicos:

- 1) Análise e organização dos documentos a serem utilizados como diretrizes para a elaboração do estudo;
- 2) Análise do estudo de inundações hipotético para a definição das principais perdas possivelmente decorrentes;
- 3) Análise das informações socioeconômicas geoespaciais, previamente organizadas, com intuito de delimitar a abrangência da análise. São algumas diretrizes a serem observadas:
  - a) Evento de risco, cenários de análise e premissas gerais;
  - b) Área de abrangência e população afetada;
  - c) Duração das conseqüências;
  - d) Possibilidade de contaminação ambiental; entre outros.
- 4) Valoração das conseqüências - etapas e processos envolvidos na quantificação descritos a seguir.

A primeira etapa para a valoração das conseqüências dos cenários de inundações é a determinação da relação dessas conseqüências e classificação nas seguintes categorias:

- a) Tangíveis: aquelas passíveis de mensuração em termos monetários, normalmente estimadas por meio dos preços de mercado, ou intangíveis, não mensuráveis por informações de mercado;
- b) Diretas: aquelas que podem ser diretamente atribuídos à ocorrência de um acidente/incidente e, em geral, são resultantes do colapso da estrutura, ou indiretas, quando atividades sociais e econômicas são interrompidas por causa da interrupção da rota de transporte.

Em seguida, realiza-se as mensurações e a valoração propriamente dita. Serão considerados as seguintes esferas de conseqüências:

- a) Danos a edifícios públicos e privados;
- b) Danos a veículos;
- c) Danos a infraestrutura pública;
- d) Gastos decorrentes de serviços de emergência;
- e) Necessidade de realocação temporária da população afetada;
- f) Efeitos econômicos regionais;
- g) Impactos especiais (consequências não listadas previamente, porém, caso identificadas, possa ter efeito significativo no valor final).

A estimativa de perdas monetárias diretas decorrente de danos a edifícios públicos e privados é baseada no cruzamento do custo de cada edificação posicionada na área afetada pelo colapso estrutural. O processo consiste em associar ao inventário de estruturas, o número de habitantes na área atingida e os dados socioeconômicos da região impactada, as cotas altimétricas das edificações afetadas. A partir da caracterização socioeconômica da área de estudo é realizado o inventário (arquivo vetorial de pontos) que identifica individualmente cada benfeitoria em uma restituição sobre imagem de satélite da área de interesse. A estes pontos é associada uma tabela de atributos que contém o número de residentes, características construtivas, conteúdo passível de dano e dados auxiliares de identificação. No Brasil existem restrições legais quanto à publicação de dados individualizados da população, motivo pelo qual o Censo Demográfico apresenta apenas dados agregados, e submetidos a uma série de procedimentos de proteção dos dados dos informantes (IBGE, 2013). Desta forma, a estrutura utilizada pelo IBGE permite o conhecimento de: renda média dos domicílios de um setor, quantidade de domicílios em um setor que se enquadra em uma dada faixa de renda, população média residente nos domicílios do setor, quantidade de domicílios do setor que possuem população em uma dada categoria de ocupação domiciliar, número de veículos, faixa etária da população, características dos domicílios e entorno, etc. A determinação do padrão de construção das edificações e do seu conteúdo será realizada através de parâmetros do Critério de Classificação Econômica Brasil, desenvolvido pela Associação Brasileira de Empresas e Pesquisas (ABEP, 2016). Neste critério de classificação, estabelece-se os conteúdos (relativo ao mobiliário, instalações e bens do interior dos edifícios) usualmente encontrados no domicílio em cada classe econômica. Já para o padrão de construção, área de uma edificação típica por classe econômica e determinação do valor da construção, novo cruzamento é realizado utilizando os parâmetros da norma técnica NBR 12.721/2006 (ABNT, 2006).

Quanto à avaliação de danos aos veículos decorrentes dos eventos hipotéticos de inundação, considera-se a quantidade de veículos potencialmente atingida e o valor unitário do veículo. A determinação dos valores e quantidades de veículos seguem os padrões socioeconômicos da região, conforme procedimentos previamente descritos.

Os danos à infraestrutura em função das benfeitorias existentes nas áreas potencialmente atingidas, como equipamentos públicos, redes de distribuição de água, eletricidade e telefonia, sistemas de drenagem pluvial e coleta de esgotos, ruas e praças e demais itens que podem ser afetados pela inundação hipotética, serão determinados pela abordagem estimativa de custos paramétrica. Utilizam-se padrões, valores e comportamentos disponíveis em estudos técnicos e publicações científicas reconhecidas para realizar inferências com base nas características da área avaliada. O mesmo procedimento é utilizado para as despesas decorrentes de serviços de emergência – neste referindo-se aos custos dos serviços de atendimento à emergência envolvem agentes como polícia, defesa civil, corpo de bombeiros, setores da administração pública ligada à assistência social e educação, serviços de ambulância, apoio a realocação temporária da população afetada, entre outros.

Os efeitos econômicos regionais advêm de interrupções de fluxos econômicos causados por possíveis consequências do cenário hipotético de inundação, como a redução da produção, diminuição de massa salarial, aumento de custos, alterações de condições macroeconômicas, entre outros. O valor dos efeitos econômicos será considerado somente em caso de o cenário de inundação afetar um distrito industrial ou uma grande área rural.

#### ATIVIDADE 4.3 – MAPEAMENTO DAS ÁREAS LIVRES PARA IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE DE CHEIAS

Com os dados gerados a partir do geoprocessamento das informações coletadas e mapas temáticos produzidos nas etapas anteriores, será possível identificar as áreas livres passíveis de utilização para medidas de controle de cheias, considerando a base do zoneamento ambiental. Serão identificadas e avaliadas as áreas livres situadas em locais estratégicos, distinguindo-se as áreas públicas das privadas.

Numa segunda etapa, algumas validações a partir de inspeções de campo poderão ser requeridas nos pontos onde houver dúvidas, para definição consolidada das áreas livres.

Esse mapeamento das áreas livres deverá definir as áreas a serem utilizadas para a implantação de sistemas de detenção, retenção ou retardamento do escoamento, onde se dará prioridade às áreas públicas sem construções. Em específico, as áreas serão classificadas em:

- Áreas propícias para a implantação de reservatórios de amortecimento;
- Áreas onde poderão ser implantadas medidas de controle distribuídas que promovam o armazenamento temporário e a infiltração das águas pluviais, produzindo a redução do escoamento superficial. Neste caso, tendo em vista a escala de planejamento do PDAU,

poderão ser indicadas macroáreas vocacionadas para esses tipos de medida de controle, acompanhadas de critérios para a seleção de áreas em microescala.

#### ATIVIDADE 4.4 – AVALIAÇÃO INTEGRADA DOS SISTEMAS

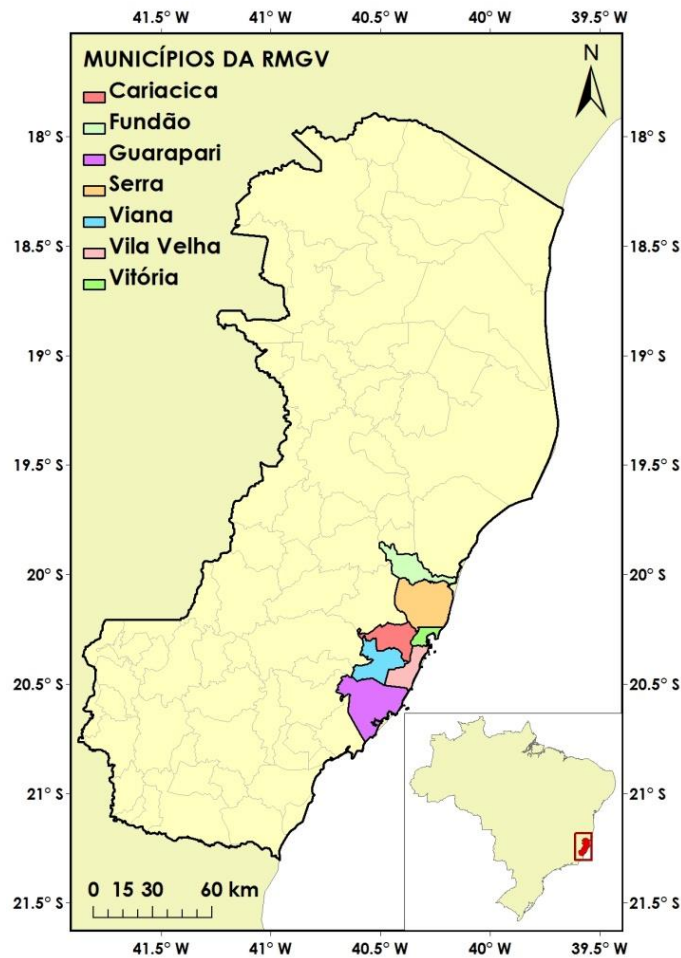
Esta atividade consiste na avaliação integrada dos resultados das subatividades antecedentes compondo assim o diagnóstico físico das águas urbanas da RMGV.

Além da análise dos diversos temas abordados e de suas interrelações, serão produzidas cartas georreferenciadas com o cruzamento das informações que fundamentam essa avaliação. Por exemplo: o cruzamento das manchas de inundação com as áreas ocupadas regulares e irregulares, permite quantificar aproximadamente a população afetada por eventos críticos.

Significa que as informações levantadas nos meios físicos, biológicos e socioeconômicos serão analisadas e tratadas de forma sistêmica, ultrapassando uma prática muito comum nos projetos de manejo de águas pluviais urbanas que é a visão exclusivamente do território de um município, sem se articular com os demais temas. A área objeto deste trabalho já vem sofrendo de uma visão parcial, carecendo de articulação intermunicipais, levando a soluções parciais e pouco articuladas e sistêmicas principalmente para municípios situados numa planície litorânea, sendo que vários já com conurbação e drenados por uma rede hídrica dispersa, natural e com muitos canais artificiais.

Basicamente como área de estudo, os municípios objeto dividem-se em isolados e inter-relacionados, ou seja, soluções de problemas restritos a seu próprio território, mesmo que a bacia extrapole seus limites na porção montante, como as nascentes, e soluções que dependem de uma visão que considere os graus de vinculação e articulação entre municípios.

**Figura 15 – Área de Inserção do Trabalho.**



Fonte: Termo de Referência (CESAN, 2019).

Há municípios como Guarapari ao sul e Fundão ao norte que possuem uma dinâmica fluvial e hidrológica desvinculada dos demais municípios, enquanto outros guardam uma relação de montante para jusante como Viana e Vila Velha e a ilha onde está Vitória. A relação na dinâmica fluvial e hidrográfica de Viana, Vila Velha, Cariacica, Serra e Vitória, assim como Fundão e Guarapari possuem pouca intercambialidade de suas águas. Sejam isolados ou inter-relacionados, a visão integrada de temas é necessária e base da análise do que será realizada ao longo do trabalho.

Além do mais, o território delimitado pelo TR precisa ser ampliado para que seja feita uma análise hidrológica completa, porque as nascentes de vários rios importantes estão a montante da área objeto, em plena região de serra. Por exemplo, rios como o Jucu nascem em cotas elevadas, em torno de 600 m, percorrendo cerca de 40 km, com grande declividade em trecho de serra para, em seguida, chegar na planície litorânea onde está a RMGV. Extrapolam-se, portanto, os limites municipais até as nascentes analisando-se a bacia hidrográfica como um todo.

Note-se que o rio Santa Maria da Vitória tem complexidade bem similar ou até maior que o Rio Jucu. A quebra brusca de declividade (em poucos quilômetros a cota passa dos 600 m para 10 m) ocasiona sérios problemas para cidade de Santa Leopoldina. Tais problemas não são relevantes na zona metropolitana, pois ainda há algum espaço para o amortecimento de cheias nos trechos atualmente pouco urbanizados. Prevê-se, no entanto, mudanças rápidas, uma vez que a ocupação urbana tem exercido forte pressão sobre essa área.

Trata-se de dinâmica fluvial complexa, porque os trechos a montante dos cursos d'água possuem grandes declividades, provavelmente predominando o regime hidráulico torrencial, passando através do cone de dejeção, zona transição e de sedimentação de pedras e matacões, chegando, enfim, à planície litorânea. Nessa, o regime hidráulico predominante é o fluvial, com pequena carga hidráulica, logo qualquer obstáculo, uma ponte estreita, uma barragem de elevação de nível, até algum matacão podem introduzir uma perda de energia hidráulica, aumentando a possibilidade de extravasão do leito. Se há variação de marés, então, a perda de carga hidráulica ocorreria muitas vezes na seção final do curso d'água ou, ocorrendo a intrusão salina até a trechos mais a montante em plena planície litorânea. A existência de meandros comum nas planícies litorâneas é causada pela complexa dinâmica fluvial, a relação entre a energia hidráulica do escoamento e as perdas de cargas mencionadas, incluindo os efeitos da maré.

O complexo cenário em que se enquadra o trabalho como um todo, exige a visão integrada dos temas acima mencionados, seja para os municípios isolados, seja para os inter-relacionados, incluindo a forma como se deu o uso e a ocupação do solo, o grau de impermeabilização e suas consequências no aumento do escoamento superficial.

Como municípios isolados, ao Norte, cerca de 20 km de Vitória, o município de Fundão mostra uma dinâmica própria, entenda-se hidrológica e fluvial, porque está a 25 km da linha litorânea e cota em torno de 40 metros. Um pouco mais ao sul, já no município de Serra, encontram-se duas lagoas importantes com disponibilidade hídrica, Juara e Jacumem, logo com possibilidade de aproveitamento hídrico e além de outros usos, embora esta última tenha problemas de eutrofização. Ambas têm pequena diferença de cotas, mas estão um pouco acima do nível do mar. Eventuais efeitos das marés sobre as lagoas serão analisados quando for executada a modelagem hidráulica desse sistema. Se essa parte do território de Serra não guarda relação com os demais municípios, outra parte está diretamente relacionada como o município de Vitória pelo rio Santa Maria, de forma que será abordada mais adiante.

Ao Sul, há Guarapari, cerca de 40 km de Vitória, com rios típicos de planície litorânea, meandros e foz no mar, sofrendo influência da maré, como o Rio Jaboti.

A inter-relação entre os municípios centrais da RMGV deve ser entendida como a influência que as águas provenientes de um território municipal interferem em outro. Em situações de relação de posição montante-jusante ao longo de um curso d'água, essa relação é mais compreendida e analisada, porque é o sentido de propagação de cheias. Entretanto, quando se adiciona uma situação de planície litorânea e efeito de marés, essa relação se torna mais complexa. A situação se mostra ainda mais complexa, quando ao longo do tempo várias obras, interferências antrópicas, foram sendo implantadas nos cursos d'água, muitas vezes sem a necessária visão sistêmica e integrada salientada acima. Há limites municipais que áreas conurbadas como, por exemplo, Vila Velha e Cariacica que evidenciam a necessidade de soluções integradas, porque partilham o mesmo corpo receptor de águas pluviais, o rio Marinho.

Como afirmado anteriormente, o rio Santa Maria da Vitória tem complexidade hidrodinâmica pelo seu perfil e afluência ao mar, no Canal de Vitória. No entanto, cenários futuros devem considerar possíveis mudanças rápidas, uma vez que a ocupação urbana tem avançado fortemente sobre essas áreas. A consideração do previsto em Plano Diretor é indispensável.

De forma ainda muito sumária e inicial, afirma-se que nessa região encontram-se grandes problemas de macrodrenagem, ou seja, a planície litorânea de Vila Velha, Viana e Cariacica dada a interconexão que existe entre o rio Jucu, o maior corpo d'água regional, os leitos naturais e linhas de drenagem altamente modificados e alterados pela intervenção urbana. Por fim, o maior desses corpos d'água, o Jucu, sofre efeitos da maré principalmente na região da sua foz. Com efeito todos esses corpos d'água acabam se inter-relacionando, independente do município, da divisão política, logo trata-se de uma situação bem complexa do trabalho que será resolvida desde que se busquem soluções sistêmicas e integrais e não somente medidas pontuais ou parciais, em geral mais simples, porém pouco efetivas geralmente.



**Figura 16 – Municípios Inter-relacionados e corpos d'água.**



O Rio Marinho é o cerne do trabalho nessa planície litorânea, porque acaba unindo o rio Jucu com a baía de Vitória e o rio Santa Maria, além de que nessa mesma planície também aflui o rio Formate. Esse curso d'água recebe carga poluidora por esgotos sanitários, de forma que pela sua ligação através da planície litorânea do Jucu, pode prejudicar a captação da CESAN.

A foz do rio Marinho, assim como do rio Aribiri e a do canal da praia do Costa, sofre pela impermeabilização dos terrenos drenados, bem como efeito de marés e assoreamento. São canais muitas vezes construídos ao longo dos anos, por vezes dotados de comportas e estações elevatórias que precisam ser consideradas na visão sistêmica e integrada exigida para esse caso. Visões parciais de cada município ou de quem sofre os problemas de alagamento e inundação ocasionaram soluções que provavelmente não consideraram os vários fatores mencionados, bem como as inter-relações. Além disso, obras recentes ou em andamento no seu leito alterariam seu regime hidráulico, de forma que informações das mesmas são indispensáveis para o bom andamento do trabalho.

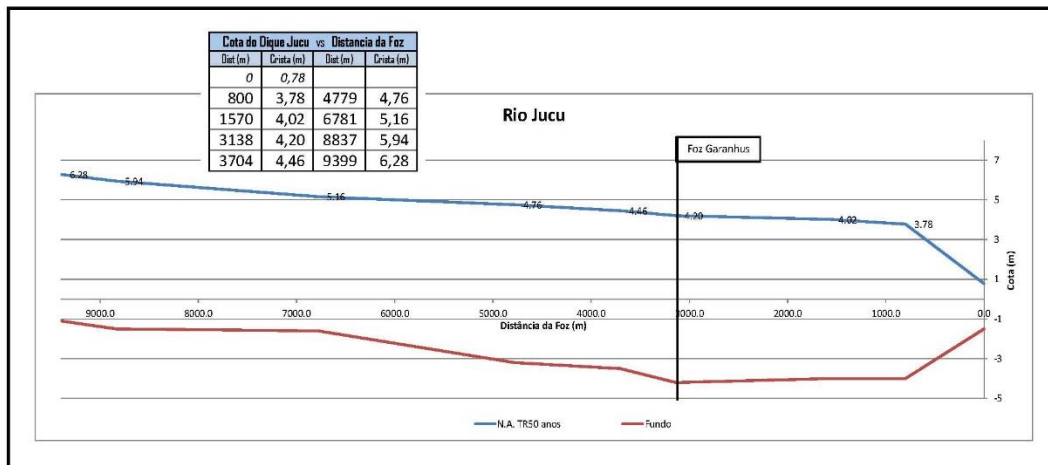
As simulações numéricas das inundações considerarão não somente os aspectos hidrológicos, mas também os hidráulicos, tendo em vista o desempenho das estruturas existentes, canais, comportas e elevatórias, para que, em primeiro lugar, seja analisada a possibilidade de se utilizar adequadamente o que já existe, propondo a manutenção e ajustando as regras operacionais. Em seguida, propor intervenções estruturais, não estruturais e medidas compensatórias perante o escoamento superficial dentro de programas, projetos e ações, nos quais a proposição de entes municipais e metropolitanos sustentados por mecanismos econômicos relacionados à prestação de

serviços urbanos de águas pluviais será considerada. Sem a adequada sustentabilidade econômica de prestação desses serviços, há o forte risco da solução de engenharia se perder por melhor que seja. A história mostra isso.

Os problemas e questões são quase que recorrentes como a inter-relação hidráulica entre o rio Garanhuns que desagua no Jucu com assoreamento incluindo sua foz. A solução passa por uma análise integrada entre todos os temas relacionados como grau de impermeabilização e aumento de escoamento superficial.

**Figura 17 – Perfil do rio Jucu.**

**N.A. Máximo do Rio Jucu para TR 50 anos  
-definição da crista do dique-**



## **ETAPA 5 – DIAGNÓSTICO DAS MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS DA DRENAGEM URBANA DA RMGV**

As medidas não estruturais abrangem as medidas de controle não diretamente relacionadas às intervenções físicas no sistema de drenagem ou nas áreas afetadas por inundações.

São medidas que têm como função dar sustentabilidade às ações e aos programas do PDAU-RMGV por meio de dispositivos legais, de um sistema institucional de gestão organizado, planos, programas e meios de financiamento.

Nesta Etapa 5 serão identificadas as medidas, classificadas como não estruturais, em curso e que poderão ser consolidadas e potencializadas no Plano, considerando o sistema legal, o sistema de gestão, os planos e programas e as fontes disponíveis de financiamento.

