



Município de Cunha *Estância Climática*

TERMO DE REFERÊNCIA

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA DO MUNICÍPIO DE CUNHA

TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA DO MUNICÍPIO DE CUNHA



prefeitura Municipal de Cunha

Estância Climática

1 – APRESENTAÇÃO

A interferência da drenagem no planejamento urbano se faz sentir em diversos níveis, seja no zoneamento do uso e ocupação dos terrenos, seja nas condições sanitárias da população, seja na própria manutenção dos serviços básicos, daí a grande relevância da matéria.

Uma das principais diretrizes instituídas pelo modelo de gerenciamento de recursos hídricos do Estado de São Paulo, estabelecido a partir da Lei 7,663/91, é a elaboração de Estudos para atividades de manejo e aproveitamento das fontes hídricas naturais.

Dentre estas atividades, inclui-se o lançamento de efluentes provenientes das drenagens dos terrenos, sabidamente uma das mais importantes fontes de degradação dos recursos hídricos e a causa de sérios problemas que afligem as populações urbanas do Brasil.

Dentro dessa visão, qualquer planejamento para desenvolvimento do tecido urbano de uma cidade deve considerar, entre outros aspectos, diretrizes previamente estabelecidas para a drenagem, fazendo com que os investimentos em melhoria da qualidade de vida das populações que nela habitarão sejam sustentáveis ao longo do tempo.

Em função dessas premissas, propõe-se a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana do município de Cunha, sob os auspícios do FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos, via Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CBH/OS.

2 - INTRODUÇÃO

O Plano Diretor de Drenagem Urbana do município de Cunha tem por objetivo estabelecer diretrizes que orientem a ação do Poder Público e da iniciativa privada na elaboração de projetos e na execução de obras de drenagem, bem como na promoção de ações preventivas e corretivas sobre causas e os efeitos dos processos erosivos, inundações, etc., visando proteger a população e as atividades econômicas sediadas na área urbana na cidade.

A análise e o encaminhamento das soluções das questões de Drenagem Urbana tem sido um dos maiores desafios dos planejadores e administradores dos grandes centros urbanos do mundo.

Nos países ditos emergentes, este problema foi particularmente agravado pela velocidade do processo de adensamento e urbanização, e pela precariedade da infraestrutura existente, associada à falta de planejamento urbano, além da enorme carência de recursos.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana está associado aos reflexos na zona rural, contribuindo



prefeitura Municipal de Cunha

Estância Climática

com o agravo dos processos erosivos e conseqüentemente ao assoreamento dos corpos d'água.

O gerenciamento da Drenagem Urbana é, fundamentalmente, um problema de alocação de espaços para a destinação das águas precipitadas.

Todo espaço retirado pela urbanização, outrora destinado ao armazenamento natural, propiciado pelas áreas permeáveis, várzeas e mesmo nos próprios talvegues naturais, é substituído normalmente, por novas áreas inundadas mais a jusante. Acresce-se a este problema, a prática da canalização, muitas vezes radical, dos rios e córregos, o que altera bastante o comportamento das enchentes, amplificando enormemente os picos de vazão.

03 – CARACTERISTICAS DO MUNICÍPIO DE CUNHA

A. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

Localizada no alto Paraíba, o município de Cunha ocupa 1.410 km² de colinas e montanhas, aninhada entre as serras da Quebra-Cangalha, da Bocaina e do Mar. Limita-se com Ubatuba, São Luiz do Paraitinga, Lagoinha, Guaratinguetá, Lorena, Silveiras, Areias, São José de Barreiro no estado de São Paulo e Angra dos Reis e Paraty no estado do Rio de Janeiro.

B. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

A atual região de Cunha – antiga Façam e que veio a se denominar Facão ainda nos primórdios do referido século –, desde o início do século XVII já era palmilhada por paulistas (vicentinos) e paratienses, que aproveitavam as trilhas dos indígenas guaianases (muitas delas velhos caminhos utilizados por animais, e que foram sendo ampliados pelos indígenas na Serra do Mar, por onde estes transitavam), para atingir o extenso campo de caça e o constante local de troca de produtos agrícolas: o Vale do Paraíba. A primeira incursão oficial à região foi a entrada exploradora organizada pelo filho do então governador do Rio de Janeiro, Martim Correia de Sá, saindo daquela localidade com setecentos homens brancos e dois mil indígenas escravizados, no ano de 1596. A expedição transpôs a serra de Paraty em 1597 e, ao atingir a região que logo em seguida se denominaria Facão, atravessou os rios Paraibuna e Paraitinga, alcançou as margens do rio Paraíba entre São José dos Campos, Taubaté e Pindamonhangaba, e adentrou as terras do Sul de Minas Gerais.

A passagem de Martim Correia de Sá pela picada da serra de Paraty, sertão adentro, evidencia a importância desse caminho, que passa, a partir de então, a ser utilizado por outras expedições, não apenas os oficiais, como também os particulares.