### **ATIVIDADE 5.1 – SISTEMA LEGAL EXISTENTE**

Essa etapa tem como objetivo identificar e analisar o conjunto de normas jurídicas existentes e em vigor, editadas pela União, pelo Estado do Espírito Santo e pelos Municípios que compõem a RMGV, e que versem sobre temas de interesse do PDAU-RMGV, isto é, as normas que versem sobre o Planejamento Urbano, Saneamento Básico, Regularização Fundiária e Proteção do Meio Ambiente, entre outros.

Serão realizados levantamento e análise da legislação existente, apresentado o diagnóstico da situação atual da RMGV quanto às medidas não estruturais destinadas à prevenção e mitigação das inundações. Na presente etapa, serão extraídos os pontos fortes e fracos existentes nas normas em vigor, bem como identificadas as lacunas na legislação em relação as possibilidades de atuação. O diagnóstico conferirá fundamentos legais para a definição das medidas não estruturais que serão apresentadas em produtos posteriores.

Conforme previsto no Termo de Referência do PDAU da RMGV, as atividades deste item envolvem pelo menos os seguintes aspectos:

- 1) Identificar e analisar, quanto à gestão integrada, as legislações existentes sobre Planejamento Urbano nos níveis Federal, Estadual e Municipal das cidades da RMGV;
- 2) Identificar e analisar, quanto à gestão integrada, as legislações existentes que tratam de saneamento nos três níveis Federal, Estadual e Municipal para as cidades da RMGV;

- 3) Destacar as legislações relacionadas com drenagem urbana e inundações ribeirinhas existentes nos três níveis citados;
- 4) Identificar e analisar as legislações relacionadas com meio ambiente dentro dos objetivos deste Plano nos três níveis;
- 5) Analisar os mecanismos legais disponíveis que suportem o financiamento e funcionamento da drenagem urbana, inclusive se há previsão pelo pagamento pela prestação de serviços concernentes para dar sustentabilidade econômica aos mesmos;
- 6) Analisar a experiência legal regional, nacional e internacional de mecanismos legais disponíveis que permita a gestão dos serviços entre cidades em uma região metropolitana. No Brasil ainda há poucos municípios que estabeleceram, por exemplo, a cobrança pela prestação de serviços, nenhum deles na RMGV.
- 7) Diagnóstico das legislações e as suas limitações quanto ao atendimento das medidas não estruturais para o controle dos impactos futuros das águas urbanas

#### ATIVIDADE 5.2 – SISTEMA DE GESTÃO EXISTENTE

Os problemas postos aos municípios brasileiros decorrentes do processo de urbanização (como as inundações), por diversas vezes, não respeitam as fronteiras de competências desenhadas na Constituição Federal de 1988, o que demanda um enfrentamento conjunto pelos Municípios. A edição do Estatuto da Metrópole (Lei nº 13.089/2015) é marco do tema, pois disciplina como se dará a gestão e execução das funções públicas de interesse comum.

Em face do cenário posto, dentro da presente etapa será apresentado o diagnóstico de como se estrutura a Região Metropolitana da Grande Vitória, isto é, será realizada análise de como está estruturada a relação entre os entes federativos municipais que a compõe, bem como a relação destes com a gestão Estadual e Federal.

Objetiva-se identificar se a gestão integrada interfederativa e as estruturas individuais de gestão de cada município que compõe a RMGV estão aptas ao enfrentamento do problema das inundações, apresentando experiências nacionais e internacionais semelhantes que possam vir a fortalecer o observado no âmbito regional de interesse.

Conforme estabelecido no Termo de Referência, as atividades que serão elaboradas neste item são:

- 1) Identificar e analisar as estruturas das gestões Estadual e Municipais relacionadas com a RMGV e as suas relações com a gestão Federal no Planejamento e Gestão urbana e nas Infraestruturas urbanas;
- 2) Identificar e analisar as estruturas das gestões Estadual e Municipais relacionadas com a RMGV e as suas relações com a Gestão Federal no Saneamento e Meio Ambiente, com ênfase nas Águas Urbanas;
- 3) Analisar o funcionamento da Gestão da Drenagem existente quanto ao seguinte: funcionamento das entidades, fiscalização das normas, operação e manutenção, recuperação de custo e financiamento das obras e serviços;
- 4) Diagnóstico da Gestão atual e suas limitações quanto ao atendimento de uma gestão sustentável e atendimento das metas de longo prazo para a RMGV;
- 5) Diagnóstico das gestões municipais dos entes que compõem a RMGV nos seguintes aspectos:
  - a) Estrutura gerencial e sua localização dentro do organograma das gestões municipais; atribuições gerais e bases jurídicas;
  - b) Interfaces com outros órgãos das administrações públicas municipais;
  - c) Recursos humanos e materiais disponíveis para o desempenho das atividades;
  - d) Recursos financeiros e gestão do orçamento para o desempenho das atividades;
  - e) Instrumentos de planejamento utilizados atualmente dentro das administrações municipais; principais procedimentos técnicos e administrativos praticados;
  - f) Instrumentos municipais de planejamento como a Lei de Diretrizes Orçamentárias – LDO, o Planejamento Plurianual – PPA, entre outros instrumentos, verificando quais são as diretrizes, gastos e despesas previstas em cada município perante a prestação de serviços de manejo de águas pluviais urbanas;
  - g) Instrumentos estaduais e metropolitanos, caso existam, referentes ao manejo de cursos d'água intermunicipais.

### ATIVIDADE 5.3 – PLANOS E PROGRAMAS EXISTENTES

Após a reunião dos principais documentos relativos aos estudos, planos, programas e projetos em temas de interesse do PDAU, considerando os três níveis de governo, tanto os já identificados no

---

TRef e outros que venham a ser incluídos, será composto um quadro síntese com os seguintes aspectos a serem observados por nível:

- Identificação do marco conceitual dos estudos, planos/programa/projeto, com a definição dos objetivos, ações ou estratégias e metas;
- Análise para destacar a pertinência ou contribuição específica para o estudo do PDAU;
- Identificação dos seus responsáveis/órgãos envolvidos e interfaces de gestão.

O Quadro 2 mostra o conteúdo do quadro síntese mencionado.

**Quadro 2 - Síntese dos Estudos, Planos, Programas e Projetos relacionados a gestão das águas**

Documentos	Marco conceitual		Relevância/Pertinência ao PDAU
<b>Municipal</b>			
	Objetivo		
	Ações /Estratégias		
	Metas		
	Órgãos resp.		
<b>Estadual</b>			
	Objetivo		
	Ações /Estratégias		
	Metas		
	Órgãos resp.		
<b>Federal</b>			
	Objetivo		
	Ações /Estratégias		
	Metas		
	Órgãos resp.		

Como o foco principal nestes documentos trata da gestão das águas urbanas da RMGV, a análise dos Programas e Projetos existentes e Propostos englobará: desenvolvimento urbano, infraestrutura, Saneamento e Meio Ambiente.



#### ATIVIDADE 5.4 – FONTES DE FINANCIAMENTO

Nesta atividade serão identificadas as fontes de financiamento e recuperação de custo existentes a nível estadual e municipais para as ações da RMGV e a forma de financiamento atual (linhas de crédito, doações, cooperação técnica etc.). Para tanto, serão realizados os seguintes procedimentos:

- Revisão documental para mapeamento das fontes de financiamento e recuperação de custo existentes e já em curso;
- Coleta e sistematização de banco de dados, incluindo a categorização pelos seguintes critérios, quando possível:
  - Fonte do recurso financeiro;
  - Disponibilidade do recurso e status de uso;
  - Valor disponível e valor utilizado;
  - Aplicabilidade às ações do Plano Diretor de Águas Urbanas.

As informações organizadas serão analisadas e apresentadas de modo a possibilitarem a recomendação das fontes de recursos financeiros disponíveis mais apropriadas às ações do Plano.

A identificação de fontes potencialmente disponíveis para ampliar o financiamento e a recuperação de custo das ações da RMGV será desenvolvida em conjunto com o item 9.7.5 - Recuperação de Custos e Investimentos, uma vez que não se trata de uma fase de diagnóstico, mas de prospecção e planejamento.

#### ATIVIDADE 5.5 – DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

Esta atividade tem como objetivo analisar o arranjo institucional (normas, estrutura da gestão de drenagem e temas conexos, entre outros) no que se refere às medidas não estruturais de enfrentamento às inundações, verificando a capacidade destas de atingir os objetivos e metas desenhadas no PDAU e apoiando a tomada de decisões pela equipe técnica, sempre em conformidade com o controle social, de quais medidas não estruturais deverão ser desenvolvidas para suprimir as problemáticas identificadas, o que será objeto de etapa posterior ao diagnóstico.

Em cada município da RMGV será determinada quais secretarias e departamentos são responsáveis pelos mais variados aspectos do manejo de águas pluviais urbanas. É muito comum que, por exemplo, a secretaria de obras ou infraestrutura cuide do projeto e obra, enquanto a de serviços ou até a responsável pela limpeza pública faça a recuperação e a desobstrução. Também no âmbito federativo estadual serão verificadas quais secretarias ou órgãos respondem pelos estudo e projetos, e execução. Normalmente a outorga para a execução de obras de drenagem



para cursos d'água perenes é dada por um órgão estadual, o que também será levantado, incluindo a coleta e análise de normas porventura existentes.

## **ETAPA 6 – PROPOSTA DE MEDIDAS ESTRUTURAIS, NÃO ESTRUTURAIS E ESTRATÉGIAS**

A proposição de medidas estruturais, não estruturais e as estratégias para sua concretização serão realizadas nas atividades descritas a seguir com as respectivas metodologias.

Os trabalhos se iniciam com a construção de cenários de desenvolvimento (Atividade 6.1) para os quais serão definidas as medidas estruturais de controle que serão objetos de detalhamento em nível de anteprojeto (Atividade 6.2). Em paralelo, de posse dos elementos fornecidos pelo diagnóstico, serão desenvolvidas as medidas não estruturais que darão sustentabilidade ao Plano (Atividade 6.3), incluindo um plano de segurança (Atividade 6.4).

Definidas as medidas, serão elaboradas as estimativas de custos (Atividade 6.5) que, confrontadas com os recursos que poderão ser alavancados, contribuirão para a definição das metas e estratégias a serem propostas (Atividade 6.6).

Todo esse processo será desenvolvido em consonância com os critérios de avaliação ambiental e social descritos nas atividades 6.7 e 6.8.

Na sequência são descritas as atividades que compõem essa etapa do PDAU-RMGV.

### **ATIVIDADE 6.1 – CENÁRIOS DE DESENVOLVIMENTO**

A configuração dos cenários de desenvolvimento urbano, abrangerá os seguintes pontos:

#### **1) Estudos prévios**

Estes estudos serão subsidiados pelos resultados dos estudos demográficos apresentados em planos de informação da base de dados georreferenciados contendo os seguintes elementos por bacia hidrográfica urbana da RMGV:

- Limites da área urbanizada atual com a distinção das diferentes faixas de densidade;
- Estimativa dos limites das áreas urbanizadas projetados para 05, 12 e 20 anos (a serem revisados e consolidados pela equipe fiscalizadora do contrato, coordenado pela CESAN), com a distinção entre diferentes faixas de densidade;  
A expansão da mancha urbana será avaliada considerando as projeções dos estudos demográficos, os novos loteamentos aprovados ou em fase de aprovação, e os limites de ocupação definidos pela legislação de uso do solo;
- Composição do Mapa de não conformidades para cada bacia e município da RMGV;
- As densidades de urbanização inferidas a partir da classificação supervisionada das imagens aéreas, cruzando-as com as densidades demográficas projetadas a partir das densidades dos setores censitários, apuradas no Censo Demográfico;

- Os índices de impermeabilização poderão ser determinados a partir da relação área impermeável / densidade demográfica (ou de domicílios), conforme metodologia exposta anteriormente.
- Definição do zoneamento ambiental com base no uso do solo, nos compartimentos geomorfológicos e hidrológicos para definição das tipologias de soluções de infraestrutura verde/azul adequadas para os diversos contextos.

A seleção das medidas estruturais e não estruturais será realizada considerando os aspectos ambientais, sociais, econômicos/financeiros e a capacidade institucional e de gestão, para definir a composição de quadro-síntese de medidas por bacia e por município. Conforme houver o desenvolvimento e avanço na composição das informações, a metodologia será detalhada em função da qualidade e do tipo de informações obtidas

## 2) Definição dos cenários de desenvolvimento

Envolve a definição e determinação dos cenários de desenvolvimento urbano da RMGV, para compor o Plano de Medidas Estruturais e Não Estruturais em cada bacia hidrográfica.

- *Cenário atual (diagnóstico)*: caracterizado pela ocupação e usos do solo atuais, serão considerados para o estudo das causas das inundações que hoje ocorrem na RMGV;
- *Cenário tendencial (prognóstico)*: projeção da ocupação futura nos horizontes de 05, 12 e 20 anos, sendo que sua definição será feita a partir da aplicação dos Planos Diretores Municipais, adotados como umbrais de crescimento, a partir dos quais serão inferidas as taxas de impermeabilização máximas admissíveis para cada unidade de planejamento.
- *Cenário de planejamento (dirigido)*: representa os resultados das medidas estruturais e não estruturais propostas; considera os efeitos sobre a redução dos riscos de inundações obtidos pela reordenação da ocupação urbana e pelas intervenções físicas no sistema de drenagem.

## ATIVIDADE 6.2 – ANTEPROJETO DE MEDIDAS ESTRUTURAIS

As intervenções estruturais propostas nas etapas anteriores serão desenvolvidas até o nível de anteprojeto, fornecendo características gerais das intervenções propostas tais como volumes de armazenamento, seções de canais, ajustes de singularidades, dimensões de comportas, potências de estações elevatórias etc.) que permitirão a elaboração de orçamentos para uma estimativa de custo de cada alternativa. Serão apresentados escopo mínimo e os custos dos estudos ambientais necessários para o licenciamento ambiental e para o cumprimento dos requisitos constantes das salvaguardas ambientais e sociais do Banco Mundial.

Serão apresentadas ainda as alternativas técnicas a serem implementadas no que tange a execução de obras, operação e gerenciamento de resíduos.

### ATIVIDADE 6.3 – PLANO DE MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

A proposição de medidas não estruturais em cada bacia hidrográfica se dará a partir do diagnóstico desenvolvido em etapas anteriores, nos quais é realizada a avaliação da situação legal, institucional e física da RMGV.

Para cada bacia hidrográfica e para cada etapa de planejamento serão considerados os resultados dos estudos demográficos projeções de crescimento populacional, crescimento de áreas urbanizadas, faixas de densidade populacional, uso e ocupação do solo e respectivos índices de impermeabilização do solo para cenários tendencial e dirigido.

Em conjunto com os estudos demográficos, serão avaliadas estratégias de integração do PDAU-RMGV com planos municipais e estaduais correlatos, como:

- Plano Diretor Urbano ou Plano Diretor Municipal (Plano de Uso e Ocupação do solo) para as cidades da RMGV existente e propostos;
- Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da RMGV (2017);
- Plano de Desenvolvimento ES 2030;
- Planos de bacia da Bacia do Rio Jucu e da Bacia do Rio Santa Maria da Vitória (2016);
- Plano Estadual de Recursos Hídricos (em andamento);
- Plano Estadual de Resíduos Sólidos (em andamento);
- Planos Municipais de Saneamento Básico;
- Atlas de Vulnerabilidade às Inundações no ES (2013);
- Plano Diretor de Drenagem Urbana dos municípios da RMGV;
- Levantamento de Planos relacionados o setor de Abastecimento de Águas das cidades da RMGV;
- Levantamento de planos de expansão dos serviços de Coleta, Transporte e Tratamento dos efluentes sanitários da RMGV;
- Plano Ambiental para RMGV e para as cidades;

- Outros projetos, planos e programas existentes, e em desenvolvimento, com alguma interface com o sistema de drenagem.

Além dos planos citados acima serão consideradas bases regionais, estaduais e em nível de bacia hidrográfica.

Busca-se a compatibilização de metas e diretrizes dentro do que for aplicável com todos os planos citados, identificando e destacando os pontos de relevância desses para com o Plano Diretor de Águas Urbanas da RMGV.

Como princípio, será dada prioridade às medidas não estruturais, mas o desenvolvimento de medidas estruturais e não estruturais deve ser conjunto e complementar. Considera-se nessa etapa, entre outros aspectos:

- Grau de urbanização das bacias, inclusive núcleos isolados;
- Tipos de usos do solo predominantes;
- Infraestrutura e interferências existentes;
- Grau de preservação das áreas de várzeas dos corpos d'água;
- Preservação de áreas de proteção ambiental;

As obras de macrodrenagem são passíveis de licenciamento ambiental, então para as medidas estruturais imediatas e futuras, é necessário considerar, como parte de medidas não estruturais, os critérios para obtenção de licenciamento ambiental.

Serão propostas ao longo do PDAU-RMGV obras e ações mitigadoras de risco de alagamentos de acordo com os cenários elaborados, baseado no que há mais de mais moderno em discussão na área de engenharia sanitária.

Será explorado ativamente como solução estrutural o uso de infraestrutura verde e cinza e técnicas compensatórias, suas descrições, características e justificativas.

Segundo a Comissão Europeia, infraestrutura verde é definida como “uma rede estrategicamente planejada de áreas naturais e seminaturais (ecossistemas terrestres ou aquáticos) com características ambientais desenhadas e gerenciadas para o provimento de diversos serviços ecossistêmicos, como redução do risco a desastres, purificação da água, qualidade do ar, espaço para recreação e mitigação e adaptação às mudanças climáticas”.

Em contraste com uma visão ultrapassada e higienista de manejo de águas pluviais, na qual se buscava, através apenas de infraestrutura cinza, acelerar o escoamento a jusante e remover as águas pluviais do ambiente urbano, a infraestrutura verde prioriza reter e infiltrar, além de promover

a convivência da população e da atividade socioeconômica com as águas urbanas. Deste modo a infraestrutura contribui para reduzir riscos de inundação das áreas mais baixas da cidade e torna o ambiente urbano mais agradável para seus habitantes.

Ações de infraestrutura verde incluem conservação florestal, reflorestamento, preservação e restauração de zonas úmidas, reconexão de rios com planícies de inundação, zonas de proteção das margens dos cursos d'água, dentre outras. Busca-se neste contexto os seguintes conceitos:

- **Bacias hidrográficas resilientes**, conforme as diretrizes mais atuais, são aquelas que possuem ecossistema aquático recuperado e equilibrado, reduzindo a vulnerabilidade dos recursos hídricos perante a Mudança Climática e os eventos extremos.
- **Recuperação de matas ciliares**, a renaturalização de canais e a implantação de outras medidas baseadas nos processos naturais, incluindo aquelas dedicadas ao manejo de águas pluviais urbanas, as quais vêm sendo empregadas crescentemente em bacias e cidades de países como a Coréia, a Índia, a França, a Itália e a Alemanha, entre outros, conforme apresentado no Fórum Mundial das Águas.

A importância da infraestrutura verde para as Bacias Hidrográficas se traduz pelos seguintes pontos:

- Reduz a intensidade dos eventos hidrológicos extremos, tanto no meio urbano quanto no rural, funcionando como uma “barreira natural” e “efeito amortecimento” ou regulador.
- Quando corretamente manejada, protege o abastecimento de água a jusante, seja pelos aspectos qualitativos ou quantitativos dos recursos hídricos. A infraestrutura verde complementa ou até mesmo substitui obras de engenharia pesada, até quando as ameaças ambientais para o abastecimento de água se intensificam. Portanto, a resiliência aos eventos extremos é fortalecida por meio dos serviços ecossistêmicos em bacias hidrográficas, trazendo ainda benefícios à biodiversidade local e aos serviços de manejo de águas pluviais, logo de interesse ao Setor de Saneamento.
- Florestas a montante ajudam a conter a erosão do solo que impactaria reservatórios por sedimentação, limitando o espaço disponível para a reserva de água. Além disso, durante períodos de estiagem, áreas florestadas e de planície armazenam água tanto para irrigação quanto para abastecimento público.

Os principais benefícios da aplicação da infraestrutura verde e cinza são os seguintes:

- Redução do risco de enchentes/inundações pela atenuação dos seus efeitos em várzeas.
- Redução do escoamento superficial e redução das vazões de pico de cheia.
- Aumento da infiltração e da recarga de água subterrânea.
- Aumento da retenção da água no solo, maiores vazões de estiagem.
- Redução de erosão a montante e assoreamento a jusante.
- Regularização de vazão.
- Intercepção de poluentes.
- Melhoria da qualidade da água.
- Purificação e produção de água.
- Captura de dióxido de carbono.
- Recuperação e preservação da biodiversidade terrestre e aquática.
- Proteção de espécies.
- Adaptação e mitigação às mudanças climáticas.
- Contribuição ao setor de saneamento pelo manejo sustentável das águas.

#### ATIVIDADE 6.4 – PLANO DE SEGURANÇA

O Plano refere-se às zonas habitadas vulneráveis, sujeitas às inundações e deslizamentos. Os terrenos classificam-se como naturalmente vulneráveis e de vulnerabilidade emergente, atributo atribuído à ação humana materializada pelo uso e ocupação do solo. Por exemplo, uma encosta natural com declividade significativa tem sua vulnerabilidade natural que se acentua e se torna emergente na medida em que haja ocupação humana do solo, trocando a vegetação natural pelo solo exposto, acelera os processos de erosão e de instabilidade dos maciços.

Já as áreas planas urbanizadas das planícies litorâneas apresentam características de escoamento difuso onde as baixas declividades geram linhas de drenagem que não claramente definidas, de baixa velocidade de escoamento que, associadas à crescente impermeabilização do solo, aumentam os riscos de inundação.



Ambas as áreas merecem planos específicos que tornem as áreas mais seguras e resilientes a fenômenos pluviométricos extremos que geram inundações e deslizamentos.

### ATIVIDADE 6.5 – ESTIMATIVAS DE CUSTOS

Uma vez que as propostas de medidas estruturais e não estruturais estejam consolidadas, com a determinação, quantificações e detalhamentos das ações a serem realizadas em cada bacia hidrográfica urbana da RMGV, estima-se os custos de implementação dessas medidas.

O modelo utilizado para a estimativa de custos e orçamentação será a estimativa paramétrica e a estimativa bottom-up, ambas baseadas no Project Management Body of Knowledge – PMBoK (PMI, 2008), que utiliza relações estatísticas para estimar custo e duração das atividades com base em dados históricos, valores de referência e parâmetros do projeto. Os procedimentos buscam atender uma acurácia de  $\pm 20\%$ , correspondente a fase de proposição e delimitação de escopo das medidas propostas.

A parametrização consiste em correlacionar, por aproximação, os serviços e preços dos principais itens do orçamento, com base em banco de dados, desde que se saiba extrair e reter as informações adequadamente. As parametrizações aplicam-se às quantidades e custos e podem ser realizadas mesmo com poucas informações disponíveis nas fases iniciais do projeto (Gonçalves & Ceotto, 2014). Os procedimentos de parametrização seguirão as diretrizes indicadas pelo Tribunal de Contas da União, conforme a publicação “Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas” (TCU, 2014).

Nos casos em que o emprego do método da parametrização não for possível, dada a inexistência de indexadores e parâmetros, o procedimento a ser adotado será a estimativa bottom-up (de baixo para cima). Esta abordagem compreende a orçamentação a partir dos projetos e quantificações de insumos e serviços. Neste caso, serão estimados os custos diretos e indiretos, gastos com mão de obra e serviços e tributos incidentes.

Os preços referenciais utilizados para a elaboração de orçamentos de obras e serviços de engenharia serão obtidos por meio das seguintes tabelas de preços, conforme preconiza a Resolução TC Nº. 329, de 24 de setembro de 2019 (TCE-ES, 2019):

- 1) Obras rodoviárias, estradas rurais e pavimentação urbana que consideram custos de infraestrutura em drenagem urbana:
  - a) Sistema de Custos Referenciais de Obras (Sicro-ES) do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT);

- b) Tabela Referência de Preços e Composições de Custos Unitários do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Espírito Santo (DER-ES);
  - c) Tabela de Composições de Preços para Orçamento (TCPO-ES) da Editora Pini.
- 2) Obras de saneamento básico:
- a) Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI -ES), mantido pela Caixa Econômica Federal (CEF);
  - b) Tabela de Preço de Serviços da Companhia Espírito-santense de Saneamento (CESAN);
  - c) Tabelas de custos do DER e DNIT elaboradas a partir da experiência desses órgãos com obras de drenagem.
- 3) Demais obras:
- a) Laboratório de Orçamentos (Labor) do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Espírito Santo (Itufes);
  - b) Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (Sinapi - ES), mantido pela Caixa Econômica Federal (CEF);
  - c) Tabela de Composições de Preços para Orçamento (TCPO ES) da Editora Pini.

Os preços para o orçamento das medidas não estruturais abrangem a alocação de profissionais especializados, assessoria jurídica, consultoria e infraestrutura física para instalação dos sistemas de gestão responsáveis pela execução dessas medidas. Esses preços serão apurados junto às entidades públicas que exercem funções similares na RMGV.

Ressalta-se que, na ausência de preços para item ou serviço dispostos nas tabelas listadas, serão adotadas composições provenientes de outros sistemas mantidos por órgãos e entidades públicas ou privadas com aplicação da abordagem bottom-up.

O percentual de Bonificações e Despesas Indiretas – BDI, que abrange as despesas diretas, indiretas e o lucro correspondentes à execução de obra ou à prestação de serviço e é acrescida ao custo direto de obra ou serviço, obedecerá às tabelas apresentadas na Resolução TC Nº. 329, de 24 de setembro de 2019 (TCE-ES, 2019), por tipo de obra.

Para as propostas que forem desenvolvidas até o nível de anteprojeto, estimativa de custos dos estudos ambientais necessários para o licenciamento. Como também, as estimativas financeiras considerarão possíveis implicações do atendimento das salvaguardas ambientais e sociais do Banco Mundial à composição dos custos.

## ATIVIDADE 6.6 – METAS E ESTRATÉGIAS

Esta atividade tem o objetivo de estabelecer as metas a serem alcançadas e as estratégias que guiarão os programas e plano de ação do PDAU-RMGV envolvendo as medidas estruturais e as não estruturais. As metas e estratégias propostas nessa fase do PDAU serão amplamente discutidas com a CESAN e com os demais agentes envolvidos buscando-se soluções consensuais que fundamentarão os programas e ações que serão detalhados nas etapas 8 e 9 do Plano.

No Fórum Mundial das Águas (2018), foi possível confirmar que existe a tendência mundial pela busca de soluções que, no mínimo, combinem infraestrutura cinza com a verde, porque tornam as cidades e as bacias mais resilientes perante as mudanças climáticas e o adensamento urbano.

Ao mesmo tempo, experiências internacionais têm demonstrado a importância do planejamento e da gestão integrada das águas urbanas considerando todo o seu ciclo.

A preservação dos corpos hídricos urbanos quando à qualidade da água e à restauração de seus ecossistemas tem se tornado uma necessidade cada vez mais relevante para a qualidade de vida das populações urbanas e para a garantia de disponibilidade hídrica para abastecimento. Para que essa meta seja viabilizada, as estratégias a serem propostas deverão contemplar a gestão integrada de todos os serviços de saneamento, como abordado na Atividade 8.5 deste relatório.

### SUBATIVIDADE 6.6.1 – Metas e Estratégias para Medidas Estruturais

Esta subatividade envolverá:

- Proposta inicial de cronograma de licitações das Medidas Estruturais por bacia hidrográfica urbana priorizando as intervenções de maior alcance na redução dos impactos de alagamentos e inundações e considerando os componentes de avaliação ambiental e social, de caráter regional, de modo que a seleção de alternativas e a sua hierarquização considere conjuntamente os aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais;
- Análise da necessidade de avaliação ambiental e social específica de cada intervenção, em consonância com as exigências da legislação ambiental e às salvaguardas ambientais e sociais do Banco Mundial (ver detalhamento nas Atividades 6.7 e 6.8);
- Descrições técnicas sucintas do escopo dos serviços, com estimativa de custos.

### SUBATIVIDADE 6.6.2 – Metas e Estratégias para Medidas Não Estruturais

Essa ação consiste no estabelecimento de diretrizes, orientações e embasamentos para se reduzir o risco de uma enchente, tais como a implementação de legislação, programas, normas, manuais

técnicos etc., sendo que estatisticamente as medidas não-estruturais tem um impacto relativamente grande e menor custo em relação às estruturais.

O Plano definirá estratégias e soluções técnicas para os problemas diagnosticados, para os cenários de ocupação urbana - atual e futuro - onde será necessária a adoção de Medidas de controle Preventivo, que farão parte das medidas não-estruturais, visando manter, desde a etapa de implantação do parcelamento do solo, as condições de pré-urbanização das vazões de início do processo de ocupação do solo natural.

Os condicionamentos urbanos são definidos dentro do âmbito do Plano Diretor Municipal dos Municípios integrantes da RMGV. No entanto, devido à interferência que a ocupação do solo tem sobre a drenagem urbana, existem elementos do Plano Diretor de Águas Urbanas que serão utilizados como ferramentas para regulamentar artigos dos Planos Diretores Municipais dos municípios integrantes da RMGV. As medidas não estruturais do Plano Diretor de Águas Urbanas serão privilegiadas em relação às estruturais nas simulações dos cenários futuros, e poderão prever medidas regulatórias visando minimizar os impactos na rede de drenagem devido à urbanização.

As medidas não-estruturais são aquelas que buscam reduzir os prejuízos pela melhor convivência da população com as enchentes, e buscam alterar o cenário tendencial de desenvolvimento urbano para que os impactos futuros decorrentes da urbanização sejam minimizados. Para efeito do PDAU-RMGV estas medidas contemplarão os seguintes aspectos:

- Compor um Plano de Medidas Não-Estruturais para cada bacia hidrográfica urbana (junto com o de medidas estruturais)
- Programas de longo prazo para redução de problemas distribuídos pela cidade como: eliminação de áreas degradadas, redução da poluição difusa, entre outros
- Indicativos quanto aos aspectos de ocupação do solo, tanto dos lotes quanto dos espaços públicos, de modo que a expansão urbana não gere impactos no sistema de drenagem

As medidas de gestão deverão focar nos arranjos institucionais necessários para a implementação das propostas do plano:

- Estrutura de gestão dos serviços de drenagem urbana e inundações ribeirinhas na RMGV
- Legislação e regulamentação sobre:
  - estrutura de gestão dos serviços;
  - legislação de controle dos impactos na fonte dos novos empreendimentos para evitar que novos impactos sejam gerados com o desenvolvimento urbano da cidade;
  - legislação de zoneamento de inundação para uso do solo.

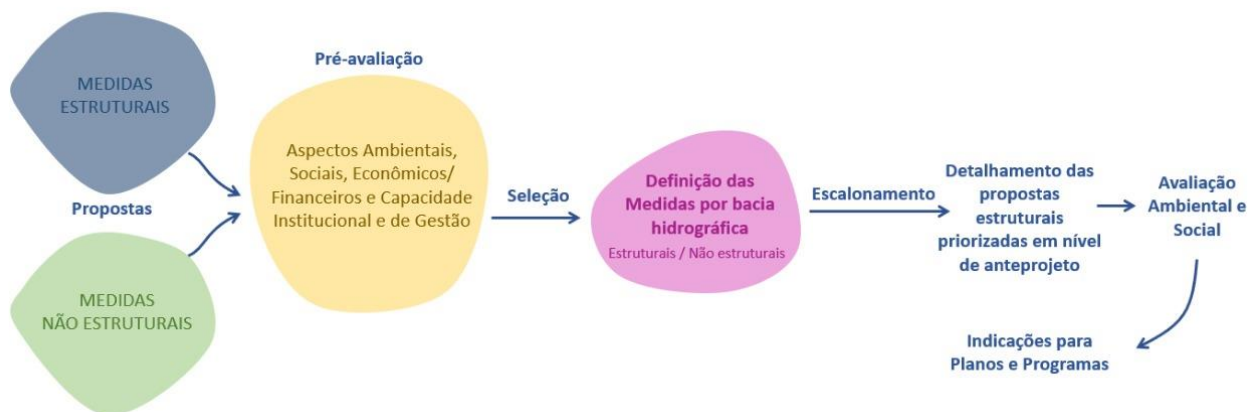
## ATIVIDADE 6.7 – AVALIAÇÃO AMBIENTAL

A avaliação sistematizada dos impactos ambientais das propostas estruturais, com base na legislação vigente e nas salvaguardas do Banco Mundial. Essa atividade levará em conta a condição dos cenários com e sem as propostas estruturais para tomada de decisão e seguirá a sequência metodológica ilustrada na Figura 18.

Como matriz de critérios de avaliação de impactos ambientais nas propostas, serão considerados os seguintes aspectos:

- Caracterização do empreendimento;
- Identificação dos impactos antevistos;
- Avaliação dos impactos – abrangência, magnitude, intensidade etc.

**Figura 18 – Sequência metodológica de elaboração da avaliação ambiental, definição de medidas e programas.**



Fonte: Consórcio, 2020.

Na Figura 18, com as medidas estruturais e não estruturais inicialmente propostas, é realizada uma pré-avaliação integrada, considerando os diversos aspectos relacionados à sua efetividade, viabilidade e impactos: ambientais, sociais, econômicos, financeiros, institucionais e gerenciais. Essa avaliação abrangente possibilitará a seleção das alternativas mais adequadas que definirão as medidas a serem implantadas por bacia hidrográfica as quais serão detalhadas em nível de anteprojeto em consonância com os critérios estabelecidos na fase de avaliação ambiental e social. Desse processo resultam as indicações para os programas que serão detalhados na Etapa 8.

## ATIVIDADE 6.8 – AVALIAÇÃO SOCIAL

Para cada proposta de medidas estruturais serão avaliados aspectos ambientais e sociais, de acordo com as legislações pertinentes e em total atendimento às salvaguardas ambientais e sociais do Banco Mundial, que preconiza proteger as pessoas e o meio ambiente, e para garantir resultados de desenvolvimento sustentável.

As questões socioambientais são uma preocupação básica do Banco Mundial durante as últimas décadas e os estabelecimentos das salvaguardas foi a maneira de avaliar e gerir efetivamente os impactos sociais e ambientais dos planos que financia, e muitas de suas políticas e procedimentos operacionais refletem isso.

### 1) METODOLOGIA

*“Os humanos são capazes de se ver no ato de ver, capazes de pensar suas emoções e de se emocionar com os seus pensamentos. Podem se ver aqui e se imaginar adiante, podem se ver como são agora e se imaginar como são amanhã. Identificar é a capacidade de se ver além daquilo que os olhos olham, de escutar além daquilo que os ouvidos ouvem, de sentir além daquilo que toca a pele, e de pensar além do significado das palavras”.*

Augusto Boal

Concepção: Por Avaliação Social entende-se a realização de diagnóstico social, prognósticos dos possíveis impactos permanentes / transitórios e planos e planos em função de intervenções propostas para determinadas áreas. A consultoria buscou trabalhar à luz da concepção do autor Augusto Boal, onde os atores sociais, comunidade em geral, sejam em reunião informativa, pesquisa qualitativa ou em reuniões comunitárias explicitam os “diversos olhares”, percepção sobre uma mesma situação.

Apresenta-se, no Quadro 3 a metodologia adotada e as etapas de trabalho realizadas para a elaboração do estudo.

**Quadro 3 - Síntese metodológica do processo de avaliação social**

Ação	Fases do estudo	Objetivos	Processo metodológico
Abordagem inicial	Definição de estratégia metodológica	Definir métodos de trabalho que atendessem os objetivos gerais e específicos do Estudo de Impacto Social.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniões com cliente;</li> <li>- Reunião com a comunidade;</li> <li>- Reuniões de equipe.</li> </ul>

Ação	Fases do estudo	Objetivos	Processo metodológico
	Definição das áreas de influência	Definir os espaços geográficos que seriam objeto de estudo para o meio antrópico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamento inicial de dados sobre o município e do plano proposto;</li> <li>- Mapeamento dos atores sociais – Rede Social;</li> <li>- Visitas técnicas para reconhecimento;</li> <li>- Reuniões com a comunidade próxima as áreas - realização do Mapa Falado;</li> <li>- Reuniões de equipe.</li> </ul>
Diagnóstico social	Diagnóstico social	Verificar a dinâmica sócio-cultural da área de estudo sem a intervenção proposta, identificando a sua dinâmica atual e as tendências dos seus componentes sócio-culturais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevistas e questionários;</li> <li>- Levantamentos de campo;</li> <li>- Foto interpretação de fotografias áreas;</li> <li>- Reuniões de equipe;</li> <li>- Percepção da dinâmica atual da área;</li> </ul>
Prognósticos	Caracterização do empreendimento	Conhecer todas as atividades e ações envolvidas nas diversas etapas de implementação do empreendimento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamento de dados sobre o plano e referências bibliográficas;</li> <li>- Levantamento dos instrumentos legais e planos previstos:</li> <li>- Análise do Plano;</li> <li>- Reuniões com o cliente;</li> <li>- Reuniões de equipe.</li> </ul>
	Identificação dos Impactos	Identificar a partir das atividades e ações do empreendimento e do ambiente estudado, os impactos que deverão ser causados nas diversas etapas de implementação do Plano proposto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Listagem e descrição das ações do empreendimento;</li> <li>- Listagem descritiva dos impactos;</li> <li>- Matriz de impactos;</li> <li>- Reuniões de equipe.</li> </ul>
	Previsão dos Impactos	Estabelecer a magnitude e extensão dos impactos identificados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Situações analógicas e cenários semelhantes, etc;</li> <li>- Experiência profissional, etc;</li> <li>- Reuniões de equipe.</li> </ul>
	Interpretação e Avaliação dos Impactos	<p>Avaliar a significância e valor dos impactos através de uma abordagem integrada;</p> <p>Subsidiar decisão sobre implementação da proposta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definição do cenário futuro com a hipótese de implementação do Plano;</li> <li>- Análise comparativa de cenários futuros com e sem empreendimento;</li> <li>- Reuniões de equipe.</li> </ul>



Ação	Fases do estudo	Objetivos	Processo metodológico
Planos e Planos	Definição de Medidas Planos Sociais	Definir medidas para evitar, mitigar ou compensar impactos negativos e otimizar positivos;  Acompanhar a nova dinâmica que emergirá na área com a hipótese da implementação do Plano.	- Definição a partir de referências bibliográficas planos similares e experiência Profissional.
Devolução de dados	Devolução dos dados para a comunidade	Apresentar à comunidade a equipe responsável pelo Estudo significado do estudo.	- Reuniões com as Prefeituras para apresentação de resultados –audiência pública

Conforme apresentado no quadro acima, O “Mapa Falado” é um instrumento que propicia à comunidade localizar-se espacialmente dentro de um território, ou seja, os participantes da reunião se percebem inseridos dentro do contexto urbano com todas as suas variáveis e garante a “Escuta Orientada” sobre demandas e potencialidades da comunidade a partir de sua percepção e participação efetiva.

Esta ferramenta propicia a visualização do espaço físico da comunidade com base em um desenho e outros recursos para representar as áreas de interesse, tais como áreas de moradia, recursos hídricos, recursos pesqueiros, acessos, ecossistemas, fauna e flora, exploração agropecuária, impactos ambientais (Cordeiro, 2001). Porém, mais importante que o mapa gerado, é a construção coletiva do conhecimento a partir da discussão desencadeada durante a dinâmica, que traz à tona uma grande riqueza de informações e sugestões.

#### Algumas perguntas para o mapa falado: Manejo das Águas Pluviais Urbanas e Drenagem

Nos alagamentos por acúmulo de águas pluviais (das chuvas):

- 1) Onde aparecem alagamentos que formam poças quando chove? Com qual intensidade de chuva? E quanto tempo leva para escoar?
- 2) Onde existem na rede de drenagem construída: qualquer obstrução ao escoamento das águas, acúmulo de barro (sedimentos) ou areia?
- 3) Os pontos de alagamentos provocados por águas da chuva estão aumentando? Onde? Quais os motivos?

Nas inundações devidas à elevação do nível da água dos rios e córregos:

- 4) Onde frequentemente áreas são alagadas nas cheias do rio?
- 5) Onde áreas são alagadas somente nas grandes inundações? Com qual intensidade de chuvas?
- 6) Onde existem bancos de areia em rios e córregos (assoreamento)?
- 7) Onde construções estreitam o caminho do rio? Qual tipo de construção?
- 8) Esse fenômeno tem acontecido com mais frequência nos últimos anos? Por quais motivos?
- 9) Existem medidas de prevenção para estas situações? Quais e quem as executa?
- 10) Onde as águas das chuvas têm escavado barrancos, ruas e terrenos? Onde se apresentam os riscos de desmoronamento? Oferece algum risco ou prejuízo para as pessoas ou produção? Quais e onde?
- 11) Ocorre o monitoramento e como se dá? Quais as medidas para resolução dos problemas?

## **ETAPA 7 – GESTÃO INSTITUCIONAL**

Nesta etapa será proposta a reordenação do sistema institucional de gestão, adequando-o aos programas e às metas do PDAU - RMGV, conforme as atividades descritas a seguir.

### **ATIVIDADE 7.1 – CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS MUNICIPAIS DE GESTÃO**

O Termo de Referência do PDAU-RMGV norteia o seguinte para esta atividade: proposição de estruturas gerenciais dos serviços de drenagem urbana para cada ente da RMGV, por bacia hidrográfica urbana, segundo as especificidades de cada município. Nestas estruturas deverá ser previsto (a) um setor/ área específico (a) para o planejamento (projetos, estudos, gestão) dos serviços e, ao menos, outro (a) para a manutenção de tais serviços de drenagem urbana.