C. ATRIBUTOS CLIMÁTICOS

O município de Cunha, geomorfologicamente, está alocado dentro dos planaltos e serras do sudeste, uma região caracterizada pelo Clima Oceânico, uma das variáveis climáticas dentro do Domínio Tropical, que determina uma condição especial de clima para altitudes superiores à cota



refeitura Municipal de Cunha

Estância Climática

de 1.000m. As temperaturas anuais caem para menos de 18 °C e a pluviosidade se acentua, sobretudo nas regiões próximas ao litoral atlântico, em posição de barlavento. A dinâmica atmosférica da região é basicamente controlada pela célula de Alta Pressão Subtropical do Atlântico Sul, onde se configura a Massa Tropical Marítima, sendo, também, afetada pela Massa Tropical Continental, proveniente da Baixa Pressão do Chaco/Pantanal, além dos efeitos desestabilizadores despertados pelos avanços da Frente Polar e oscilações da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

D. ATRIBUTOS GEOMORFOLÓGICOS (RELEVO/SOLO)

Para a declividade as condições de instabilidade e deflagração de processos de escorregamentos em taludes e encostas aumentam com a inclinação. As maiores declividades determinam velocidades maiores de escoamento de água e quanto maior o comprimento da encosta maior o tempo de acumulo de água na superfície o que facilita a infiltração e instabilizarão do maciço. Embora seja senso comum que a declividade é fator desencadeador de processos de movimento de massa, é difícil estabelecer ângulos considerados estáveis para as encostas, existem alguns estudos que consideram que a maioria dos taludes com ângulos acima de 25° podem apresentar movimentação mais rápida do que aqueles onde valores são inferiores e a estes, [CITATION Pin13 \ 1046]. Além da declividade devemos considerar, também, os tipos de perfis das encostas, divididos em três tipos distintos, convexo, côncavo e retilíneo. As encostas retilíneas tendem a apresentar maiores declividades que as convexas, sendo assim mais susceptíveis a escorregamentos. Encostas convexas apresentam, geralmente, maior espessura de solo, o que propicia a instabilidade, potencializando rupturas mais profundas, já os perfis côncavos, são zonas de convergência de sedimentos e fluxos d'água, são mais favoráveis aos movimentos de massa. Com relação a orientação, encostas sujeitas a maior exposição aos elementos climáticos como ventos, chuvas, insolação são mais propicias a escorregamentos, pois a quantidade de chuvas influi no índice de umidade e na cobertura vegetal,[CITATION DAI \ 1046].

E. HIDROGRAFIA

Sua **hidrografia** é abundante, formada pelos rios Paraitinga, Paraibuna e Jacuí e pelos ribeirões: Peixe, Cedro, Jacuizinho, Jacuí-Mirim, entre outros

F. PEDOLOGIA

Quanto à pedologia os solos, além de estarem relacionados a outros condicionantes, como geologia, pluviosidade e geomorfologia, podem ser considerados como um dos principais agentes que influenciam e sofrem a ação de processo de escorregamento, em função de sua estrutura, permeabilidade e densidade e isso influencia na sua capacidade de infiltração e absorção de água e resistência. Solos arenosos, por exemplo, são mais porosos, permitem maior infiltração de água, mas tem menor capacidade de armazenamento. Água no interior da massa de solo diminui a resistência efetiva e aumenta o peso favorecendo o processo. Diferentes tipos de solos possuem resistências diferentes, de modo geral, eles são classificados em função de sua fragilidade, os Litólicos, Orgânicos, Areias quartzosas, Hidro mórficos e afloramentos rochosos possuem alta fragilidade, intermediária, os Podzólicos e Cambissolos, e de baixa fragilidade, os Latossolos.



prefeitura Municipal de Cunha

Estância Climática

G. GEOLOGIA

As características geológicas como composição química e física dos diferentes tipos de rocha e o padrão de fraturas delas influenciam nas propriedades mecânicas do maciço e por consequência na deflagração dos movimentos gravitacionais de massa. As fraturas desempenham uma função importante na infiltração e na circulação das água, portanto na intemperismo das rochas, a mineralogia, textura, granulometria e material cimentante afetam a resistência a e deformabilidade, além disso, ocorre uma diminuição na resistência mecânica devido ao movimento de água nas descontinuidades o que aumenta as pressões neutras e hidrostáticas há também o fator temperatura, autores defendem que oscilação térmicas podem conduzir a destaque de blocos devido a variação de volume o que aumenta as fraturas da rocha, [CITATION Pin13 \l 1046].

H. PERFIL MUNICIPAL

De acordo com a classificação adotada pela Fundação SEADE (Sistema Estadual de Análise de Dados) o município de Cunha encontra-se inserido na Região Administrativa de São José dos Campos, mais especificamente na Região de Governo de Guaratinguetá.

Visando propiciar uma visão geral do município de CU, bem como sua inserção regional, apresenta-se na sequência uma síntese dos principais índices/indicadores socioeconômicos característicos do município, com base em dados da Fundação SEADE.

I. TERRITÓRIO E POPULAÇÃO

O município de Cunha possui uma área de 1.407,25 km², com uma população de 21.660 (vinte e um mil e seiscentos e sessenta) habitantes, grau de urbanização de 63,45%.