Parte-se do princípio que somente se pode gerir aquilo que se conhece. Dessa forma, o sistema municipal será composto pelo seguinte, entre outras atividades que serão verificadas e detalhadas ao longo do trabalho:

- coleta de informações e organização em bancos dados georrefenciados;
- cadastro das estruturas hidráulicas existentes, tanto de micro como de macrodrenagem, além de outras medidas compensatórias quanto ao escoamento superficial;
- registros de pontos críticos de empoçamentos e inundações;
- estabelecimento de base cartográfica consistente que possibilite o emprego de Sistema de Informações Georreferenciadas;
- sistema de registro de informações hidrológicas, pluviometria e fluviometria;
- estrutura de gestão para dar conta desde a etapa de planejamento até a execução de obras, passando por projetos. A manutenção também será de responsabilidade do mesmo ente;
- formas de sustentabilidade econômica do ente municipal e até mesmo de um provável metropolitano tendo em vista a inter-relação entre os diversos municípios, o que pode ser por meio de mecanismos de cobrança pela prestação de serviços de manejo de águas pluviais urbanas.

As proposições serão apresentadas e discutidas com as Prefeituras específicas e equipe de gestão e fiscalização da Sedurb.

### ATIVIDADE 7.2 – CONCEPÇÃO DO SISTEMA REGIONAL DE GESTÃO

Após a proposição para os municípios, será elaborada uma proposta para uma estrutura para a RMGV, focada no serviço de Águas Urbanas, com base na Lei 13.089/2015 que estabelece o Estatuto da Metrópole. Para tanto, o Termo de Referência do PDAU da RMGV norteia o seguinte para esta atividade:

- Mecanismo ou mecanismos institucionais de funcionamento da gestão das Águas Urbanas de forma integrada entre os municípios da RMGV e o seu reatamento no Estado e, principalmente, nos municípios, levando-se em conta a titularidade dos serviços relacionados às águas urbanas;
- Elementos legais que deem suporte a gestão proposta, sejam existentes ou propostos;
- Elementos econômicos e financeiros de financiamento e recuperação de custo para viabilizar a gestão;
- Indicadores gerais de avaliação dos resultados e medidas de atendimento de metas finais para as cidades. Neste caso as metas e os indicadores devem medir o resultado e não processos.

As proposições serão apresentadas e discutidas com a equipe de gestão e fiscalização da Sedurb, para posterior apresentação no COMDEVIT.

### ATIVIDADE 7.3 – PROPOSIÇÃO DE INSTRUMENTOS LEGAIS

Após o cenário do ordenamento jurídico em vigor exposto na etapa de diagnóstico, serão apresentadas as propostas de normas jurídicas a serem editadas pelos Municípios que compõem a RMGV e, eventualmente, pelo Estado do Espírito Santo destinadas a fortalecer a Gestão Integrada das Águas Urbanas e a instituir instrumentos que irão compor as medidas não estruturais de enfrentamento das inundações.

Pretende-se apresentar o arranjo jurídico das medidas não estruturais, ou seja, o conjunto de instrumentos e técnicas estabelecidos em diferentes formas jurídicas. Portanto será exposto às possibilidades jurídicas de veiculação dessas medidas, bem como instrumentos em consonância com o resto do direito material consagrado no ordenamento jurídico pátrio. Particularmente é uma atividade desafiadora tendo em vista que a RMGV é composta por sete municípios atuantes e outros a montante, região de nascentes, cujas ações podem agravar as inundações.

A doutrina do direito ambiental costuma classificar os instrumentos destinados a proteção do meio ambiente em três grupos: instrumentos de comando e controle, instrumentos econômicos e instrumentos de informação, sendo difundido o posicionamento de que tais instrumentos devem ser aplicados conjuntamente, face o caráter complementar que possuem, para enfrentar os problemas mais complexos (como os ligados à drenagem urbana).

Em face do supracitado, pretende-se apresentar normas jurídicas que instituam os mais diversos instrumentos, de forma a garantir que a prevenção e a mitigação dos danos associados às inundações no âmbito da RMGV sejam realizadas da maneira mais abrangente e eficiente possível em termos de custo-benefício para a administração pública e de maneira adequada em face das realidades locais identificadas.

O Termo de Referência prevê neste item a realização das seguintes atividades:

- Os instrumentos legais devem atuar sobre o controle da redução da recarga, aumento do escoamento, erosão e poluição devido aos novos empreendimentos;
- Os instrumentos legais devem disciplinar a ocupação do espaço das áreas de risco de inundações ribeirinhas, bem como das áreas de escorregamento de encostas, através de um zoneamento de risco;
- Os instrumentos legais devem dar suporte ao funcionamento das entidades de gestão municipais ou de consórcios municipais para a gestão dos serviços segundo a legislação vigente;
- Os instrumentos legais devem dar suporte à cobrança pelos serviços prestados e à recuperação de custo para funcionamento da(s) entidade(s) de gestão municipal dos serviços e para financiamento de atividades após estudos econômicos.

#### ATIVIDADE 7.4 – RECUPERAÇÃO DE CUSTOS E INVESTIMENTOS

O Termo de Referência prevê neste item a realização das seguintes atividades:

- Orçamento detalhado de funcionamento da atividade gestora com base nos custos de escritório, fiscalização, operação e manutenção considerando o espaço de gestão definido neste Plano e as metas a serem cumpridas por indicadores de resultados e metas;
- Avaliação da disponibilidade a pagar pelos serviços relacionados às águas urbanas na RMGV, considerando os modelos já estudados por especialistas da área;

- Proposta de recuperação de custo dos investimentos de funcionamento da atividade gestora para prestação dos serviços que incluem: (a) avaliação de projetos e fiscalização, operação e manutenção; (b) implementação de benfeitorias ou medidas estruturais;
- Proposta de financiamento dos serviços e das obras de drenagem das águas urbanas na RMGV.

Por mais consistente e detalhado que seja o PDAU-RMGV, se não forem propostas de mecanismos financeiros que garantam a sustentabilidade econômica da prestação de serviços de manejo de águas pluviais, todas as proposições se perdem, inclusive a necessária estrutura de gestão que se deparará com recursos insuficientes para projetos, obras, operação e manutenção.

Após o estabelecimento da estrutura jurídica de funcionamento e distribuição das responsabilidades entre as entidades e terceiros que participarão da estrutura institucional de Gestão Integrada das Águas Urbanas, realiza-se a estruturação do orçamento do arranjo institucional estabelecido. Este orçamento considera os aspectos específicos de funcionamento das instituições envolvidas e suas atribuições. Será realizado orçamento de funcionamento da atividade gestora com base nos custos de escritório, fiscalização, operação e manutenção necessários para a gestão do espaço definido neste Plano.

Nesta atividade serão também identificadas as fontes de recursos potencialmente disponíveis para ampliar o financiamento e recuperação de custo das ações do Plano. Serão consideradas as seguintes categorias de fontes de recurso: empréstimos e financiamentos; doações, cooperação técnica e cooperação financeira; tributos (taxas, impostos e contribuições); cobrança por serviço prestado.

Serão realizados os seguintes procedimentos:

- 1) Avaliação das possibilidades da disponibilidade e continuidade da utilização das fontes de financiamento já em curso, conforme mapeado na etapa de diagnóstico.
- 2) Revisão bibliográfica relativa a experiências exitosas para estratégias de financiamento.
- 3) Revisão bibliográfica para avaliar a disponibilidade a pagar pelos serviços relacionados às águas urbanas na RMGV, considerando os modelos já estudados por especialistas da área.
- 4) Coleta de informações complementares e sistematização de banco de dados, incluindo a categorização pelos seguintes critérios, quando possível:
  - Fonte do recurso financeiro;
  - Disponibilidade do recurso e status de uso;
  - Valor disponível;

- Critérios para obtenção ou ações necessárias para estabelecimento da fonte de recursos;
- Aplicabilidade às ações do Plano Diretor de Águas Urbanas.

Após organização e análise das informações serão realizadas recomendação das fontes de recursos financeiros disponíveis mais apropriadas às ações do Plano. A verificação da compatibilidade das fontes de recursos levará em consideração: as atividades de gestão do Plano, incluindo os projetos e fiscalização, operação e manutenção e a implementação de benfeitorias necessárias para as medidas não-estruturais; serviços e obras de drenagem das águas urbanas na RMGV.

Após conclusão das atividades anteriores, revisão da estrutura de gestão. Indicação de eventuais oportunidades identificadas e realização de ajustes necessários para a consolidação da estrutura, para os temas relativos às análises econômico-financeiras. Como mencionado anteriormente, a possibilidade de cobrança de taxas pela prestação de serviços de manejos de águas pluviais urbanas é uma possibilidade a considerar.

## **ETAPA 8 – PROGRAMAS**

A identificação dos programas tem como objetivo capturar os grupos de atividades necessárias para operacionalizar as metas e diretrizes do Plano.

No decorrer das atividades desenvolvidas até esta etapa eventualmente emergirá a necessidade de estruturação de outros programas, além daqueles já previstos no TR, os quais serão submetidos à prévia validação pela equipe de avaliação coordenada pela CESAN, para posterior desenvolvimento. Os programas previstos são apresentados na sequência.

### **ATIVIDADE 8.1 – PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO**

Será desenvolvido em todos os níveis na RMGV abrangendo 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 parceiras para que os atores tenham conhecimento para atuarem neste tema dentro da RMGV.

### **ATIVIDADE 8.2 – PROGRAMA DE MONITORAMENTO**

Este programa irá envolver a coleta de dados hidrológicos, monitoramento da qualidade da água, ocupação urbana e uso do solo, áreas impermeáveis, resultados das obras de infraestrutura para



as águas urbanas e das ações de implantação do PDAU-RMGV de indicadores que medem as metas do Plano.

### ATIVIDADE 8.3 – PROGRAMA DE ÁREAS DE RISCO

Este programa envolve o controle e monitoramento das áreas de risco além das ações necessárias para gradativa relocação da população envolvida.

### ATIVIDADE 8.4 – PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Neste programa será apresentado o conjunto de estratégias e métodos para o retorno do sítio degradado a uma forma de uso do solo com estabilidade ambiental.

### ATIVIDADE 8.5 – PROGRAMA DE QUALIDADE DA ÁGUA E CONTROLE DE ASSOREAMENTO

Este programa será desenvolvido a partir da análise integrada dos sistemas de saneamento (água, esgotos, drenagem e resíduo sólidos) e de seus impactos sobre os corpos hídricos.

Alguns dos principais impactos produzidos pelas alterações antrópicas em bacias hidrográficas sobre os corpos hídricos naturais são os relacionados abaixo (ADASA, 2018):

- Aumento do volume de escoamento superficial e da vazão decorrentes da redução da infiltração e da evapotranspiração.
- Aumento das vazões como consequência do aumento do volume de escoamento e da redução dos tempos de concentração.
- Aceleração de processos erosivos das calhas dos cursos de água pela elevação da velocidade de escoamento e supressão de vegetação ciliar
- Erosão das áreas de solo exposto, onde a vegetação foi suprimida.
- Aumento do assoreamento nos trechos dos cursos de água onde as velocidades de escoamento são mais reduzidas, caracterizado pela deposição dos sedimentos oriundos dos processos erosivos.
- Deposição dos resíduos sólidos dispersos na superfície transportados pelas águas pluviais.
- Degradação da qualidade das águas decorrente das ocorrências acima e do lançamento de esgotos.

Tradicionalmente os sistemas de drenagem são planejados e gerenciados com a principal finalidade de reduzir os riscos de inundação, mas também são responsáveis por conduzir parte considerável das cargas poluidoras urbanas para os cursos de água.

A Figura 19 mostra as fontes urbanas de poluição hídrica classificadas quanto à sua origem (pontual ou não pontual) e quanto ao tipo de vazão responsável pelo seu transporte aos cursos de água (vazão de tempo seco e vazão de tempo úmido).

Mesmo nas bacias onde a rede de esgotos é totalmente separada da rede de águas pluviais, o sistema de drenagem conduz aos corpos de água a carga difusa. Campanhas realizadas no Rio Pinheiros em São Paulo, por exemplo, mostraram que a parcela da carga difusa chega a representar 50% da carga poluidora total em dias de chuva (MORIHAMA, AMARO, et al., 2012) e (YAZAKI, HAUPT e PORTO, 2007). A maior parte dessa carga é carreada no início da precipitação, geralmente nos primeiros 5 a 10 mm de chuva (ARTINA e MAGLIONICO, 2001).

As cargas originadas nas chamadas fontes não pontuais, são coletadas e conduzidas pela rede de águas pluviais que passam a ter importância, não somente no controle das inundações e alagamentos, como também na redução da poluição hídrica.

O sistema de drenagem sofre, assim como o de esgotamento sanitário, portanto, o impacto direto dos demais serviços de saneamento quando esses não operam com a eficiência esperada, como ilustrado no esquema da Figura 20.

O planejamento, projeto, construção e operação de sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais, portanto, deve ter como objetivo a redução das inundações e alagamentos e, ao mesmo tempo, o controle da poluição hídrica, especialmente quando o uso racional dos recursos hídricos é determinante para o aumento da disponibilidade de água em uma região de baixa garantia hídrica. A RMGV vem de períodos de estiagem severa de forma que a visão integrada de manejo de águas é cada mais imprescindível.

Figura 19 – Fontes de poluição hídrica típicas de área urbana [adaptado de (ADASA,2018)]

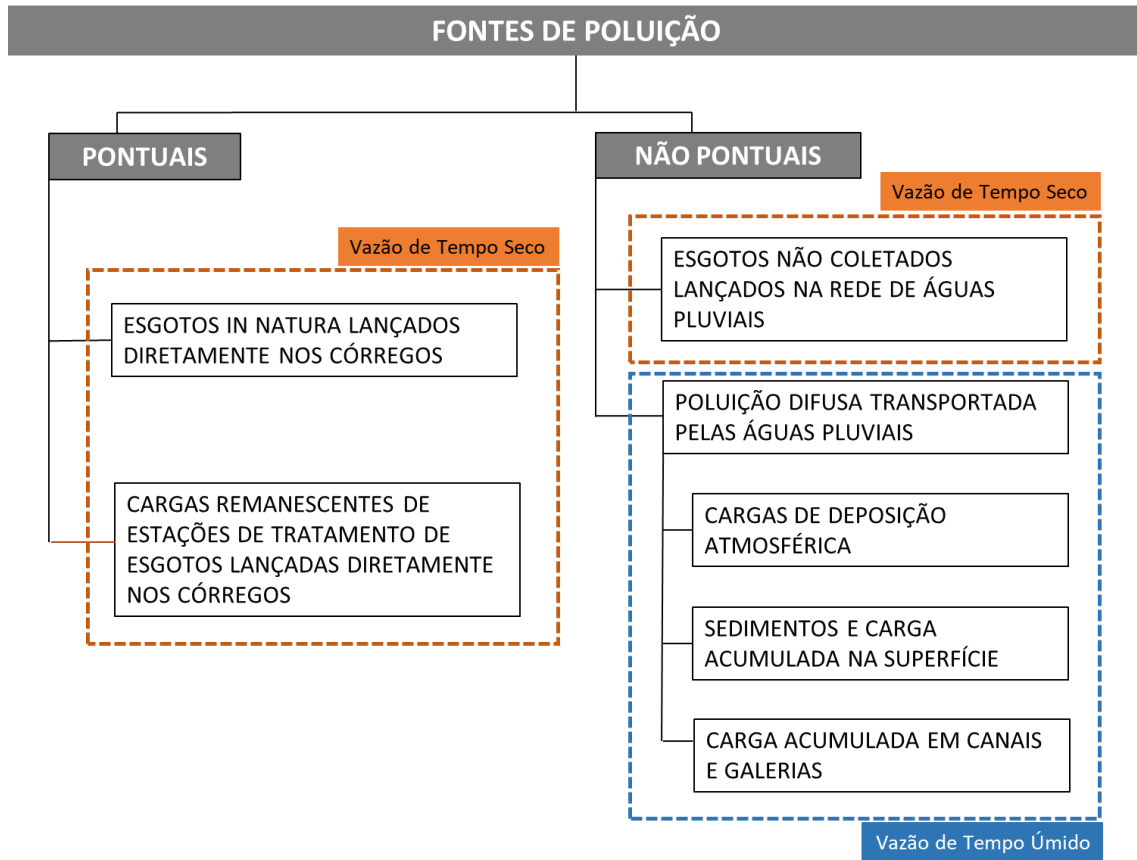
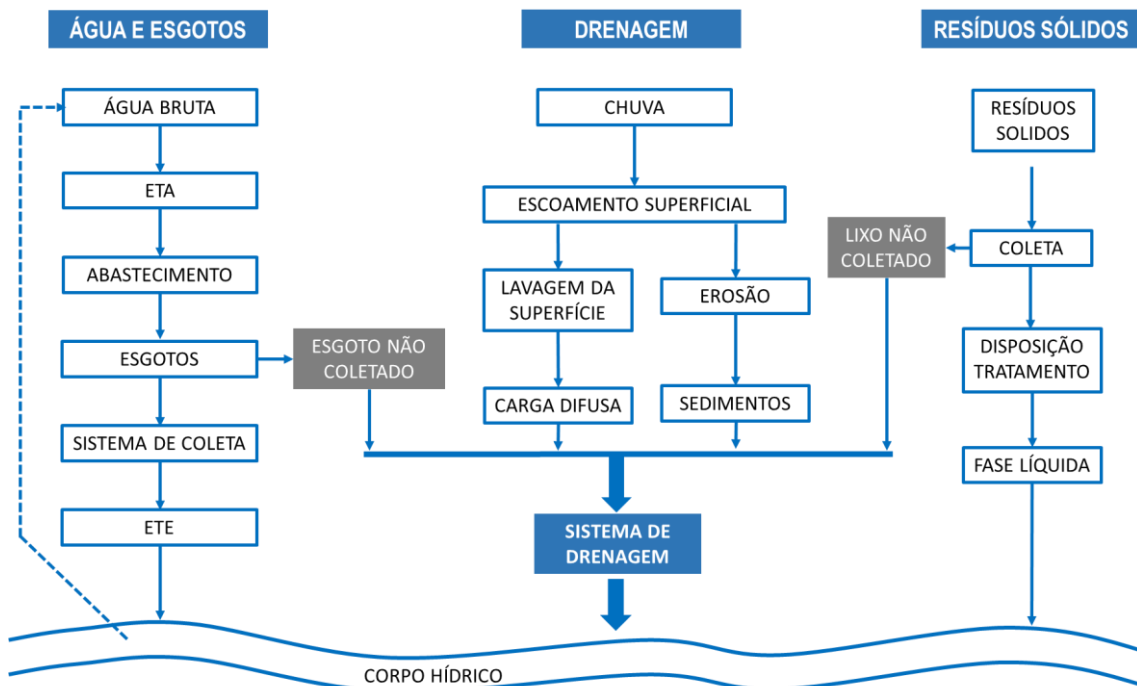


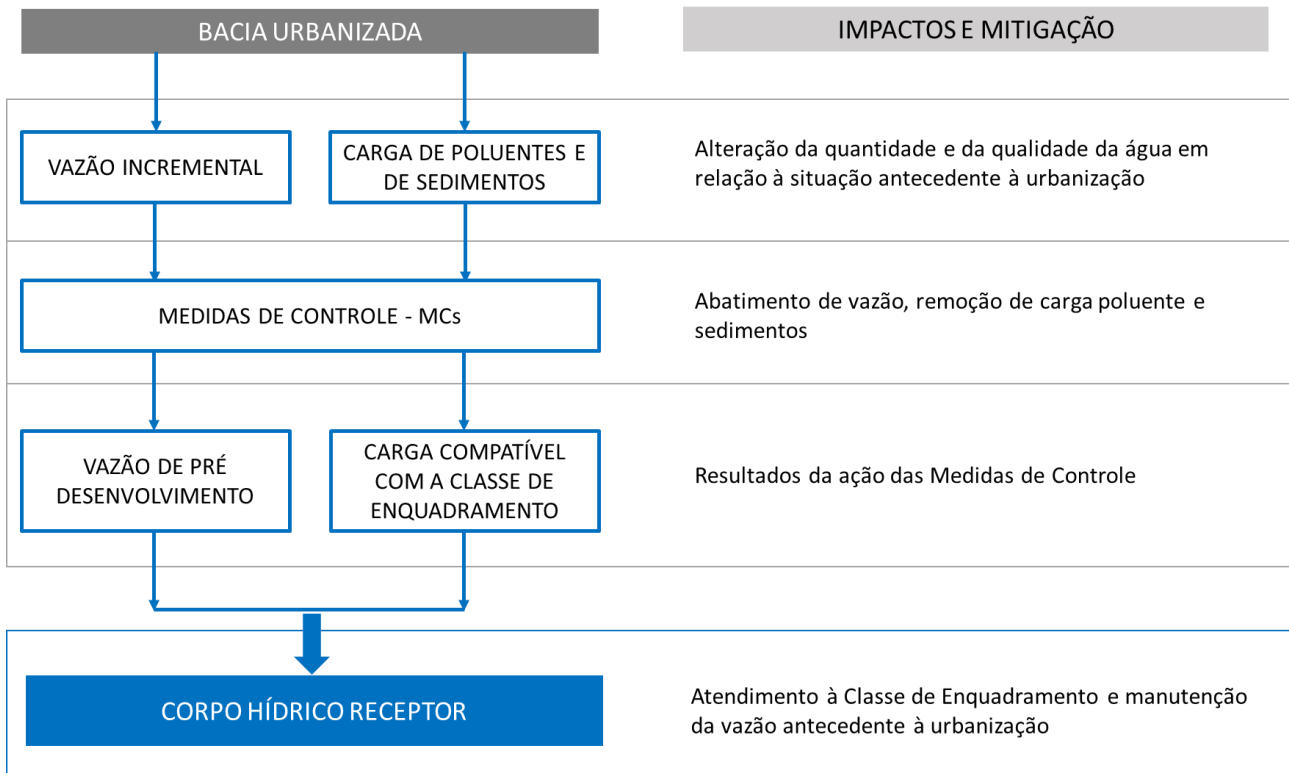
Figura 20 – Esquema dos serviços de saneamento e os impactos sobre o sistema de drenagem [adaptado de (ADASA, 2018)]



As principais estratégias a serem propostas são sintetizadas na Figura 21 e a seguir:

- Fixar metas de qualidade da água em consonância com o enquadramento dos corpos hídricos urbanos em classes, de acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 357, de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2005) e normas correlatas;
- Reduzir o escoamento pluvial geradas nas bacias urbanas por meio de medidas de controle na fonte que reduzam os efeitos da impermeabilização quanto ao aumento dos volumes e vazões de águas pluviais e quanto à poluição difusa;
- Instituir um sistema integrado de gestão dos serviços de esgotos sanitários e águas pluviais em municípios da RMGV que ainda possuem essas redes irregularmente conectadas ou que recebem despejos não conformes com seu projeto e finalidade. Neste item deverá ser avaliada a viabilidade da consolidação dos sistemas mistos águas pluviais/esgotos sanitários nas áreas de ocupação não planejada (irregulares) onde a separação dos dois sistemas seria pouco viável econômica e tecnicamente.
- Considerar os efeitos das estruturas de microdrenagem que acompanham as obras viárias usualmente, as quais podem alterar significativamente o destino das águas pluviais urbanas principalmente em áreas planas como as encontradas na RMGV. A visão tradicional da drenagem das vias é afastar mais rapidamente as águas pluviais, tendo pouca atenção às alterações que promovem nas bacias urbanas. Por fim, também levar em conta as travessias de rodovias e ferrovias, porque podem introduzir perdas de carga hidráulica ou estrangulamentos significativos no escoamento de cursos d'água.
- Avaliar a legislação existente e, quando for o caso, propor ou reforçar medidas de controle de erosão com a finalidade de reduzir a geração de sedimentos;
- Propor um programa de restauração da vegetação ciliar para proteção de margens, inclusive considerando os efeitos como parque climático para atenuar as variações de temperatura e umidade;
- Organizar um serviço sistemático de manutenção e desassoreamento do sistema de macrodrenagem, considerando as especificidades da RMGV, especialmente nas áreas planas da faixa litorânea onde as baixas declividades favorecem a deposição de sólidos;
- Buscar soluções para a redução do aporte de resíduos sólidos nos corpos hídricos decorrente de deficiências no sistema de coleta e do comportamento inadequado da população.
- Incluir esses temas nas atividades de participação pública que fazem parte do PDAU.

**Figura 21 – Estratégias para mitigação de impactos [adaptado de (ADASA, 2018)]**



### ATIVIDADE 8.6 – PROGRAMA DE ZONEAMENTO DE INUNDAÇÃO

Os resultados e diagnósticos da modelagem desenvolvida darão subsídios à proposição do zoneamento das regiões da RMGV.

O programa a ser desenvolvido nesta atividade terá como base as manchas de inundação geradas para diferentes riscos na fase de modelagem computacional.

Para cada nível de risco, associado a um tempo de recorrência, será definido um rol de restrições de ocupação. Quanto maior o risco (menor o tempo de recorrência da inundação), maior as restrições a serem impostas. Por exemplo: áreas sujeitas à inundações frequentes (TR < 2anos) deverão ser preservadas e não poderão ser ocupadas; áreas intermediárias sujeitas a inundações com frequências entre 2 à 10 anos, poderão ser ocupadas por empreendimentos mais resilientes como quadras de esportes, clubes, ou construções sobre pilotis; equipamentos mais sensíveis como escolas e hospitais somente poderão ser instalados em áreas de baixo risco.

As relações entre riscos e ocupação permitida serão estudadas em conjunto com a CESAN e demais agentes envolvidos na construção do PDAU-RMGV, considerando os diversos cenários avaliados na fase de modelagem hidrológica-hidráulica e a legislação vigente de ordenamento de uso do solo.

Para as áreas de risco de inundações já ocupadas deverá ser avaliada a permanência das ocupações existentes em confronto com a viabilidade técnica e econômica das medidas estruturais de redução de riscos, isto é: deverão ser comparados os custos e benefícios da remoção da população em áreas de risco com as obras necessárias para a redução desses riscos. Será também avaliada a possibilidade da convivência dessas ocupações com inundações periódicas com a adoção de medidas que preservem a mobilidade, o patrimônio, a saúde e a integridade das comunidades como a construção de acessos, equipamentos e áreas sensíveis das moradias em cotas acima dos níveis máximos de inundação.

Definidas as diretrizes do programa de zoneamento de inundações, serão propostos os instrumentos legais que apoiarão as soluções definidas nesse processo.

### ATIVIDADE 8.7 – TERMOS DE REFERÊNCIA DOS PROGRAMAS

Para cada um dos programas validados serão elaboradas minutas com diretrizes básicas e atividades mínimas visando à composição de Termos de Referência que venham a ser elaborados para futura contratação do desenvolvimento desses programas.

Tais minutas deverão considerar, no mínimo, os seguintes aspectos:

- Antecedentes, justificativas e objetivos;
- Metodologia de implementação do programa;
- Público-alvo;
- Responsabilidade institucional de implementação do programa e indicação dos demais atores envolvidos;
- Interface com outros programas;
- Cronograma de implantação;
- Indicadores de resultados e metas a serem atingidas ao longo do tempo;
- Estimativas de custos, incluindo recursos humanos, necessário à sua implementação;
- Licenciamento ambiental;
- Fontes de recursos, instrumentos de financiamento e formas de recuperação de custos.

## ETAPA 9 – PLANO DE AÇÃO

O “Plano de Ação” baseia-se na fundamentação de programas compostos por projetos e ações. Passa-se a seguir delinear as atividades a partir de conceitos estabelecidos nas normativas das políticas públicas nacionais. Assim, as denominações são comuns que possibilitam melhor compreensão e enquadramento.

Embora recente historicamente como forma estruturada e definida metodologicamente, o planejamento é um meio eficaz de alcançar objetivos, por meio de metas e ações, consolidadas em programas e projetos. Indubitavelmente, o “planejar” também chegou ao setor de saneamento, amparado legalmente no Brasil pela Lei nº 11.445/2007. Foi necessária uma lei federal para estabelecer o planejamento para o setor.

Apesar de o planejamento ser compreensível e assimilável pela linguagem coloquial, carece de definições conceituais estritas para que não sejam confundidos seus significados. Trata-se de assunto de primeira importância, porque a falta de saneamento, sempre entendido pelos seus quatro componentes, é a principal causa de degradação ambiental e de origem de doenças de veiculação hídrica.

As definições aqui utilizadas são as seguintes:

- **Princípio:** causa básica, aquilo de que decorrem todas as outras proposições. Em geral é um direito básico, expresso na constituição. Exemplos: direito humano a um ambiente saudável e que não cause doenças; igualdade e integridade dos serviços de saneamento.
- **Diretriz:** conjunto articulado de instruções ou linha que dirige algo. É definida por meio de políticas públicas, como a Lei nº 11.445/2007. Essa constitui em si uma diretriz, porque almeja levar o setor de saneamento de uma situação de déficit para a universalização da prestação eficiente de serviços, utilizando um instrumento como o PLANO que define uma trajetória até alcançar o alvo.
- **Objetivo:** é um ponto concreto que se quer atingir, como a universalização dos serviços de manejo de águas pluviais. É o alvo. Em geral vem de uma diretriz mais ampla, como a implantação do serviço e da infraestrutura de coleta e tratamento de águas pluviais, proporcionando um ambiente saudável e sustentável. O PLANO compreende vários objetivos articulados para cada um dos componentes.
- **Meta:** detalha e especifica como se pretende alcançar o Objetivo, em termos temporais e quantitativos. A Meta é específica, exequível e relevante, bem como



mensurável e tem um prazo definido. Exemplo: implantação de 50% de estruturas de microdrenagem até 2025.

- Programa: exposição sumária e sistemática das intenções de uma política pública ou de uma organização. Em geral, recebe um “nome fantasia” para identificá-lo, como por exemplo: “Água Limpa”. Os programas possuem escopo abrangente com o delineamento geral de diversos projetos a executar, o que especifica as estratégias para o alcance das metas estabelecidas.
- Projeto: possui escopo específico, tem custos, é restrito a um determinado período e é executado dentro de um programa. Logo, para o setor público, um programa como “Água para Todos” se apoiaria em projetos como de uma nova estação de recalque de águas pluviais, canalizações, estruturas de infiltração, entre outras. Um programa contempla no seu bojo vários projetos.
- Ação: específica e detalha dentro de programa e projeto o que será feito para alcançar a Meta pretendida. Por exemplo, a operadora elaborar o projeto de microdrenagem urbana até 2022 e iniciar a obra em 2023. Assim, detalha o que será executado, especificando como, quando e qual é o responsável pela execução.

Há princípios fundamentais que norteiam a prestação dos serviços de saneamento, incluindo o manejo de águas pluviais urbanas, explicitados a seguir que consequentemente embasam os Programas, Projetos e Ações.

#### **- Universalidade**

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, busca-se a ampliação progressiva ao acesso de todos os domicílios aos serviços públicos de saneamento básico conforme suas necessidades, incluindo os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos. A universalização dos serviços significa a ampliação do atendimento a todos os municípios, inclusive na zona rural.

A prestação dos serviços é realizada de maneira mais eficaz possível e adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente. O acesso aos serviços de saneamento ambiental é garantido a todos os cidadãos mediante tecnologias apropriadas à realidade socioeconômica, cultural e ambiental.

#### **- Integralidade das Ações**

Serviços de saneamento básico promovidos de forma integral, conforme previsto na Lei Nacional de Saneamento (Lei nº 11.445/2007), levando em consideração a inter-relação entre os diversos

componentes (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e, limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos).

Muitas vezes, a efetividade, a eficácia e a eficiência de uma ação de saneamento ambiental dependem da existência de suas outras componentes. O exemplo clássico refere-se à execução de um sistema de abastecimento de água em uma localidade, sem equacionar o destino dos esgotos sanitários gerados. Esse procedimento promove a insalubridade do meio e conseqüentemente problemas de saúde pública (MCidades/Opas, 2005).

Os sistemas também são implantados prescrevendo todas as suas fases, de forma que atinja o seu objetivo de promover a saúde da população e qualidade ambiental. Assim, no caso de um sistema de esgotamento sanitário, o serviço a ser implantado contempla desde a coleta até o destino adequado dos dejetos e águas servidas, mesmo que esse sistema venha a ser executado de forma gradual (MCidades/Opas, 2005).

Garante-se então a oferta e a prestação de serviços de saneamento ambiental de forma a abranger todas as suas fases e componentes, permitindo o alcance da efetividade, da eficácia e da eficiência das ações em saneamento no município.

#### **- Equidade**

A equidade diz respeito a direitos iguais, independente de raça, credo, situação socioeconômica, ou seja, considera que todos os cidadãos têm direitos iguais no acesso a serviços de saneamento ambiental de boa qualidade (MCidades/Opas, 2005). É um princípio republicano.

Para que esse princípio seja atendido, busca-se a melhoria da estrutura de gestão e operação, regularidade e prestação adequada dos serviços para toda a população do município, incluindo até a padronização de equipamentos.

Além de unidades e equipamentos que garantam a maximização da execução dos serviços com qualidade, também é necessário que a administração local disponha de recursos humanos tecnicamente capacitados para a operação das unidades e mesmo uso de novas ferramentas de gestão. Logo, avanço na gestão é um ponto essencial.

As taxas ou tarifas cobradas pelos serviços devem ser criteriosas e democraticamente definidas, com transparência, se constituindo em mais um instrumento de justiça social e não fator de exclusão de acesso aos serviços (MCidades/Opas, 2005).

A Lei n.º 11.445/2007 prevê a cobrança pelos serviços de saneamento para assegurar a sustentabilidade econômico-financeira, mas a política tarifária praticada não seria impeditiva ao acesso dos mais pobres aos produtos dos sistemas de saneamento. Independentemente de o

município prestar diretamente os serviços ou concedê-los a uma operadora, deve ser prevista a adoção de tarifa social.

### **- Controle Social**

A Lei Nacional de Saneamento (Lei nº 11.445/2007) apresenta, entre os seus princípios, o direito da sociedade à informação e ao controle social. Entenda-se por controle social, o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

O controle social permanente possibilita à sociedade o acompanhamento e a participação na implantação de programas, projetos e ações relacionados ao saneamento básico no município.

Segundo Moraes e Borja (2001 apud MCidades/Opas, 2005), a questão da participação e do controle social na gestão dos serviços de saneamento ambiental vai muito além do acesso dos usuários aos órgãos de defesa do consumidor, voltados, sobretudo, para atender aos interesses de clientes de serviços prestados. Aos usuários/cidadãos, não interessa apenas a existência de canais de reclamação quando os serviços não forem prestados adequadamente. A eles e aos não usuários, interessam participar, discutir, monitorizar, intervir efetivamente na gestão e regulação dos serviços, interagir com as instituições responsáveis pelos serviços.

Assim, a participação social na definição de princípios e diretrizes da política pública de saneamento ambiental nos diversos níveis de governo, seja por meio de conferências e conselhos de saneamento ambiental, é um ponto fundamental para a definição de uma política pública de saneamento ambiental (MCidades/Opas, 2005).

Destaca-se que no âmbito da elaboração do presente plano, o diagnóstico e as proposições devem passar por controle social, sendo os resultados apresentados à população da RMGV. Como resultado dos Programas, Projetos e Ações, o quadro a seguir exemplifica o método a ser adotado. Importante que a organização das ações dentro da forma aqui proposta tem como componente inseparável e fundamental o orçamento das ações que se somará compondo um projeto, por sua vez em conjunto um programa orçado.

DIRETRIZ	UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Universalizar o serviço de drenagem urbana no município, buscando a eficiência e qualidade da prestação do serviço;</li> <li>Manter a infraestrutura de forma a controlar as inundações e o empoçamento de água.</li> </ul>				
PROGRAMAS	AÇÕES	METAS			
		Imediato (em até 3 anos)	Curto Prazo (entre 4 e 8 anos)	Médio Prazo (entre 9 e 12 anos)	Longo Prazo (entre 13 e 20 anos)
Programa de Universalização do Sistema de Drenagem Urbana	Implantação das estruturas de microdrenagem (guias, bocas-de-lobo, bueiros e sarjetas) para atender o déficit urbano		●	●	●
	Estudo de concepção, projeto e implantação das estruturas de microdrenagem (guias, bocas-de-lobo, bueiros e sarjetas) para atender a expansão urbana (novas vias) da sede municipal.		●	●	●
	Implantação de canais de drenagem para atender período de chuvas intensas.		●	●	●
	Estudo de concepção e projeto do sistema de microdrenagem na zona urbana	●			
	Estudo de concepção e projeto do sistema de macrodrenagem na zona urbana	●			
	Estudo para avaliar as possibilidades de implantação de técnicas compensatórias.	●	●	●	●
Programa de Monitoramento e Manutenção Preventiva do	Elaborar e implantar o Programa de Manutenção Preventiva.	●	●	●	●
	Realizar a limpeza do sistema de microdrenagem.	●	●	●	●
	Elaboração e implementação de Programa de limpeza e desassoreamento dos cursos d'água do perímetro urbano.	●	●	●	●

DIRETRIZ	UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universalizar o serviço de drenagem urbana no município, buscando a eficiência e qualidade da prestação do serviço;</li> <li>• Manter a infraestrutura de forma a controlar as inundações e o empoçamento de água.</li> </ul>				
PROGRAMAS	AÇÕES	METAS			
		Imediato (em até 3 anos)	Curto Prazo (entre 4 e 8 anos)	Médio Prazo (entre 9 e 12 anos)	Longo Prazo (entre 13 e 20 anos)
Sistema de Drenagem Urbana	Recuperação de pontos degradados de mata ciliar dos cursos d'água do perímetro urbano.		●		
Programa de Modernização do Sistema de Manejo de Águas Pluviais	Rever e atualizar a planta de valores e zoneamento urbano		●	●	●
	Realização de estudos para avaliar as possibilidades de soluções consorciadas de manejo e gestão de águas pluviais urbanas intermunicipais.	●	●		

O Plano de ação apresenta como serão implementadas as ações previstas no plano dentro de determinados prazos: curto, médio e longo prazo. Entende-se, conforme o Termo de Referência, que curto prazo é até 5 (cinco) anos após a conclusão do Plano, médio prazo, até 12 (doze) anos e longo prazo até 20 (vinte) anos.

O escalonamento dos programas e das ações se constituirá como Carta de Prioridades do PDAU, e deverá considerar as intervenções de maior alcance na redução dos impactos de alagamentos e inundações. Deve-se inserir componentes de avaliação ambiental e social, de caráter regional, de modo que a seleção de alternativas e a sua hierarquização considere conjuntamente os aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais, conforme especificações contidas do TR.

### ATIVIDADE 9.1 – PLANO DE GESTÃO

O desenvolvimento do plano de gestão permite a definição no tempo das ações a serem desenvolvidas, tais como: composição das instituições, contratação de pessoal e treinamento, implementação da recuperação de custo e financiamentos. Com base nos instrumentos legais e na capacidade de investimento da gestão da RMGV se definem os prazos.

O Termo de Referência previu a realização das seguintes atividades que serão cumpridas ao longo do trabalho:

- Estimativa de custos e das principais fontes de recursos que poderão ser utilizadas;
- Investimento mínimo para que estas atividades iniciais e a implementação;
- Responsabilidades de instituições e designação de pessoas responsáveis;
- Resultados a serem obtidos no tempo;
- Meta de prazo para funcionamento normal e todos os componentes da gestão operacional.

Nesta atividade será realizada a organização das informações anteriormente desenvolvidas para contribuir à elaboração do Plano de Implementação da Gestão incluindo, quando pertinente:

- a) Estimativa de custos e das principais fontes de recursos que poderão ser utilizadas;
- b) Investimento mínimo para que estas atividades iniciais e a implementação;
- c) Responsabilidades e fontes de financiamento;
- d) Investimentos previstos para cada bacia e seu potencial financiamento no tempo.

As informações auxiliarão a distribuição das atividades ao longo do tempo visando a otimização dos recursos para sua implementação. Quando necessário, realização de estimativas de custos ou investimentos complementares.

### ATIVIDADE 9.2 – PLANO DE INSTRUMENTOS LEGAIS

A implementação dos instrumentos legais depende de procedimentos e etapas na RMGV, sendo que o plano indica as etapas a serem desenvolvidas. Para tanto, o Termo de Referência previu neste item a realização das seguintes atividades que serão cumpridas:

- Revisão das propostas legais deste Plano com seus elementos técnicos e justificativas;
- Consolidação das minutas;
- Discussão em audiências públicas, quando assim for apropriado;
- Preparação de minuta de decretos ou encaminhamento para os legislativos.

Existem dois instrumentos legais que são fundamentais e que serão abordados ao longo do trabalho:

- Ordenamento de uso e ocupação do solo visando a redução da impermeabilização e o zoneamento das inundações;
- Mecanismos de cobrança pela prestação de serviços de manejo de águas pluviais urbanas como a taxa de drenagem.

### ATIVIDADE 9.3 – PLANO DE EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS

Nesta atividade será realizada a organização das informações no formato do Plano de Implementação dos Programas, identificando, detalhando e justificando o escalonamento e urgência dos Programas. Serão previstas não somente programas ligados a obras, mas também e fundamentalmente medidas de gestão e institucionais que garantam a sustentabilidade econômica, técnica e ambiental da prestação de serviços em manejo de águas pluviais urbanas. O Plano conterá, quando pertinente:

- a) Estimativa de custos e das principais fontes de recursos que poderão ser utilizadas;
- b) Investimento mínimo para que estas atividades iniciais e a implementação;
- c) Responsabilidades e fontes de financiamento;



- d) Investimentos previstos para cada bacia e seu potencial financiamento no tempo (curto, médio e longo prazo).