Quadro 1 – Território e População

Território e População	Município	Reg. Gov.	Estado
Área (Em km²)	1.407,25	3.387,50	248.219,94
População	21.660	345.757	44.892.912
Densidade Demográfica (Habitantes/km²)	15,39	102,07	180,86
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 2010/2017 (Em % a.a.)	-0,09	0,46	0,78
Grau de Urbanização (Em %)	63,45	91,96	96,56



Prefeitura Municipal de Cunha

Estância Climática

Índice de Envelhecimento (Em %)	105,04	91,67	83,88
População com Menos de 15 Anos (Em %)	17,50	18,58	18,77
População com 60 anos e mais (Em %)	18,34	17,03	15,75
Razão de Sexos	102,68	95,86	94,80

Fonte: Fundação SEADE

II. ESTATÍSTICAS VITAIS DE SAÚDE

De uma forma geral, as estatísticas vitais e de saúde da população, embora próximas das médias regionais e estaduais, apresentam números ligeiramente superiores, notadamente no quesito de mortalidade infantil.

Quadro 2 – Estatísticas Vitais e de Saúde

Estatísticas Vitais e Saúde	Município	Reg. Gov.	Estado
<u>Taxa de Natalidade (Por mil habitantes)</u>	12,27	12,16	13,09
Taxa de Fecundidade Geral (Por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	48,24	48,37	52,41
<u>Taxa de Mortalidade Infantil (Por mil nascidos vivos)</u>	3,76	11,32	10,93
Taxa de Mortalidade na Infância (Por mil nascidos vivos)	7,52	12,71	12,65
<u>Taxa de Mortalidade da População de 15 a 34 Anos (Por cem mil habitantes)</u>	29,65	128,60	109,31
Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e mais (Por cem mil)	3.703,70	3.688,90	3.345,57
<u>Nascidos Vivos de Mães com Menos de 18 Anos (Em %)</u>	4,14	4,51	4,25
Mães que fizeram Sete e Mais Consultas de Pré-Natal (Em %)	70,20	75,06	77,77
<u>Partos Cesáreos (Em %)</u>	70,97	79,33	58,34



Prefeitura Municipal de Cunha

Estância Climática

Estatísticas Vitais e Saúde	Município	Reg. Gov.	Estado
Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (Em %)	8,89	7,80	9,11
<u>Gestações Pré-Termo (Em %)</u>	13,30	9,72	10,90
Leitos SUS (Coeficiente por mil habitantes)	1,15	1,06	1,18

Fonte: Fundação SEADE

III. CONDIÇÕES DE VIDA

Na área da educação, os índices estão com características abaixo da média da região e do estado. A taxa de analfabetismo da população com idade superior a 15 anos é de 10,52%. A taxa da população entre 18 e 24 anos que possuem ensino médio completo é de 43,07%.

Quadro 3 - Educação

Educação	Município	Reg. Gov.	Estado
<u>Taxa de Analfabetismo da População de 15 Anos e mais (Em %)</u>	10,52	4,06	4,33
População de 18 a 24 Anos com pelo Menos Ensino Médio Completo - (Em %)	43,07	7,58	57,89

Fonte: Fundação SEADE

Quadro 4 – Condições de Vida

Condições de Vida	Município	Reg. Gov.	Estado
<u>Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Dimensão Riqueza</u>	21	...	44



Município de Cunha

Estância Climática

Condições de Vida	Município	Reg. Gov.	Estado
	20		44
Índice Paulista de Responsabilidade Social IPRS - Dimensão Longevidade	66	...	72
	69		72
Índice Paulista de Responsabilidade Social IPRS - Dimensão Escolaridade	49	...	53
	41		51
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS	Grupo 5 - Municípios mais desfavorecidos, tanto em		
	Grupo 5 - Municípios mais desfavorecidos, tanto em		
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM	0,684	...	0,783
Renda per capita (Em reais correntes)	393,08	662,63	853,75
Domicílios Particulares com Renda per capita até 1/4 do Salário	16,47	8,32	7,42
Domicílios Particulares com Renda per capita até 1/2 Salário Mínimo -	43,44	24,48	18,86

Fonte: Fundação SEADE

IV. HABITAÇÃO E INFRAESTRUTURA URBANA

De acordo com habitação e infraestrutura urbana, o município possui um nível de atendimento de coleta de lixo de 98,28%. Com relação a abastecimento de água e esgotamento sanitário coletado, o município possui uma cobertura de 98,33% e 90,60%, respectivamente. É importante salientar que, o município ainda não possui uma Estação de Tratamento de Água e de efluentes, porém já existe projeto para a construção da Estação de Tratamento de Efluentes.



itura Municipal de Cunha

Estância Climática

Quadro 5 – Habitação e Infraestrutura

Habitação e Infraestrutura Urbana	Município	Reg. Gov.	Estado
Domicílios com Espaço Suficiente (Em%)	--	--	--
Domicílios com infraestrutura Interna Urbana Adequada (Em %)	--	--	--
Coleta de Lixo - Nível de Atendimento - (Em %)	98,28	99,56	99,66
Abastecimento de Água - Nível de Atendimento - (Em %)	98,33	98,68	97,91
Esgoto Sanitário - Nível de Atendimento - (Em %)	90,02	93,91	89,75