As informações auxiliarão a distribuição das atividades ao longo do tempo visando a otimização dos recursos para sua implementação. Quando necessário, realização de estimativas de custos ou investimentos complementares.

#### ATIVIDADE 9.4 – PLANO DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS

Após a definição das medidas estruturais, e consolidados os estudos desenvolvidos nas fases anteriores, o plano de ações não-estruturais estabelece uma hierarquia de programas, projetos e ações a partir da avaliação ambiental, econômico-financeira e social das intervenções propostas, com objetivo de promover melhor convivência da população urbana com as águas pluviais através de ações e procedimentos institucionais. Serão propostas as diretrizes básicas de ações não-estruturais, levando-se em conta:

- Atribuições gerais e bases jurídicas;
- Estrutura gerencial e sua localização dentro do organograma das gestões municipais;
- Interfaces com outros órgãos das administrações públicas municipais;
- Recursos humanos e materiais disponíveis para o desempenho das atividades;
- Recursos financeiros e gestão do orçamento para o desempenho das atividades;
- Instrumentos de planejamento utilizados atualmente dentro das administrações municipais;
- Principais procedimentos técnicos e administrativos praticados;
- Indicadores que medirão ao longo do tempo os resultados das ações propostas, baseados nos indicadores que vêm sendo utilizados no Diagnóstico Nacional de Manejo de Águas Pluviais urbanas elaborado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional através do SNIS desde 2015.

Essas questões levam imediatamente a outro ponto essencial para a gestão mais avançada de recursos hídricos: a gestão das informações. Parte-se do princípio de que quanto mais em tempo real as informações foram disponibilizadas, mais rápida será a reação contra eventos problemáticos. Parte essencial para o bom funcionamento de um sistema não-estrutural de manejo de águas urbanas é a alimentação deste sistema com informações relevantes. Portanto, o aumento do

controle em tempo real é uma tendência para a gestão mais aprimorada e focada dos recursos hídricos, e será desenvolvida como complemento às medidas não-estruturais.

Em suma, conforme, o TR, será apresentado o Plano de Ação de Implementação das Medias Estruturais e Não-Estruturais para as Bacias Urbanas, contendo uma proposta de implementação no tempo (curto, médio e longo prazos), com medidas a serem aplicadas em cada município da RMGV, com no mínimo o seguinte:

- Contratação dos projetos das medidas estruturais de cada Plano Estrutural;
- Contratação das obras das medidas estruturais de cada bacia;
- Estimativas de custos por atividade e das principais fontes de trabalho que poderão ser utilizadas;
- Investimentos previstos para cada bacia e seu potencial financiamento no tempo;
- Definição de indicadores para medir, ao longo do tempo, o resultado dos investimentos e das
- Ações e as metas atingidas finais (sem metas de processo);
- Definição de prazo para revisão periódica das estratégias.
- Responsabilidades e fontes de financiamento;

As informações auxiliarão a distribuição das atividades ao longo do tempo visando a otimização dos recursos para sua implementação. Quando necessário, realização de estimativas de custos ou investimentos complementares.

Como mencionado anteriormente, os Programas, Projetos e Ações pressupõe uma visão integrada e sistêmica para cada tipologia de solução como medidas estruturais (canais, estações elevatórias, polderes etc.), não-estruturais (planejamento urbano, definição de áreas de amortecimento de cheias, parques lineares etc.) e compensatórias (bacias de infiltração e amortecimento, jardins de “chuva” etc.) de forma que cada uma dentro da sua característica contribuiriam para a solução do grave problema de manejo das águas pluviais urbanas na RMGV.

## ETAPA 10 – PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

### ATIVIDADE 10.1 – DIVULGAÇÃO E DISCUSSÃO COM A COMUNIDADE

*“O vínculo ideal da corresponsabilidade se dá quando os indivíduos se sentem efetivamente envolvidos no problema e compartilham a responsabilidade pela sua solução, entendendo a sua participação como uma parte essencial no todo”*

*(Clara S. Braga, et. al.)*

Apresenta-se alguns conceitos e concepções do trabalho a ser desenvolvido.

Conceito: Mobilizar, segundo Larousse, é a ação de dar movimento a; movimentar; passar do estado de paz para guerra.

Concepção: A concepção de mobilização utilizada no desenvolvimento dos trabalhos extrapola a conceituação tradicional em que a mesma é considerada como um mero instrumento de informação de ideias e convites de reuniões. Ao contrário, trabalha-se na perspectiva de que, além de informar, o trabalho deve fomentar, formar e partilhar ações e compromissos buscando o desenvolvimento da corresponsabilidade pelas ações futuras no território e garantindo uma relação de confiança com o Consórcio.

A equipe trabalhará com a metodologia participativa, que dentre outras premissas prevê a necessidade do reconhecimento, conhecimento e reflexão crítica sobre as experiências já vivenciadas. Esse instrumento favorece a oportunidade de os atores sociais locais não só de acompanharem, mas também partilharem das decisões e perceberem os cenários futuros da região.

#### **Programa de Mobilização Social (PMS): Aspectos Metodológicos**

As políticas públicas que preveem a necessidade de elaboração do Plano Diretor de Águas Urbanas da Região Metropolitana da Grande Vitória (PDAU-RMGV) foram instituídas pela Lei nº 11.445/2007, que define as diretrizes nacionais e estabelece a Política Federal de Saneamento Básico e de seu Decreto de Regulamentação nº 7.217/2010; da Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e de seu Decreto de Regulamentação nº 7.404/2010; bem como a Lei nº 10.257/2001, que estabelece o Estatuto das Cidades.

Diante deste contexto, as discussões sociais para que sejam vislumbradas as soluções cabíveis em nível de gestão, deverão abranger não apenas toda a mancha urbana da RMGV, em caráter regional, mas ater-se também aos parâmetros e impactos pontuais, em interface com soluções integradas para toda a área de influência dos impactos, visando à implementação correta de medidas estruturais e, principalmente, de medidas não estruturais, cujo sucesso estará atrelado a uma continuidade institucional eficaz.

A elaboração do PDAU-RMGV foi aprovada pelo Conselho Metropolitano de Desenvolvimento da Grande Vitória (COMDEVIT), através da Resolução COMDEVIT nº 15, de 14 de julho de 2011. Em 26 de agosto de 2013, foi firmado Termo de Compromisso entre o Estado do Espírito Santo, por intermédio da Secretaria Extraordinária de Projetos Especiais e Articulação Metropolitana – SEPAM e a Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN), com interveniência da Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano (SEDURB) e do Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), que delegou, entre outras atribuições, a responsabilidade pela coordenação ao Grupo Técnico (GT) responsável pela elaboração do Termo de Referência para a construção do plano. Naquela ocasião, também se faziam presentes representantes dos municípios que integram RMGV, do Estado e da Federação das Associações de Moradores e dos Movimentos Populares do Estado do Espírito Santo (FAMOPES).

Finalmente, em 2017 com a aprovação da Lei que institui o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) da RMGV (Lei Complementar nº 872/2017), verificou-se dentre as principais ações listadas em seu anexo 1, a necessidade de elaboração do PDAU-RMGV dentro da carteira de projetos do COMDEVIT. Cabe destacar que a elaboração do PDAU-RMGV é um dos componentes previstos de serem elaborados no contexto do Programa Águas e Paisagens, fruto de contrato de financiamento firmado entre o Governo do Estado do Espírito Santo e o Banco Mundial.

Dessa forma, como atribuições indelegáveis ao titular dos serviços, o PDAU-RMGV deve ser elaborado com participação social, por meio de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de drenagem urbana.

A concepção de mobilização que será utilizada no desenvolvimento dos trabalhos extrapola a conceituação tradicional em que ela é considerada como um mero instrumento de informação de ideias e convites de reuniões. Ao contrário, trabalha-se na perspectiva de que, além de informar, o trabalho deve fomentar, formar e partilhar ações e compromissos buscando o desenvolvimento da corresponsabilidade pelas ações futuras no território e garantindo uma relação de confiança com a equipe executora do PDAU-RMGV. Dessa forma, podemos tomar a seguinte definição para o processo de mobilização social:

*“Mobilizar é movimentar pessoas em direção a um objetivo comum. Comover, emocionar, sensibilizar um grupo de pessoas para a importância de uma causa ou problema de sua realidade. Construir com elas uma nova visão sobre essa realidade, objetivos compartilhados e ações para alcançá-lo. A mobilização social, portanto, é práxis educativa que conjuga teoria e método, saberes e técnicas da ciência e da arte, para transformar pessoas*

*em sujeitos conscientes e ativos da transformação da sua realidade”  
(MCIDADES/PLANOS DEMONSTRATIVOS COM+ÁGUA, 2008:10).*

Nessa perspectiva, participar ou não de um processo de mobilização social é um ato de escolha, de liberdade, uma decisão de cada um, que “depende essencialmente das pessoas se verem ou não como responsáveis e como capazes de provocar e construir mudanças”. Mudanças que serão cotidianamente construídas, fruto da decisão de uma sociedade que acredita nas possibilidades de criação/transformação, a partir de uma unidade de propósitos e de respeito pelas diferenças (TORO & WERNECK, 1997:11).

A participação será mais assumida, livre e consciente, na medida em que os que dela participem perceberem que a realização do objetivo perseguido é vital para quem participa da ação e que o objetivo só pode ser alcançado se houver efetiva participação. (WHITAKER, 1993 apud TORO & WERNECK, 1997:37). Um trabalho de mobilização envolve assim tanto processos de troca de informações, conhecimentos, buscando mudanças através de um processo educativo; como também processos de sedução e encantamento, que toquem a emoção das pessoas.

Dessa forma, a equipe proponente trabalhará com a metodologia participativa, que dentre outras premissas prevê a necessidade do reconhecimento, conhecimento e reflexão crítica sobre as experiências já vivenciadas. Esse instrumento favorecerá a oportunidade de os atores sociais locais não só de acompanharem, mas também partilharem das decisões e perceberem os cenários futuros da região. A execução do Plano de Mobilização Social será avaliada e acordada com o ponto focal da contratante sobre as possíveis vedações do período eleitoral que se aproxima e contemplará prioritariamente as seguintes diretrizes:

- a) Possuir caráter democrático e participativo;
- b) Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas de salubridade ambiental e drenagem de águas pluviais urbanas;
- c) Sensibilizar a sociedade para a importância dos investimentos em saneamento e suas vantagens;
- d) Sensibilizar a sociedade para a responsabilidade coletiva. Tem por objetivo propiciar aos agentes uma leitura crítica da realidade, de forma que estes possam ter elementos para participar de maneira efetiva da reflexão e realização de ações. Esta capacitação/instrumentalização será destinada aos integrantes das comissões comunitárias, que exercerão o papel de interlocutores e multiplicadores e ou editores de informações, desenvolvendo assim a corresponsabilidade.
- e) Conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva;

- f) Estimular os segmentos sociais a participarem do processo de gestão ambiental;
- g) Sensibilizar os gestores municipais para o fomento das ações de educação ambiental e mobilização social de forma permanente;
- h) Incluir como tema a educação ambiental.

Sendo assim, percebe-se a importância dada ao estímulo à participação da sociedade, processo que permitirá elaborar um plano coerente e adequado com a realidade local e capaz de promover a melhoria da qualidade de vida da população local, propiciados por uma melhor prestação dos serviços públicos de saneamento básico, específicos ao eixo de drenagem de águas pluviais urbanas.

Dessa maneira, o PDAU-RMGV, no que concerne à mobilização social, abará atividades para a mobilização social, tais como:

- a) Identificação de atores sociais envolvidos no processo de elaboração do PDAU-RMGV nos municípios envolvidos - **participação indireta**;
- b) Identificação e discussão preliminar da realidade atual dos municípios, no âmbito da relação do saneamento básico com a drenagem de águas pluviais urbanas;
- c) Capacitação, audiências, encontros técnicos participativos; e
- d) Divulgação da elaboração do PDAU-RMGV a todas as comunidades (rural e urbana), bem como a maneira que será realizada tal divulgação – **participação direta**.

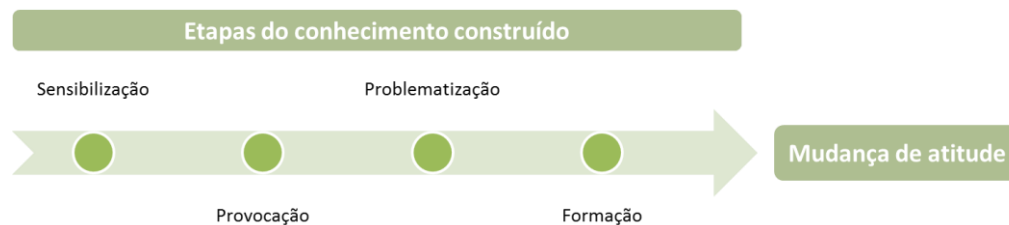
Vale destacar que as orientações normativas e pedagógicas estão pautadas nos princípios democráticos e de educação popular. Sendo assim, buscar-se-á atender às demandas legais de controle social prevista em Constituição vigente, Estatuto das Cidades, e, Lei nº 11.445/2007, através da adoção de procedimentos que garantam a participação social efetiva. Nesse sentido, o trabalho técnico social será executado nos municípios através das Reuniões de Mobilização Social por profissionais da área social e da área técnica (representada por profissionais da área de engenharia) e sempre será orientado por um posicionamento democrático e comprometido com a população atendida.

Essas orientações normativas e pedagógicas podem ser materializadas pelos procedimentos descritos neste documento, como a adoção de metodologias de divulgação eficientes das reuniões, adoção de uma linguagem acessível em reunião que propicie a desinibição dos presentes, bem como a capacitação dos participantes, a fim de instrumentalizá-los para o controle social efetivo durante as etapas de elaboração do plano. Serão priorizados instrumentos que possibilitem a manifestação, inclusive anônima, dos presentes como a distribuição de fichas de avaliação da

reunião, caderno de perguntas em etapa de diagnóstico, bem como ficha de contribuições em etapas de discussão dos principais produtos do PDAU-RMGV.

Por entender que a mobilização social é um processo e não somente um evento, acredita-se que o conhecimento construído de maneira intencional e organizada qualifica as relações e contribui para um posicionamento consciente frente aos desafios da vida moderna. Portanto, apresenta-se também sob o formato de esquema, as etapas da construção do conhecimento podem ser registradas conforme apresentado na Figura 22.

**Figura 22 - Etapas do conhecimento construído**



Cada etapa do conhecimento construído deve produzir um aprendiz/participante diferenciado, pela abordagem a que está exposto:

- Sensibilização: abrange a apresentação do objeto de conhecimento sob a perspectiva inovadora e pretende tornar o aprendiz curioso.
- Provocação: trata o objeto de conhecimento sob a perspectiva da pesquisa e pretende tornar o aprendiz experimentador.
- Problematização: trata o objeto de conhecimento de forma crítica e pretende tornar o aprendiz reflexivo.
- Formação: trata da apropriação do objeto de conhecimento e pretende tornar o aprendiz sujeito.

A título de análise e compreensão do esquema acima, registra-se que a possibilidade de transformação da atitude dos participantes de um trabalho educativo deve estar diretamente relacionada ao formato do trabalho realizado. Desta maneira, a expectativa de resultados deve considerar o tempo de realização da abordagem e a técnica de sensibilização do público de maneira a se trabalhar da demanda para a oferta e com propósitos emancipatórios.

### **Programa de Mobilização Social (PMS): Procedimento**

Neste instrumento estarão definidos os objetivos, metas e escopo de todo o processo de mobilização social, bem como os atores e representações sociais envolvidas no processo de



elaboração do PDAU-RMGV, as principais atividades a serem executadas e os cronogramas de seminários e audiências públicas.

De maneira geral, para cumprimento dos elementos mínimos de mobilização social no desenvolvimento dos produtos descritos no TR, a contratada sugere que sejam desenvolvidos os seguintes eventos de mobilização:

- Construção e aprovação do PMS;
- Reuniões individualizadas com os stakeholders para estabelecer contatos individualizados com cada ator social desenvolvendo a escuta participativa. Procurar ampliar a participação procurando ainda as associações de moradores e entidades afins que contribuiriam;
- Seminários e Workshops nas UTAPs a serem constituídas ainda na etapa de planejamento, necessários para elaboração do diagnóstico e demais etapas previstas para o plano. Poderão ocorrer na modalidade Remotos ou Presenciais. Seminários Remotos – os seminários remotos serão realizados por recorte territorial observando a identidade socioterritorial de cada município, conforme Quadro 2. Será um momento de escuta participativa de inserção dos desejos, percepções, de saberes locais de cada território. A cada temática finalizada será apresentada e aprovada pela comunidade. Seminários Presenciais - os seminários presenciais serão realizados por recorte territorial observando a identidade socioterritorial de cada município, conforme Quadro 2. Será um momento de escuta participativa de inserção dos desejos, percepções, de saberes locais de cada território. A cada temática finalizada será apresentada e aprovada pela comunidade
- Audiências Públicas nas sedes de todos municípios da RMGV planejadas para a ratificação dos consensos construídos durante a elaboração do PDAU-RMGV. Para as audiências públicas, estão previstas apenas atividades presenciais.

O Quadro 4 apresenta a relação dos principais produtos a serem desenvolvidos durante a elaboração do PDAU-RMGV, bem como a descrição dos eventos de mobilização social sugeridas nesse plano de trabalho.

Além dos eventos de mobilização citados, as contribuições também serão coletadas no processo de elaboração do PDAU-RMGV em website. Sugere-se que o website esteja hospedado na Prodest/ES não só para apresentação dos principais produtos desenvolvidos, como também para registro das contribuições necessárias durante o processo de elaboração do PDAU-RMGV.

Caberá a CONTRATADA propor metodologias a serem empregadas para a realização das reuniões individualizadas, dos seminários e workshops, bem como das audiências públicas, cabendo à CONTRATANTE a sua aprovação. Entretanto, caberá a CONTRATANTE o fornecimento de toda

---

infraestrutura física para divulgação e realização dos eventos de mobilização (sala, projetor, som, coffee-break). Caberá a CONTRATADA elaborar relatório para cada evento de mobilização social, contendo lista de presença, registro fotográfico, bem como relatório sistematizado com os principais resultados do evento.

**Quadro 4 - Relação dos eventos de mobilização vinculados aos principais produtos contidos no PDAU-RMGV.**

Número	Produto	Eventos de mobilização					
		Reuniões Individualizadas	Seminários		Audiência Pública		Interação Virtual
			Título	Quantidade	Título	Quantidade	
1	Plano de trabalho	X	Seminário I (GTA e GS)	1	Audiência I municípios da RMGV	7	X
2	Bases de dados	X					X
3	Levantamento de dados	X					X
4	Diagnóstico das inundações e seus impactos sociais e ambientais	X	Seminário II (UTAPs; GTA e GS)				X
5	Diagnóstico das medidas não-estruturais da drenagem urbana DA RMGV	X					X
6	Propostas de medidas estruturais e não estruturais e estratégias de implementação	X	Seminário III (UTAPs; GTA e GS)				X
7	Gestão das Águas Urbanas da RMGV	X					X
8	Programas (identificação de programas e elaboração de termo de referência)	X					X
9	Plano de Ação	X					X
10	Relatórios Mobilização Social	X					X
11	Relatório Final – Sumário Executivo	X	-	-			X

GTA: Grupo Técnico de Acompanhamento; GS: Grupo de Sustentação.

### **Eventos de Mobilização: Presenciais x Remotos**

Considerando os Decretos Estaduais Nº 4593-R/20, 4599-R/20, 4635-R/20, 4636-R/20, 4644-R/20 e 4659-R/20, 4682-R/20 que dispõem sobre as medidas de prevenção e combate ao novo Coronavírus no âmbito do Estado do Espírito Santo.

Considerando que não há uma perspectiva de quando poderemos retornar à normalidade das atividades dado o panorama atual de aumento do número de casos da COVID-19.

Considerando que as atividades necessárias para a elaboração do DPDAU-RMGV, previstas no Plano de Trabalho e no Programa de Mobilização Social podem ser desempenhadas parte remoto (Módulo I) e presencial (Módulo II). A CONTRATADA vem esclarecer a forma de aplicação virtual de algum evento de mobilização que tenha sido planejado originalmente para ocorrer na modalidade presencial.

No formato presencial os eventos de mobilização sempre têm como objetivo principal promover um espaço de escuta apurada e sistematização das contribuições da comunidade para a elaboração dos produtos técnicos, de modo a complementar as informações do ponto de vista dos atores sociais. Entretanto devido às restrições em relação à aglomeração de pessoas para evitar a disseminação da COVID-19, as reuniões previstas para ocorrerem no segundo semestre de 2020 ainda estão adiadas por prazo indeterminado.

Como não há previsão para liberação dessas reuniões presenciais pelas autoridades de saúde pública e para evitar atrasos no Cronograma de Trabalho, aqui se entende que seja necessária a alteração das reuniões do formato presencial para o formato remoto (virtual) enquanto ainda for necessário. O Quadro 5 sintetiza algumas adaptações previstas para às reuniões virtuais.