Fonte: Fundação SEADE

V. EMPREGO E RENDIMENTO

Quadro 6 – Emprego e Rendimento

Emprego e Rendimento	Município	Reg. Gov.	Estado
Participação dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura no Total de Empregos Formais (Em %)	<u>21,47</u>	<u>2,56</u>	<u>2,32</u>
Participação dos Empregos Formais da Indústria no Total de Empregos Formais (Em %)	7,64	16,94	17,20
Participação dos Empregos Formais da Construção no Total de Empregos Formais (Em %)	<u>1,35</u>	<u>5,21</u>	<u>4,20</u>
Participação dos Empregos Formais do Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas no Total de Empregos Formais (Em %)	21,42	22,49	19,81
Participação dos Empregos Formais dos Serviços no Total de Empregos Formais (Em %)	<u>48,12</u>	<u>52,80</u>	<u>56,48</u>



itura Municipal de Cunha

Estância Climática

Emprego e Rendimento	Município	Reg. Gov.	Estado
Rendimento Médio dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura (Em reais correntes)	1.417,78	1.396,46	2.085,74
<u>Rendimento Médio dos Empregos Formais da Indústria (Em reais correntes)</u>	<u>1.893,02</u>	<u>4.057,55</u>	<u>3.930,94</u>
Rendimento Médio dos Empregos Formais da Construção (Em reais correntes)	1.116,73	2.098,75	2.792,65
<u>Rendimento Médio dos Empregos Formais do Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas (Em reais correntes)</u>	<u>1.619,66</u>	<u>1.873,62</u>	<u>2.683,51</u>
Rendimento Médio dos Empregos Formais dos Serviços (Em reais correntes)	2.354,09	2.618,80	3.781,97
<u>Rendimento Médio do Total de Empregos Formais (Em reais correntes)</u>	<u>1.954,86</u>	<u>2.643,92</u>	<u>3.510,79</u>

Fonte: Fundação SEADE

VI. ECONOMIA

Quadro 7 – Economia

Economia	Município	Reg. Gov.	Estado
<u>Participação nas Exportações do Estado (Em %)</u>	0,000183	0,672085	100,00000 0
<u>Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (Em %)</u>	8,80	0,83	1,71
<u>Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (Em %)</u>	6,70	28,69	21,12
<u>Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (Em %)</u>	84,51	70,48	77,17
<u>PIB (Em mil reais correntes)</u>	259.049,86	11.229.395,9 9	2.210.561,9 49,48



Prefeitura Municipal de Cunha

Estância Climática

Economia	Município	Reg. Gov.	Estado
PIB per capita (Em reais correntes)	11.944,94	32.871,21	50.247,86
<u>Participação no PIB do Estado</u> (Em %)	0,011719	0,507988	100,000000

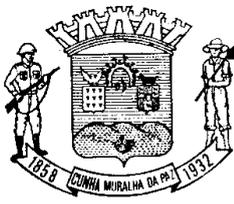
Fonte: Fundação SEADE

4 – PRINCÍPIOS E ESCOPO DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM

A finalidade do Plano Diretor de Drenagem do Município de Cunha é dotar a prefeitura de subsídios técnicos e institucionais que permitam reduzir os impactos das inundações no meio ambiente do município e criar as condições para uma gestão sustentável da drenagem urbana.

O plano será fundamentado nos seguintes aspectos principais:

- Abordagem interdisciplinar no diagnóstico e na solução dos problemas de inundação;
- Bacias hidrográficas como unidade de planejamento;
- Soluções integradas à paisagem e aos mecanismos de conservação do meio ambiente;
- Soluções economicamente viáveis que apresentem relações benefício/custo adequadas e prevejam a recuperação dos custos de investimentos;
- Excesso de escoamento superficial controlado na fonte, evitando a transferência para jusante do aumento do escoamento e da poluição urbana;
- Redução dos impactos, sobre o sistema de drenagem, provocados por novos empreendimentos;
- Prioridade para: controle de impermeabilização e restrição da ocupação de área de recarga, várzeas e áreas frágeis;
- Implantação de dispositivos de infiltração ou reservatórios de amortecimento ao invés de obras de aceleração e afastamento das águas pluviais (canalização);
- Incorporação desses princípios na cultura da administração municipal, principalmente nos setores diretamente responsáveis pelos serviços de águas pluviais;
- Institucionalização desses princípios incorporando-os na legislação municipal, em especial no futuro Plano Diretor do Município;
- Horizonte de planejamento de 20 anos.



Prefeitura Municipal de Cunha

Estância Climática

O Plano deverá apresentar soluções em nível de planejamento abrangendo tanto medidas de controle não-estruturais como estruturais.

As medidas não-estruturais serão constituídas pelas posturas a serem incorporadas na legislação de uso e ocupação do solo, e medidas de gestão a serem implantadas na administração municipal para o aprimoramento do manejo das águas pluviais.

As medidas estruturais, que são as obras destinadas à redução do risco de inundações, serão apresentadas na forma de anteprojetos de engenharia.

O Plano deverá também propor um *Programa Municipal de Drenagem* que conterá: o orçamento estimado das medidas de controle, a valoração dos benefícios, o cronograma físico-financeiro, a identificação da origem dos recursos necessários à concretização do Plano, além de outros elementos essenciais à consistência e à viabilidade do programa.

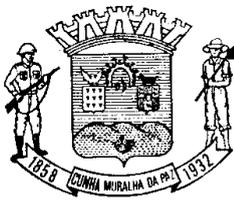
Neste Termo de Referência são apresentados alguns dados sobre o município e as inundações de Cunha; os fundamentos da gestão das águas pluviais, diretrizes a serem observadas, as atividades a serem cumpridas, os produtos que deverão ser entregues, cronograma e preço de referência.

No desenvolvimento do Plano deverá ser levado em conta a natureza dinâmica das demandas na bacia hidrográfica, bem como os avanços tecnológicos na área da engenharia de recursos hídricos.

5 – ESTRUTURA DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM

O Plano de Trabalho Consolidado consistirá na formalização do planejamento dos trabalhos e norteará a condução do Plano do início ao fim. Será precedido de uma reunião, a se realizar logo após a assinatura do Contrato. Nessa reunião serão consolidados os termos da Proposta e definidos detalhes sobre a condução do Plano tais como:

- Esclarecimento de possíveis dúvidas e eventuais complementações de assuntos de interesse, que não tenham ficado suficientemente explícitos neste Termo de Referência e na proposta da Contratada;
- Confirmação dos componentes da equipe da contratada e respectivas funções;
- Apresentação da equipe de acompanhamento e fiscalização da Prefeitura;
- Procedimentos para o fornecimento de dados da Prefeitura e demais entidades envolvidas;



Prefeitura Municipal de Cunha

Estância Climática

- Formas de documentação das atividades e padronização de documentos;
- Formas de comunicação entre a Contratada e Contratante
- Procedimentos de avaliação periódica e outras questões relativas ao bom andamento dos trabalhos;
- Agendamento das reuniões sistemáticas de acompanhamento e outros eventos relacionados ao desenvolvimento do Plano;
- Consolidação do cronograma.

O Plano de Trabalho Consolidado deverá necessariamente refletir o consenso sobre essas questões entre a Contratada, a Contratante e demais agentes envolvidos.

A apresentação do Plano de Trabalho Consolidado será feita em um relatório específico. Uma vez aprovado o relatório, o Plano de Trabalho deverá ser apresentado formalmente à equipe da Prefeitura e aos agentes interessados em um seminário a ser organizado especialmente para esse fim. Esse evento marcará oficialmente o início do Plano.

O relatório do Plano de Trabalho Consolidado conterá:

- Descrição detalhada das atividades e subatividades;
- Estrutura hierárquica das atividades;
- Rede de precedência;
- Cronograma de Gant com destaque às datas-marco de entregas de produtos parciais;
- Equipe e organograma, incluindo a equipe da Prefeitura e os representantes das demais entidades envolvidas no trabalho;
- Formas de comunicação;
- Normas para a codificação de documentos;
- Programação dos seminários com a data prevista e os temas básicos a serem abordados;
- Procedimentos para a conclusão dos trabalhos: revisões finais, arquivamento, avaliação final, produção de artigos para publicação, divulgação do Plano e desmobilização da equipe.

Durante a elaboração do Plano de Trabalho Consolidado, deverão se identificadas e iniciadas as atividades que podem ser executadas em paralelo e que não afetam o planejamento, tais como: referentes à coleta de dados, levantamentos e preparação da base cartográfica. Sempre que, durante os trabalhos, for reconhecida a necessidade de mudanças significativas de rumo em relação ao planejamento inicial, o Plano de Trabalho deverá ser revisado e formalmente reapresentado.

Atividade 1 – Preparação das Bases Cartográficas



Munícipal de Cunha

Estância Climática

Sempre que possível os dados e informações coletadas, bem como os produtos gerados nas demais atividades do Plano, deverão ser armazenados e tratados em bancos de dados georreferenciados utilizando tecnologias de geoprocessamento (Sistemas de Informações Georreferenciadas). Recomenda-se o SPRING para a realização deste trabalho levando-se em conta, principalmente, o fato do SPRING ser um software nacional, de acesso livre para pesquisa e amplamente utilizado pela comunidade brasileira além de ser um SIG de rápido aprendizado. Nesta atividade será preparada a cartografia básica de referência para os planos de informação (layers) georreferenciados dos diversos temas que serão abordados na elaboração do Plano.

A base cartográfica abrangerá as áreas de todas as bacias hidrográficas dos rios que atravessam a Área de Projeto e será montada a partir da composição dos levantamentos disponíveis. Para as áreas onde não existirem levantamentos planialtimétricos recentes, poderão ser utilizadas as bases do levantamento do IBGE, na escala 1:50.000.

Atividade 2 – Levantamento de Dados e Informações

Os dados básicos que deverão ser levantados para a elaboração do Plano são descritos a seguir. Outros dados poderão ser necessários em função das especificidades metodológicas adotadas pela Proponente. Neste caso, esses dados adicionais deverão ser relacionados e descritos na Proposta.