**Quadro 5 – Adaptações necessárias às Reuniões de Mobilização Virtuais**

Item do Plano de Mobilização Social	Adaptação para o formato virtual
Reuniões Individuais com stakeholders	Encontros virtuais: uso de plataforma acessível ao público alvo.
Seminários e Workshops nas UTAPs, GTA e GS	Encontros virtuais: transmissões ao vivo no YouTube e envio de questionários à sociedade via e-mail e WhatsApp
Apresentação acerca do diagnóstico nas reuniões presenciais	Apresentação acerca do diagnóstico nas transmissões no YouTube. Os participantes podem tirar dúvidas no chat ao vivo.

Item do Plano de Mobilização Social	Adaptação para o formato virtual
Participação social nas reuniões: os participantes respondem as perguntas sobre saneamento	Envio à sociedade de questionários sobre saneamento via e-mail e WhatsApp (Google Forms)
Lista de presença das reuniões	Lista de pessoas que preencheram os formulários e estatísticas da transmissão no YouTube
Registro fotográfico das reuniões	Captura de tela e gravação das transmissões no YouTube
Memória técnica das reuniões presenciais	Memória técnica dos encontros no YouTube
Avaliação das reuniões presenciais: os participantes respondem uma ficha de avaliação impressa	Envio de formulário (Google Forms) aos participantes via e-mail e WhatsApp e durante as transmissões
Instrumentos de mobilização: banner, faixa, convites eletrônicos, carro de som, rádio.	Convites eletrônicos por meio de WhatsApp e e-mail.

Legenda: UTAPs: Unidades Territoriais de Análise e Planejamento; GTA: Grupo Técnico de Acompanhamento; GS: Grupo de Sustentação. Fonte: Autoria própria.

Destaca-se ainda que diversas instituições, tanto no Estado do Espírito Santo, quanto em outros Estados do país, estão realizando reuniões virtuais em substituição às presenciais, devido ao atual panorama decorrente da pandemia de Covid-19, conforme exemplos expostos no Quadro 6.

**Quadro 6 - Exemplos de reuniões, oficinas, audiências públicas e eventos semelhantes acontecendo em formato virtual no Estado do Espírito Santo e no Brasil**

Exemplos no Espírito Santo	Referência
Divulgação de Audiência Pública Virtual em 26/06/20 do Ministério Público (MPES) sobre medidas de combate ao novo coronavírus	<a href="https://www.agazeta.com.br/es/cotidiano/audiencia-publica-no-es-debate-medidas-de-combate-ao-novo-coronavirus-0620">https://www.agazeta.com.br/es/cotidiano/audiencia-publica-no-es-debate-medidas-de-combate-ao-novo-coronavirus-0620</a>
Prefeitura de Aracruz promove audiência pública virtual no dia 09/06/20 para elaboração do LDO de 2021, após recomendação do Ministério Público de Contas. A audiência foi transmitida pela página do Facebook da Prefeitura como alternativa para que a população tivesse acesso direto às tomadas de	<a href="https://www.mpc.es.gov.br/2020/06/apos-recomendacao-do-mpc-prefeitura-de-aracruz-promove-audiencia-publica-virtual-para-elaboracao-da-ldo-de-2021/">https://www.mpc.es.gov.br/2020/06/apos-recomendacao-do-mpc-prefeitura-de-aracruz-promove-audiencia-publica-virtual-para-elaboracao-da-ldo-de-2021/</a>

decisões em relação à gestão orçamentária municipal.	
Governo do Estado promove audiências públicas para elaboração do Orçamento 2021, por meio do site e de plenária virtual.	<a href="https://planejamento.es.gov.br/Not%C3%ADcia/governo-do-estado-promove-audiencias-publicas-para-elaboracao-do-orcamento-2021">https://planejamento.es.gov.br/Not%C3%ADcia/governo-do-estado-promove-audiencias-publicas-para-elaboracao-do-orcamento-2021</a>
A Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH) iniciou oficina virtual de Enquadramento do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Litoral Centro-Norte no dia 29/06/20	<a href="https://agerh.es.gov.br/Not%C3%ADcia/oficina-virtual-de-enquadramento-comeca-no-proximo-dia-29">https://agerh.es.gov.br/Not%C3%ADcia/oficina-virtual-de-enquadramento-comeca-no-proximo-dia-29</a>
Tribunal de Justiça abre Audiência Pública Virtual sobre transfusão de sangue em pacientes que discordam por motivos religiosos	<a href="http://www.tjes.jus.br/audiencia_pub_virtual/">http://www.tjes.jus.br/audiencia_pub_virtual/</a>
<b>Exemplos no Brasil</b>	<b>Referência</b>
Instrução Normativa nº 01/2020 do Instituto de Meio Ambiente do Estado de Alagoas institui a Audiência Pública Virtual nos processos de licenciamento ambiental em caráter excepcional e dá outras providências.	<a href="http://www.ima.al.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/INSTRUC%CC%A7A-%CC%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-01.2020-AUDIE%CC%82NCIA-PU%CC%81BLICA-VIRTUAL.pdf">http://www.ima.al.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/INSTRUC%CC%A7A-%CC%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-01.2020-AUDIE%CC%82NCIA-PU%CC%81BLICA-VIRTUAL.pdf</a>
Deliberação CECA 6.376, do Estado do Rio de Janeiro, autoriza a convocação de Audiência Pública, de forma remota, para tratar de assunto referente à apresentação e discussão do Relatório de Impacto Ambiental	<a href="http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Deb6376_Aud-Pub_UTE-GNA-II.pdf">http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Deb6376_Aud-Pub_UTE-GNA-II.pdf</a>
Governo de Goiás apresenta regulamentação da nova lei de licenciamento ambiental em audiência pública virtual, realizada em 10/04/2020	<a href="https://www.meioambiente.go.gov.br/noticias/1877-governo-de-goi%C3%A1s-apresenta-regulamenta%C3%A7%C3%A3o-da-nova-lei-de-licenciamento-ambiental-em-audi%C3%A2ncia-p%C3%BAblica-virtual.html">https://www.meioambiente.go.gov.br/noticias/1877-governo-de-goi%C3%A1s-apresenta-regulamenta%C3%A7%C3%A3o-da-nova-lei-de-licenciamento-ambiental-em-audi%C3%A2ncia-p%C3%BAblica-virtual.html</a>
O CONSEMA de São Paulo convocou a sociedade civil para audiência pública no dia 07/05/29 por meio da internet a ser realizada sobre o “Projeto de Concessão de Uso do Caminhos do Mar”	<a href="https://www.saopaulo.sp.gov.br/ultimas-noticias/caminhos-do-mar-audiencia-publica-para-concessao-ocorrera-pela-internet/">https://www.saopaulo.sp.gov.br/ultimas-noticias/caminhos-do-mar-audiencia-publica-para-concessao-ocorrera-pela-internet/</a>
Prefeitura de Paranaguá anunciou Audiência Pública Virtual para discutir Orçamento de 2021	<a href="http://www.paranagua.pr.gov.br/noticias/noticia222.html">http://www.paranagua.pr.gov.br/noticias/noticia222.html</a>

Exemplos no Brasil	Referência
A Câmara Municipal de Campinas aprovou no dia 27/03/2020 o requerimento que permite que audiências públicas virtuais ocorram de maneira remota	<a href="https://www.acidadeon.com/campinas/cotidiano/cidades/NOT,0,0,1495116,em+sessao+remota+camara+aprova+audiencia+publica+virtual.as">https://www.acidadeon.com/campinas/cotidiano/cidades/NOT,0,0,1495116,em+sessao+remota+camara+aprova+audiencia+publica+virtual.as</a> px

Fonte: Aatoria própria.

#### ▪ **Delimitação das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAPs)**

De forma a cumprir o Termo de Referência, a CONTRATADA propõe para a execução do presente Plano de Mobilização Social (PMS) o estabelecimento de Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAPs), as quais se constituirão nas unidades referenciais para a elaboração dos estudos e propostas de mobilização social no PDAU-RMGV.

Dito isto, ressalta-se que o estudo dos projetos, planos e documentos que ainda serão obtidos junto às Secretarias, Prefeituras e demais órgãos públicos e privados, influenciarão na proposição de diferentes intervenções de engenharia e grupos de ação de gestão para cada trecho de drenagem na área de estudo. Portanto, estes aspectos deverão ser vistos como elementos balizadores do processo de estruturação de uma estratégia efetiva de mobilização social no que tange, sobretudo na definição das UTAPs para a realização dos eventos de mobilização para a obtenção de dados ao longo das atividades de diagnóstico.

Essa abordagem tornará o processo de participação social tão mais efetivo quanto representativo, uma vez que não concentrará os grupos populacionais apenas em limites administrativos, mas dentro de aspectos que influenciam seu cotidiano de maneira comum. Isso permitirá uma dinâmica mais hands-on tanto por parte da equipe de mobilização quanto dos agentes e representantes que participarão dos eventos.

Dessa forma, sugere-se que estes eventos de mobilização social extravasem os simples limites municipais ou das bacias hidrográficas urbanas, podendo, inclusive, mesclá-los de acordo com as particularidades e pontos em comum das ações que ainda serão concebidas. Evidentemente, este será um processo a ser discutido com o Grupo de Trabalho futuramente, visto que a proposição destas UTAPs ocorrerá à medida em que o projeto será desenvolvido. A consideração da contribuição montante dos rios, logo desde as suas nascentes, torna necessária a participação de entes dessas regiões, bem como da presença significativa dos comitês de bacia existentes.

#### ▪ **Identificação e estímulo dos atores sociais**

Além dos procedimentos elencados no item “3.5.2 Levantamento de organizações sociais, comunitárias e demais agentes de interesse”, abaixo são detalhados os passos adicionais para a



identificação e estímulo de diferentes grupos de agentes sociais (conforme requisitado pelo Termo de Referência).

- **ONGs que atuam nas áreas de saneamento, meio ambiente e urbanismo, com atuação representativa nas regiões afetadas ou não da RMGV:**

Neste item serão levantadas as Organizações Não Governamentais (ONGs), instituições do terceiro setor e organizações e movimentos sociais com foco nas áreas supracitadas. Além da sistemática proposta anteriormente, merece destaque o Banco de Dados das Organizações da Sociedade Civil (OSC), que apresenta 7.623 instituições cadastradas na Região Metropolitana da Grande Vitória para diversas áreas de atuação, reunindo ONGs, fundações, instituições, igrejas e mais.

Diante disto, a primeira etapa deste item contará com um processo de filtro e análise das informações levantadas, de modo que se alcance um grupo pertinente e representativo, que englobe atores como: Associação Ecológica Força Verde, Associação de Meio Ambiente da Barra do Jucu (AMABARRA), Associação de Meio Ambiente, Inovação e Sustentabilidade, Associação Nacional dos Amigos do Meio Ambiente (ANAMA), Associação Capixaba em Defesa das Águas e da Mata Atlântica (ACADAMA), Instituto Guardiões do Riomar de Proteção e Defesa, Conservação, Preservação e Recuperação das Bacias Hidrográficas do Estado do Espírito Santo, Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis, dentre outros.

- **Entidades de ensino, pesquisa e de atuação técnica setorial que possam contribuir para o debate e trazer a percepção da sociedade sobre a problemática:**

Aqui serão levantadas as redes e estruturas de educação formal e não formal presentes na área de estudo a partir de levantamento junto às Secretarias Municipais. Dentre os possíveis candidatos, destacam-se: Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Universidade De Vila Velha (UVV), Multivix, Escolas Municipais e Estaduais, centros de ensino e pesquisa, dentre outras.

- **Empresas de comércio e indústria, loteadores e outros que atuam na infraestrutura da cidade:**

Os agentes discutidos neste item também poderão ser alcançados a partir de consultas junto às Prefeituras Municipais, Federação das Indústrias do Espírito Santo (FINDES), Instituto Sindimicro, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBREA), Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado do Espírito Santo (SINDUSCON), dentre outros. Além disso, salienta-se a possibilidade de consulta do banco de dados de processos de licenciamento ambiental junto ao IEMA e às Secretarias Municipais de Meio Ambiente para chegar à listagem de empresas com empreendimentos ativos e que se enquadrem na presente categoria.

- **Representantes dos governos Municipais, Estadual e Federal que de alguma forma atuam no ambiente urbano:**

Dentre estes possíveis representantes, destaca-se uma boa parte dos órgãos diretamente envolvidos em todas as etapas de elaboração deste Plano, como: IEMA, AGERH, INCAPER, Defesa Civil, Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF), Secretaria de Estado de Saúde, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Ministério Público, Associação dos Municípios do Estado do Espírito (AMUNES), Vigilância Sanitária, Secretarias Municipais de Habitação e Desenvolvimento Urbano, Secretarias Municipais de Planejamento, Secretarias Municipais de Agricultura, Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Secretarias Municipais de Obras e Serviços Urbanos, Órgãos gestores das Políticas Municipais de Educação Ambiental, Secretarias Municipais de Educação, Gabinetes de Prefeituras, Câmaras Municipais, Comitês de Bacias Hidrográficas, Corpos de Bombeiros, Gerências de Articulação Comunitária, departamentos responsáveis pelas rodovias estaduais (DER) e federais (DNIT) dentre outros.

- **Conselhos estaduais e municipais da RMGV nas áreas de atuação específica do Plano:**

Por fim, serão levantados os conselhos estaduais e municipais que estejam envolvidos direta ou indiretamente com as atividades de drenagem pluvial discutidas neste Plano. Portanto, espera-se que sejam identificados e contatados atores como: Conselho Metropolitano de Desenvolvimento da Grande Vitória (COMDEVIT), Conselho Regional de Meio Ambiente (CONREMA), Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA), Conselhos Municipais de Meio Ambiente, Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), Conselho dos Planos Diretores Municipais, Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Espírito Santo (CREA-ES), dentre outros.

- **Relatórios da Mobilização Social**

Para cada etapa de participação popular (atividades físicas-presenciais ou remotas-virtuais) serão apresentados relatórios contendo a metodologia utilizada nas apresentações, registros fotográficos, listas de presenças e sistematização das falas e contribuições dos participantes.

- **SUBATIVIDADE 10.1.1 – Seminários Remotos**

Esta subatividade inclui os seminários possíveis de serem realizados remotamente, na fase de restrição de mobilidade devida à pandemia do Covid-19, por meio de ferramentas de comunicação à distância, conforme os Quadros 4 e 5.

- **SUBATIVIDADE 10.1.2 – Seminários Presenciais**

Esta subatividade inclui os seminários que serão realizados presencialmente após a fase de restrição de mobilidade devida à pandemia do Covid-19, conforme os Quadros 4 e 5.

- **SUBATIVIDADE 10.1.3 – Audiências Públicas Remotas**

Esta subatividade inclui as audiências públicas possíveis de serem realizados remotamente, na fase de restrição de mobilidade devida à pandemia do Covid-19, por meio de ferramentas de comunicação à distância, conforme os Quadros 4 e 5.

- **SUBATIVIDADE 10.1.4 – Audiências Públicas Presenciais**

Esta subatividade inclui as audiências públicas que serão realizados presencialmente após a fase de restrição de mobilidade devida à pandemia do Covid-19, conforme os Quadros 4 e 5.

## **ETAPA 11 – RELATÓRIO FINAL**

### **ATIVIDADE 11.1 – RELATÓRIO FINAL**

O relatório final, a ser produzido na forma de sumário executivo, conterà a síntese de todas as atividades desenvolvidas durante a elaboração do PDAU-RMGV. Apresentará os elementos fundamentais do Plano e suas conclusões.

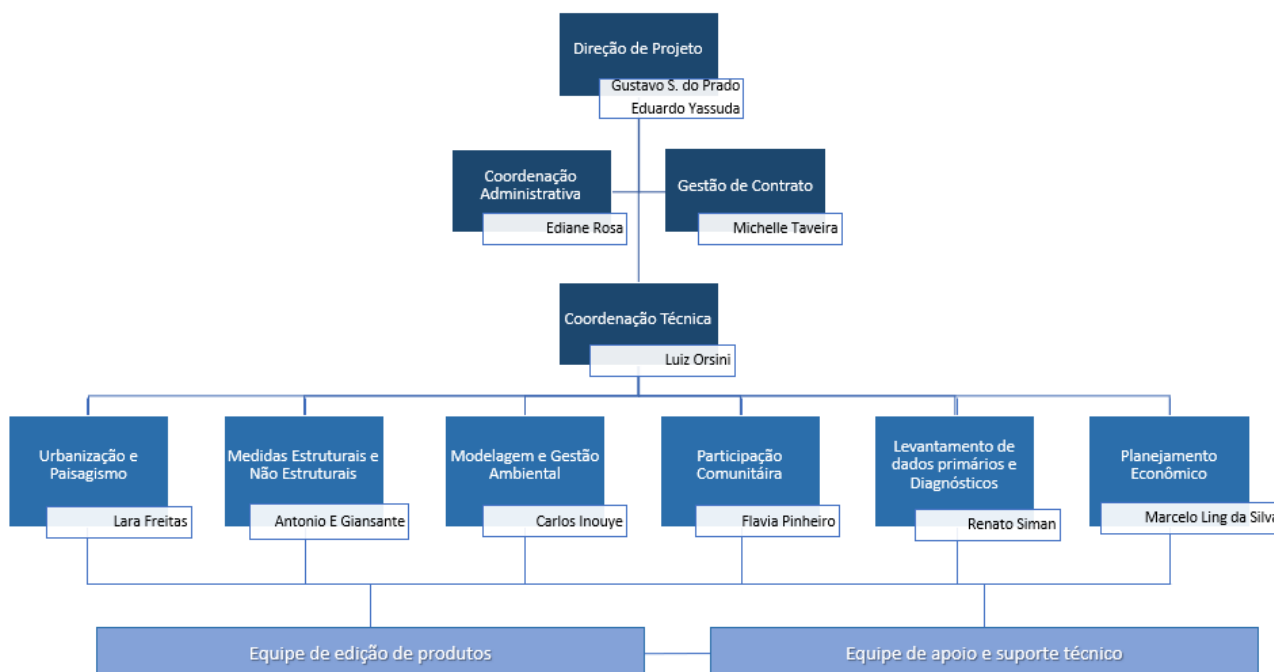
A forma de apresentação, a linguagem e a diagramação serão estudadas para que o Relatório Final seja compreensível por todos os agentes envolvidos na sua implementação e pela sociedade em geral.

#### **4. CRONOGRAMA CONSOLIDADO**

A partir da Estrutura Analítica do Projeto (EAP), que compreende todas as etapas, macroatividades e atividades de trabalho, foi estudado o sequenciamento de acordo com as interdependências de cada atividade e/ou macroatividade, estabelecendo-se o fluxo e os prazos para o desenvolvimento do trabalho. A seguir apresenta-se o cronograma para a execução dos serviços.

Houve desde o período de assinatura do contrato ações de adaptação e reestruturação do cronograma original decorrentes das dificuldades impostas pela pandemia atual, sendo que o mesmo na forma em que se apresenta foi aprovado pela CESAN e SEDURB.

## 5. EQUIPE



**Quadro 7 – Equipe de Especialistas**

Especialista	Qualificação
Luiz Orsini	Engenheiro Civil Especialista em Drenagem Urbana
Lara Freitas	Arquiteta-Urbanista Especialista em ecoturismo
Antonio E. Giansante	Engenheiro Civil Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento
Carlos Inouye	Engenheiro Ambiental Mestre em Mudanças Climáticas
Flavia Mota	Assistente Social
Renato Siman	Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento
Marcelo Ling da Silva	Economista Mestre em Economia do Meio Ambiente

## 6. FORMAS DE DOCUMENTAÇÃO

As formas de documentação serão codificadas de acordo com o tipo de documento, proporcionando um aumento de eficiência e produtividade, organizando as informações e orientando o trabalho.

Todos os documentos elaborados do Plano deverão seguir a seguinte norma:

### PDGV-TT-PXX-M-YYY.RN

**PDGV** – Sigla do Projeto que constará de todos os documentos deste contrato

**TT** – Tipo de Documento (consultar o Quadro 8)

**PXX** – Etapa/Produto a que se refere o documento. XX varia de 1 a 11, conforme previsto no Termo de Referência e no Plano de Trabalho.

**M** - Identifica o Módulo no qual ao qual o documento se enquadra: M = 1, para documentos do Módulo 1 (fase de isolamento social); M = 2 para documentos do Módulo 2 (fase de trabalho presencial)

**YYY** – Número Sequencial do Documento do mesmo produto e tipo.

**RN** - Revisão de ordem “N”, sendo: **R0**, **R1**, **R2** etc. para a sequência de revisões.

- Para a versão final aprovada pelo cliente utilizar **RF**;
- Para minutas de documentos enviadas ao cliente para informação e comentários, utilizar **RM**.