- Características Físicas das Bacias e do Sistema de Drenagem Existente;
- Delimitação das bacias e sub-bacias, com as respectivas áreas de contribuição;
- Levantamento de dados pluviométricos, pluviográficos e equações de chuvas intensas de postos da região; tratamento dos dados, análise de sensibilidade e determinação dos padrões de chuvas intensas a serem adotados para o Plano;
- Reservatórios e lagos artificiais: localização, curvas cota-volume e cotavazão - Para a determinação deste parâmetro, se já não houver dados disponíveis, deverão ser cadastradas as estruturas de descarga;
- Cartas geológicas e pedológicas do município;
- Mapeamento dos pontos críticos de inundação associando, quando possível, os níveis de água de cheias com as respectivas frequências;
- Mapeamento dos pontos críticos de instabilidade geotécnica (áreas frágeis) susceptíveis à erosão e escorregamento pela ação do escoamento das águas pluviais;



Prefeitura Municipal de Cunha

Estância Climática

- Levantamento dos prejuízos e ônus causados à população e à administração pública pelas inundações. Se possível relacionar custos com níveis de inundação e frequência;
- Mapeamento das áreas livres que possam ser utilizadas para a implantação de sistemas de retenção, retenção ou retardamento do escoamento com preferência às áreas públicas sem construções;
- Mapeamento das áreas e corpos de água destinados à restauração do meio natural;
- Outros dados de interesse:
 - . População;
 - . Populações urbanas e rurais;
 - . População por setor censitário;
 - . Planta com a delimitação dos setores censitários;
 - . Estudos de evolução populacional existentes;
 - . População residente em área de risco;
- Legislação e Sistema Institucional
 - . Levantamento e mapeamento da legislação de uso do solo e de preservação ambiental, pertinentes ao Município, em nível municipal, Estadual e federal;
 - . Identificação das linhas de financiamento para concretização das propostas do Plano Diretor de Drenagem;
 - . Descrição do Sistema institucional de gestão atual das águas pluviais no município;
- Programas de Educação Ambiental e Participação Comunitária:
 - . Levantamento dos programas de educação ambiental em curso no município;
 - . Levantamento das organizações sociais, comunitárias, entidades de classe e demais agentes potencialmente participantes dos fóruns de discussão do Plano Diretor de Drenagem.
- Planos, Estudos e Projetos existentes e em Desenvolvimento;
 - . Levantamento e avaliação de planos e projetos existentes, e em desenvolvimento, que tenham alguma interface com o sistema de drenagem, tais como: Plano Diretor de Abastecimento de Água e de Esgotos, planos viários, projetos de drenagem, grandes empreendimentos aprovados ou em aprovação, planos de ampliação do sistema de abastecimento de água e Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.
- Outros dados de interesse.

Atividade 3 – Cadastro do Sistema Existente



Prefeitura Municipal de Cunha

Estância Climática

- Cadastro do sistema de macrodrenagem abrangendo os trechos que serão objetos das simulações em modelos matemáticos. A definição exata dos trechos a serem cadastrados deverá levar em consideração os dados necessários para a modelagem dos diversos cenários que serão estudados neste Plano.

A precisão do cadastro deverá ser compatível com a precisão dos demais dados de entrada dos modelos de simulação. Poderão ser utilizados os cadastros existentes complementados, quando for o caso, pelo levantamento de seções transversais.

O cadastro deverá apresentar uma seção a pelo menos cada 100 m, intercaladas de seções nos pontos de mudança de declividade e mudança de seção. Deverá incluir, também, todas as singularidades que possam afetar o escoamento, tais como: transições, estreitamentos bruscos, entradas de afluentes e desemboques.

Também deverão ser cadastrados os trechos críticos do sistema de micro drenagem que drenam áreas sujeitas a inundação ou que de alguma forma interfiram com o desempenho do sistema de macrodrenagem.

O cadastro deverá abranger ainda o levantamento de reservatórios, lagos e represas que interfiram no escoamento.

Os cadastros e nivelamentos deverão ser georreferenciados ao mesmo sistema de referência na base cartográfica.

- Traçado do sistema de micro drenagem.

O sistema de micro drenagem não precisará ser cadastrado em detalhes, com exceção dos trechos críticos citados acima. Deverá ser indicado em planta somente o traçado da rede existente.

Atividade 4 – Formulação de Cenários

Os cenários formulados nesta atividade deverão possibilitar a avaliação da eficiência das medidas de controle propostas, otimizar as soluções e fornecer elementos para o Programa Municipal de Manejo de Águas Pluviais a ser desenvolvido na fase final do Plano.

Em princípio deverão ser estudados os cenários descritos abaixo. No decorrer dos estudos, a Contratada poderá propor outros cenários que possam contribuir para o aprimoramento do Plano.



itura Municipal de Cunha

Estância Climática

- Cenário Atual, no qual será estudado o impacto da urbanização atual sobre o sistema de drenagem existente. As simulações deste cenário deverão representar, na modelagem, as situações caracterizadas no diagnóstico;
- Cenário Tendencial, no qual será estudado o impacto da urbanização futura sobre o sistema de drenagem existente. Este cenário representará a tendência de aumento dos prejuízos provocados pelas inundações considerando-se a expansão da mancha urbana sem a implantação das medias de controle propostas no Plano Diretor de Drenagem. Fornecerá elementos para o estudo de benefícios quando for aplicada a metodologia de custos evitados;
- Cenários Alternativos de Planejamento, que representarão os efeitos das diversas alternativas de controle estudadas no Plano Diretor de Drenagem;
- Cenário Proposto que, dentre os Cenários Alternativos de Planejamento, será o que apresentar maior eficiência considerando-se os critérios de melhor relação benefício/custo e de menor impacto ambiental.

Os estudos dos cenários futuros deverão ser precedidos de estudos demográficos que estimarão as populações do município até o horizonte do Plano Diretor de Drenagem.

Os resultados dos estudos demográficos serão apresentados em planos de informação (layers) do banco de dados georreferenciado contendo os seguintes elementos:

- Limites da área urbanizada atual com a distinção das diferentes faixas de densidade;
- Limites das áreas urbanas projetadas para os anos seguintes, com a distinção das diferentes faixas de densidade;
- Distribuição espacial da população atual e futura;
- Índices de impermeabilização atuais e futuros.

Os limites da área urbana atual poderão ser obtidos de imagens recentes de satélite ou a partir de aero fotos.

A expansão da mancha urbana deverá ser avaliada considerando as projeções dos estudos demográficos, os novos loteamentos aprovados ou em fase de aprovação, e os limites de ocupação (umbrais de expansão) definidos pela legislação de uso do solo.



Munícipal de Cunha

Estância Climática

As densidades de urbanização serão inferidas a partir da classificação supervisionada das imagens ou aero fotos, cruzando-as com as densidades demográficas projetadas a partir das densidades dos setores censitários, apuradas pelo IBGE.

Os índices de impermeabilização poderão ser determinados a partir da relação entre a área impermeável e densidade demográfica, obtida das imagens ou aero fotos e populações dos setores censitários. Opcionalmente poderão ser usadas curvas propostas em literatura especializada, desde que ajustadas às condições específicas da cidade em estudo.

Atividade 5 – Diagnóstico e Prognóstico das Inundações

Nesta atividade será estudado o impacto da urbanização atual e futura sobre o sistema de drenagem existente (cenário Atual e cenário Tendencial).

O diagnóstico deverá apontar com precisão as causas das inundações e deverá apresentar: mapeamento das áreas de risco, contornos e cotas das linhas de inundação, trechos críticos, singularidades do sistema, eventos pluviométricos críticos e custos dos prejuízos causados pelas inundações.

O prognóstico mostrará o comportamento futuro das inundações sem a implantação das propostas do Plano Diretor de Drenagem, utilizando como ferramenta os modelos de simulação.

Os contornos e cotas das linhas de inundação, atuais e prognosticadas, deverão ser relacionadas com os respectivos tempos de recorrência e prejuízos. A partir dessas relações deverão ser traçadas curvas risco x prejuízos que servirão para avaliar os custos esperados das inundações futuras.

Atividade 6 – Otimização das Medidas Estruturais de Controle

Para o estudo das medidas estruturais e sua otimização, deverão ser utilizados modelos matemáticos de simulação de cheias.

A modelagem abrangerá os trechos críticos das bacias urbanizadas identificados no diagnóstico.

Para as bacias rurais, pouco urbanizadas ou onde não tenham sido identificados problemas relevantes de inundação, o Plano deverá propor ações de preservação e medidas de controle não estruturais.

A modelagem abrangerá duas etapas básicas:



Munícipal de Cunha

Estância Climática

1) Preparação do Modelo

- . Escolha do modelo de simulação, com preferência aos modelos de uso livre. Deverá ser analisada a viabilidade e a conveniência da utilização de modelos hidrológico-hidráulicos ou modelos hidrodinâmicos;
- . Definição dos critérios e parâmetros de simulação, abrangendo: método de cálculo de transformação chuva-vazão, tempo de concentração (em função do nível de urbanização, impermeabilização e outras características da bacia), precipitações críticas (tempo de recorrência, duração, intensidade e distribuição espacial) e parâmetros para a determinação dos volumes de escoamento em função do tipo de ocupação das bacias e das características do solo natural. A definição do parâmetro Tempo de Recorrência, deverá ser precedida de uma análise de sensibilidade de riscos, benefícios e custos;
- . Calibração ou ajuste dos parâmetros com base nos eventos passados, de forma que o modelo represente, com precisão, os cenários que serão estudados.

2) Simulação de Cenários

Nesta etapa serão simulados os cenários descritos na Atividade 4.

- . Para cada Cenário Alternativo de Planejamento deverão ser avaliados os custos esperados dos prejuízos produzidos pelas inundações. Estes custos serão considerados como custos evitados nas análises de benefício/custo.

Os custos de implantação e manutenção das obras poderão ser inferidos a partir de curvas de custos obtidas do pré-dimensionamento de obras de diversos portes e padrões, aferidos com os custos de obras similares implantadas no município e em outras localidades. O Cenário Proposto resultará do Cenário Alternativo que apresentar melhor relação benefício/custo e atender às restrições urbanísticas e ambientais previamente estabelecidas.

- . As áreas destinadas às obras de amortecimento de vazões deverão ser preferencialmente selecionadas entre as áreas livres identificadas na fase de levantamento de informações.
- . Para os cenários planejados deverão ser avaliados os efeitos das medidas não-estruturais voltadas ao controle do uso do solo. Com este procedimento pretende-se demonstrar quantitativamente a eficácia dessas medidas e, assim, incentivar sua implementação.
- . Para os casos onde a redução das inundações provocadas pelo extravasamento da macrodrenagem depende da implantação de medidas de controle em sub-bacias secundárias, cujos sistemas de drenagem não tenham sido abrangidos pela modelagem, deverão ser impostas vazões de restrição. Estas vazões correspondem às vazões máximas que essas



Munícipal de Cunha

Estância Climática

sub-bacias poderão gerar sem que a capacidade do sistema principal seja superada. Portanto deverão ser atendidas nos projetos de obras secundárias de drenagem, não contempladas diretamente pelo Plano Diretor de Drenagem e deverão ser incluídas no rol de medidas não-estruturais. Como resultado desta atividade deverá ser definido o Cenário Proposto, com a relação e caracterização das obras a serem implantadas por sub-bacias de planejamento.