**Quadro 8 – Abreviatura para Tipos de Documentos**

Abreviatura	Descrição
Relatório	RE
Desenho	DE
Memorial de cálculo	MC
Cartografia / imagem aérea	CA
Outras categorias não enquadradas acima	OC

Exemplos:

PDGV-RE-P02-1-002-R0

- Relatório (**RE**) da Etapa 2 (**P02**), elaborado no Módulo 1 (**1**), número sequencial **002**, Revisão zero (**R0**)

PDGV-CA-P03-2-005-RF

- Carta geográfica ou imagem aérea (**CA**) da Etapa 3 (**P03**), elaborada no Módulo (**2**), número sequencial **005**, versão final aprovada (RF)

## 7. FORMAS DE COMUNICAÇÃO

A forma de comunicação principal será através de e-mail profissional entre as partes, sempre com cópias aos seguintes responsáveis, conforme apresentado no Quadro 9.

**Quadro 9 – Contato dos profissionais**

Grupo	Profissional	Cargo	E-mail
CESAN/ SEP/ SEDURB	Nestor Gorza	Coordenador equipe de avaliação	nestor.gorza@cesan.com.br
	José Felz	equipe de avaliação	jfelz@terra.com.br
	Rodrigo Moulin	equipe de avaliação	moulin.rodrigo@gmail.com
	Carlo R. Lima	equipe de avaliação	
CONSÓRCIO	Luiz Orsini	Coordenador Técnico	luizfyazaki@uol.com.br
	Ediane Rosa	Coordenadora Físico - Financeiro	ediane.rosa@concremat.com.br
	Carlos Inouye	Coordenador Físico - Financeiro	carlos.inouye@tetrattech.com
	AE Giansante	Consultor Interno	gerencia@giansante.eng.br

As demais formas de comunicação deverão sempre ser registradas, seja por e-mail no caso de contato telefônico ou através de atas para reuniões presenciais ou remotas.

Reuniões, apresentações e seminários serão realizadas através da plataforma Microsoft Teams.



## **8. REUNIÕES SISTEMÁTICAS DE ACOMPANHAMENTO**

O consórcio internamente se reunirá semanalmente para alinhamento de escopo e acompanhamento das atividades a serem desenvolvidas.

## **9. AJUSTES EVENTUAIS NO PLANO DE TRABALHO**

Sempre que, durante os trabalhos, for reconhecida a necessidade de mudanças significativas na metodologia a ser seguida ou em prazos em relação ao planejamento inicial, devido a imprevistos, novas proposições ou agravamento das condições da COVID-19, o Plano de Trabalho será revisado e formalmente reapresentado, justificando as razões para tais alterações e os impactos que possam incidir sobre o desenvolvimento do Plano e seus resultados esperados.

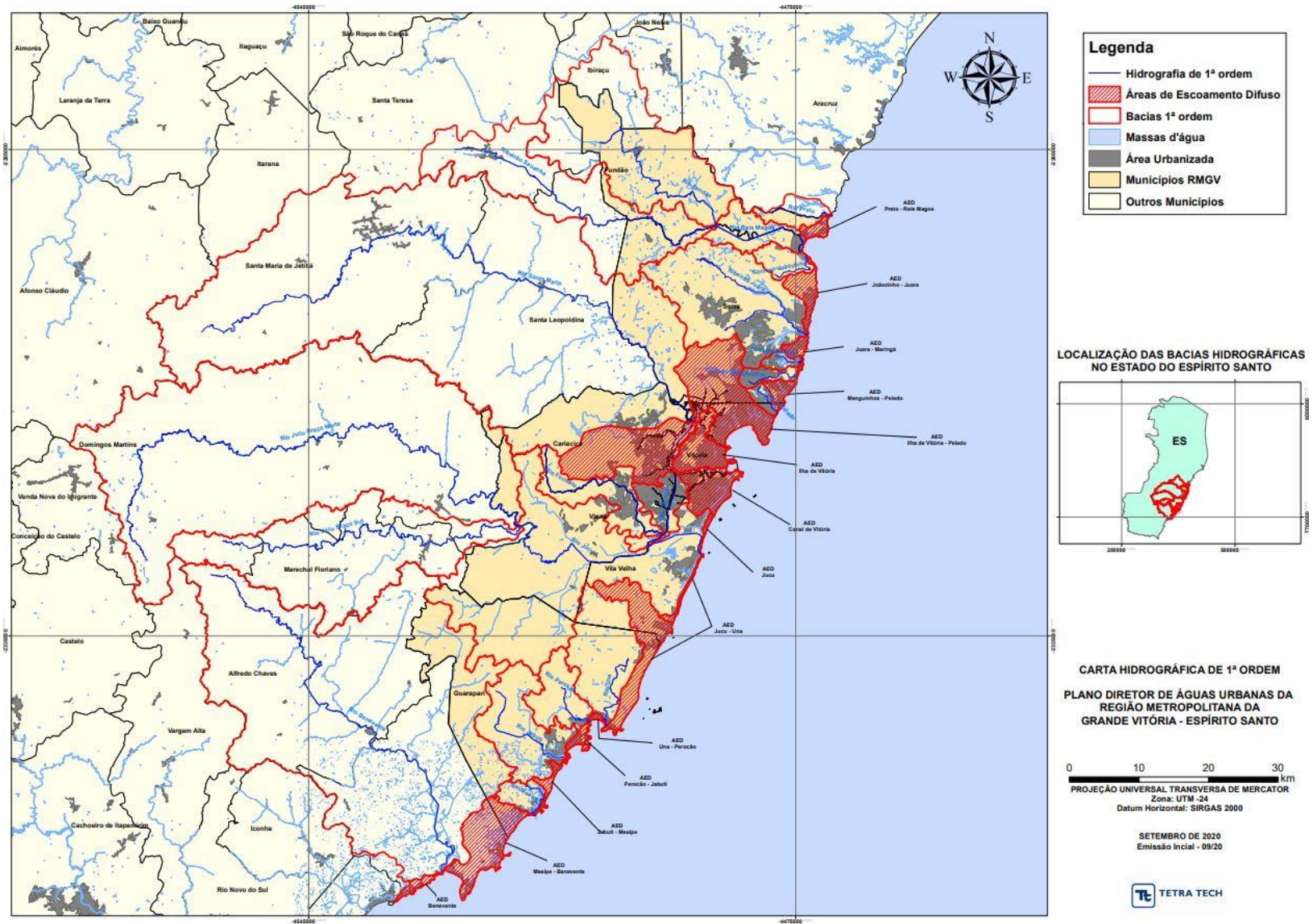
## **10. SUBDIVISÃO INICIAL DA RMGV EM BACIAS**

A subdivisão inicial da RMGV em bacias, apresentada na Figura 23 – *Subdivisão inicial da RMGV em bacias*

e no desenho PDGV-DE-P01-1-001-R0, apresentado à parte para melhor visualização, foi elaborada por processos de geoprocessamento a partir de traçados preexistentes da ANA e do IBGE, refinados com dados da cartografia planialtimétrica do Estado do Espírito Santo.

No decorrer do desenvolvimento do PDAU-RMGV essa subdivisão inicial será detalhada em função dos pontos de calibração do modelo, da identificação das áreas urbanas críticas quanto à suscetibilidade a inundações, da localização das intervenções que serão estudadas, e de outros insumos que vierem a ser demandados para a definição das medidas de controle.

Figura 23 – Subdivisão inicial da RMGV em bacias



## **11. INTEGRAÇÃO ENTRE OS ESTUDOS MUNICIPAIS E AGENTES ENVOLVIDOS**

Ao longo da elaboração deste Plano Diretor de Águas Urbanas, sobretudo durante a execução das atividades que compõem a “ETAPA 3 – LEVANTAMENTO DE DADOS E INFORMAÇÕES”, objetiva-se levantar uma miríade de planos, estudos e projetos já consolidados ou em desenvolvimento. Dentre estes, destacam-se estudos e publicações oficiais que tenham relação direta com a esfera da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, tais como Planos Municipais de Saneamento Básico, Planos Diretores Urbanos e Municipais, Planos de Bacias, Plano Estadual de Recursos Hídricos, Plano Estadual de Resíduos Sólidos, Plano de Desenvolvimento ES 2030, Planos Locais de Desenvolvimento Integrado e Sustentável, Planos de Educação Ambiental, Planos de Mobilidade Urbana, dentre outros.

Também se propõe a integração desta análise documental com os diferentes agentes envolvidos na esfera deste Plano. Estes, por sua vez, são os próprios setores oficiais da Administração Pública (nas esferas municipal, estadual e federal), bem como os representantes de organizações, instituições, comitês, conselhos e demais entidades.

Diante disto, será conduzida uma leitura em conjunto do material levantado no âmbito das particularidades de cada município, de modo que as intervenções de engenharia propostas pela equipe de modelagem e de projeto sejam condizentes com a realidade atual e a expectativa de crescimento da área de estudo. Dessa forma, espera-se que esta análise crítica e criteriosa do material compilado evite soluções que entrem em conflito com a realidade dos loteamentos urbanos, unidades de conservação, áreas alagáveis, zonas de interesse e outros aspectos pertinentes a cada cidade que compõe a RMGV.

Para que isso seja possível, é fundamental que a integração destes agentes ocorra logo nos primeiros momentos da elaboração deste Plano, durante a sua identificação e convocação (vide “ETAPA 10 – PARTICIPAÇÃO PÚBLICA”), e permaneça não só ao longo de sua elaboração, mas após a sua instituição. Deste modo, objetiva-se garantir uma abordagem multissetorial que fortaleça todos os esforços voltados à adequada institucionalização e posterior implementação deste PDAU.

## 12. GLOSSÁRIO

Não existe no país uma terminologia técnica padronizada para nomear os componentes dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais e os serviços correlacionados, com também não existem normas técnicas da ABNT para projetos de sistemas de drenagem. Um mesmo termo pode ter significados diferentes em regiões diferentes; alguns exemplos:

- Micro e macrodrenagem: não há um consenso sobre onde termina o sistema de microdrenagem e onde começa o sistema de macrodrenagem de uma bacia hidrográfica. Algumas fontes bibliográficas chegam também a incluir nessa classificação os sistemas de "mesodrenagem", intermediários entre a micro e a macrodrenagem.
- Córrego, ribeirão, valo, igarapé: são denominações diferentes adotadas para pequenos cursos de água em diferentes regiões do país;
- Canal: a rigor todo conduto que conduz água sob pressão atmosférica (conduto livre) é um canal, seja ele aberto ou fechado. Em algumas regiões a palavra "canal" é utilizada somente para condutos abertos de grandes dimensões;
- Galeria: em algumas regiões essa palavra se refere aos canais fechados, independentemente da forma da seção transversal, em outras, "galeria" significa canais fechados de seção retangular;
- Esgoto pluvial, esgoto cloacal: são termos típicos do estado do Rio Grande do Sul. O primeiro se refere ao sistema de águas pluviais e, o segundo, à rede de esgotos sanitários;
- Para denominar sistemas para controle de escoamento por amortecimento e infiltração com uso de técnicas naturalísticas existem diferentes terminologias: drenagem sustentável, medidas compensatórias, drenagem de baixo impacto, entre outras.

Para que a comunicação do PDAU-RMGV seja a mais clara possível, evitando-se interpretações equivocadas das mensagens que se pretende passar aos técnicos e aos agentes envolvidos no processo de sua elaboração, pretende-se desenvolver um glossário que contenha os termos técnicos mais utilizados.

O glossário terá também como finalidade uniformizar a linguagem dos produtos e, assim possibilitar a interpretação correta da terminologia técnica adotada. Os termos a serem utilizados e seus respectivos significados seguirão, em princípio, os glossários dos relatórios do Sistema Nacional de Informações (SNIS) e dos manuais de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas mais recentes.

### 13. REFERÊNCIAS

ABEP – Associação Brasileira de Empresas e Pesquisas. Critério de Classificação Econômica Brasil, 2019. Disponível em: <http://www.abep.org/criterio-brasil> Acesso em: junho/2020.

AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos, 2018. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo. Disponível em: [https://perh.es.gov.br/Media/perh/Arquivos%20Biblioteca/PERH-ES\\_DocumentoConsolidado.pdf](https://perh.es.gov.br/Media/perh/Arquivos%20Biblioteca/PERH-ES_DocumentoConsolidado.pdf) Acesso em: junho / 2020.

AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos, 2018. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Jucu. Disponível em: <https://agerh.es.gov.br/GrupodeArquivos/plano-de-bacia-hidrografica> Acesso em: junho / 2020.

AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos. Informações sobre a Qualidade das Águas do Estado do Espírito Santo. Disponível em: <https://servicos.agerh.es.gov.br/iqa/home.php> Acesso em: junho / 2020

ANA. Agência Nacional de Águas. Dados Hidrológicos da ANA. Disponível em:

<http://hidroweb.ana.gov.br/> Acesso em julho/2020.

ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas NBR 12.271 / 2006 - Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios. Rio de Janeiro, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357 Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/ conama/legiabre.cfm?codlegi=459> Acesso em: junho/2020

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015. Brasília, disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13089.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13089.htm) Acesso em: julho/2020.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília, disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) Acesso em: julho/2020.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Brasília, disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm) Acesso em: julho/2020.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Brasília, disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm) Acesso em: julho/2020.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Brasília, disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)

Acesso em: julho/2020.

BRASIL. Decreto nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Brasília, disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm)

Acesso em: julho/2020



BRASIL. MCidades – Ministério das Cidades; OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. Política e plano municipal de saneamento ambiental: experiências e recomendações. Brasília: OPAS, 2005. 89p.

CPRM – Companhia De Pesquisa De Recursos Minerais, 2003. Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações – Espírito Santo. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes---Espirito-Santo-5073.html> Acesso em: junho/2020.

ENGENCORPS; ETEP. Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Vitória (PDDU). Vitória, 2008. Acesso em: julho / 2020

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 4593, de 16 de março de 2020. Vitória, disponível em: <https://coronavirus.es.gov.br/Media/Coronavirus/Legislacao/DECRETO%20N%C2%BA%204593%20-%20R,%20DE%2013%20DE%20MAR%C3%87O%20DE%202020.pdf> Acesso em: julho/2020.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 4599, de 17 de março de 2020. Vitória, disponível em: <https://coronavirus.es.gov.br/Media/Coronavirus/Legislacao/DECRETO%20N%C2%BA%204599-R,%20DE%2017%20DE%20MAR%C3%87O%20DE%202020.pdf> Acesso em: julho/2020.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 4635, de 17 de abril de 2020. Vitória, disponível em: [https://coronavirus.es.gov.br/Media/Coronavirus/Legislacao/DECRETO%20n%C2%BA%204635-R,%20de%2017\\_04\\_2020%20-%20%20DIO%20Extra%20de%20%2017\\_04\\_2020%20%20-%20prorroga%C3%A7%C3%B5es%20gerais%20-%20PDF.pdf](https://coronavirus.es.gov.br/Media/Coronavirus/Legislacao/DECRETO%20n%C2%BA%204635-R,%20de%2017_04_2020%20-%20%20DIO%20Extra%20de%20%2017_04_2020%20%20-%20prorroga%C3%A7%C3%B5es%20gerais%20-%20PDF.pdf) Acesso em: julho/2020.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 4636, de 19 de abril de 2020. Vitória, disponível em:

[https://coronavirus.es.gov.br/Media/Coronavirus/Legislacao/DECRETO%20n%C2%BA%204636-R,%20de%2019\\_04\\_2020%20-%20%20DIO%20Extra%20de%20%2019\\_04\\_2020%20%20-%20com%C3%A9rcios%20regi%C3%B5es%20-%20PDF.pdf](https://coronavirus.es.gov.br/Media/Coronavirus/Legislacao/DECRETO%20n%C2%BA%204636-R,%20de%2019_04_2020%20-%20%20DIO%20Extra%20de%20%2019_04_2020%20%20-%20com%C3%A9rcios%20regi%C3%B5es%20-%20PDF.pdf) Acesso em: julho/2020.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 4644, de 30 de abril de 2020. Vitória, disponível em:

<https://coronavirus.es.gov.br/Media/Coronavirus/Legislacao/DECRETO%20N%C2%BA%204644-R%20-%20COVID%20-%2030.04.2020.pdf> Acesso em: julho/2020.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 4659, de 30 de maio de 2020. Vitória, disponível em:

[https://coronavirus.es.gov.br/Media/Coronavirus/Legislacao/DECRETO%20N%C2%BA%204659-R,%20de%2030\\_05\\_2020%20-%20DIO%20Extra%20de%2030\\_05\\_2020%20-%20prorroga%C3%A7%C3%A3o%20da%20suspens%C3%A3o%20se%20processos,%20escolas,%20cinemas,%20entre%20outros%20-%20PDF.pdf](https://coronavirus.es.gov.br/Media/Coronavirus/Legislacao/DECRETO%20N%C2%BA%204659-R,%20de%2030_05_2020%20-%20DIO%20Extra%20de%2030_05_2020%20-%20prorroga%C3%A7%C3%A3o%20da%20suspens%C3%A3o%20se%20processos,%20escolas,%20cinemas,%20entre%20outros%20-%20PDF.pdf)

Acesso em: julho/2020.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 4682 de 24 de junho de 2020. Vitória, disponível em:

[https://coronavirus.es.gov.br/Media/Coronavirus/Legislacao/Decreto%20n%C2%BA%204682-R,%20de%2025\\_06\\_2020%20-%20DIO%20de%2025\\_06\\_2020%20-%20altera%20o%20Decreto%204636-R-20%20-%20DRIVE%20IN%20-%20PDF.pdf](https://coronavirus.es.gov.br/Media/Coronavirus/Legislacao/Decreto%20n%C2%BA%204682-R,%20de%2025_06_2020%20-%20DIO%20de%2025_06_2020%20-%20altera%20o%20Decreto%204636-R-20%20-%20DRIVE%20IN%20-%20PDF.pdf)

Acesso em: julho/2020.

ESPÍRITO SANTO. Lei Complementar nº 872 de 07 de dezembro de 2017. Vitória, disponível em:



<https://planometropolitano.es.gov.br/Media/comdevit/Legisla%C3%A7%C3%A3o/LEI%20COMPLEMENTAR%20N%C2%BA%20872.pdf>

Acesso em: julho/2020

FEDERAL, Caixa Econômica. Brasil, Governo Federal. Disponível em: [http://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria\\_645](http://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_645) Acesso em: julho/2020.

GONÇALVES, C. M., & CEOTTO, L. H. Custo Sem Susto: Projetando por Objetivos. Um Método para Gestão do Custo de Edificações. São Paulo: Nome da Rosa, 2014

HENRIQUES, MÁRCIO S. (org.). Comunicação E Estratégias De Mobilização Social. Pará de Minas/MG: Gênese, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/> Acesso em julho/2020

IEMA, Atlas de Vulnerabilidade às Inundações no Estado do Espírito Santo. Vitória, 2013.

IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Altimetria do Estado do Espírito Santo realizado em 2012/2015. Disponível em: <https://geobases.es.gov.br/links-para-mapas1215> Acesso em: 09 de julho 2020

IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Uso e Cobertura do Solo do Estado do Espírito Santo realizado em 2012/2015. Disponível em: <https://geobases.es.gov.br/links-para-mapas1215> Acesso em: 09 de julho 2020

IJSN - Instituto Jones dos Santos Neves, 2010. Uso e Ocupação do Solo.

IJSN - Instituto Jones dos Santos Neves, 2018. Plano de desenvolvimento urbano integrado. Região Metropolitana da Grande Vitória. O Processo participativo, v.1. Vitória, ES, 2018.

INCAPER. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/> Acesso em junho/2020.

MARINO, Arthur L.; CHAVES, Gisele de L. D; SANTOS JUNIOR, Jorge L. Capacidades Administrativas na Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos nos Municípios Brasileiros. Curitiba: Editora CRV, 2016.

Plano de Desenvolvimento Espírito Santo 2030. Vitória, Secretaria de Estado de Economia e Planejamento, dez. 2013.

PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 6ª Edição, 2017.

SCHUTZER, José Guilherme. Cidade e Meio Ambiente: A Apropriação do Relevo no Desenho Ambiental Urbano. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo: FAUUSP, 2004.

SEAMA – Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo. Disponível em: [https://seama.es.gov.br/Media/seama/Documentos/Plano%20Estadual%20de%20Res%20C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20\(PERS\)%20-%20VERS%C3%83O%20COMPLETA.pdf](https://seama.es.gov.br/Media/seama/Documentos/Plano%20Estadual%20de%20Res%20C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20(PERS)%20-%20VERS%C3%83O%20COMPLETA.pdf) Acesso em: junho/2020

SINIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/> Acesso em julho/2020.

TCU, T. d. Orientações para Elaboração de Planilhas Orçamentárias de Obras Públicas. Brasília: TCU, 2014

TORO, JOSE B.; WERNECK, NÍSIA M. D., Mobilização Social: Um modo de Construir a Democracia e a Participação. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.