Atividade 7 – Levantamentos Complementares de Campo

Os levantamentos complementares consistirão nos levantamentos planialtimétricos cadastrais das áreas onde serão implantadas as medidas de controle estruturais definidas no Cenário Proposto.

A precisão dos levantamentos deverá ser compatível com as escalas dos anteprojetos.

Nos casos em que a estimativa de custos das obras depender de uma avaliação geotécnica mais profunda, deverá ser programada uma campanha de sondagens e ensaios geotécnicos, que será providenciada pela Prefeitura, sem ônus para a Contratada.

Atividade 8 – Anteprojetos das Medias Estruturais de Controle

O nível de detalhamento dos anteprojetos será compatível com o nível de planejamento. Os anteprojetos serão utilizados para a previsão de áreas a serem reservadas para as medias de controle (as quais deverão ser incluídas nas medias não-estruturais como de uso público prioritário) e para a elaboração de orçamentos estimados que servirão de referência para o planejamento da implantação dessas medidas que fará parte do Programa Municipal de Manejo de Águas Pluviais.

Os anteprojetos abrangerão: dimensionamento hidráulico, projeto geométrico, terraplenagem, estruturas, fundações, instalações elétricas, acessos, paisagismo, orçamento das obras, custos de desapropriação, custos de operação e de manutenção, e demais itens importantes ao planejamento.

Os anteprojetos deverão conter:

- Relatório descritivo e justificativo;
- Memoriais de cálculo;
- Desenhos de implantação, terraplenagem, estruturas, paisagismo e demais informações: plantas, cortes e detalhes;
- Quantitativos e orçamentos;
- Especificações básicas.



Munícipal de Cunha

Estância Climática

Atividade 9 – Proposição de Medidas de Controle Não-Estruturais

As medidas de controle não-estruturais serão apresentadas tanto para as bacias urbanizadas quanto para as não urbanizadas, tendo, portanto, abrangência municipal.

Deverão englobar propostas para:

- Aplicação do princípio jurídico pelo qual o proprietário, ao vender sua propriedade, deve oferecer-lá. Em primeiro lugar, ao poder público, para as áreas destinadas ao amortecimento de vazões de cheias;
- Propostas de controle do uso e ocupação do solo a serem incorporadas pelo Plano Diretor do

Município que deverão incluir:

- . Zoneamento das áreas ribeirinhas de inundação;
- . Restrições à ocupação de áreas frágeis, sujeitas à erosão;
- . Controle de vazão máxima nos lotes com a limitação das vazões geradas na condição de pós-desenvolvimento;
- . Instrumentos de incentivo à preservação e ampliação de áreas permeáveis;
- . Reformulação do sistema de gestão considerando-se as características do sistema proposto;
- . Obtenção de recursos através de repasses, financiamentos e tributação específica;
- . Legislação voltada ao manejo das águas pluviais e controle de impactos decorrentes do desenvolvimento municipal;
- . Bases para um programa de educação ambiental;
- . Criação de parques lineares ao longo das várzeas de inundação natural ainda não ocupadas;
- . Criação de parques nas cabeceiras dos rios principais para proteção contra assoreamento e da qualidade da água;
- . Programa de monitoramento e controle da qualidade das águas pluviais;
- . Programa de monitoramento de vazões de cheias no sistema de macrodrenagem;
- . Programa para a complementação do cadastro dos sistemas de macro e micro drenagem;
- Outras propostas pertinentes.

Atividade 10 – Análises Benefício/Custo

As estimativas de custos das obras serão elaboradas em dois níveis:



itura Municipal de Cunha

Estância Climática

- Para os estudos de alternativas, nos Cenários Alternativos de Planejamento, poderão ser utilizadas curvas de custos, conforme já mencionado.

- Para o Programa Municipal de Manejo de Águas Pluviais, deverão ser utilizados os orçamentos dos anteprojetos. Neste caso deverão ser considerados, além dos custos de implantação das obras, os valores presentes dos custos de manutenção e operação, assim como dos custos indiretos relacionados às medidas não-estruturais propostas.

Os benefícios deverão ser avaliados por um dos métodos abaixo. Para uma melhor aferição dos resultados, os dois métodos poderão ser aplicados, a critério da Contratada.

- Métodos dos custos evitados, onde se considera que os benefícios são equivalentes aos danos evitados pela implementação das medidas de controle;

- Métodos da disposição a pagar que considera os benefícios como iguais a valorização das propriedades beneficiadas.

Uma vez determinados os custos e benefícios para as diversas situações estudadas no Plano, serão calculadas as relações benefício/custo e taxas internas de retorno para o horizonte de projeto, 20 anos, e para o tempo de vida útil das obras que pode ser considerado igual à 30 anos.

Atividade 11 – elaboração do Programa Municipal de Manejo de Águas Pluviais

O Programa Municipal de Manejo de Águas Pluviais será elaborado dentro dos princípios, objetivos e diretrizes deste Termo de Referência; será o instrumento de planejamento para a implantação das medias propostas no Plano de Águas Pluviais, sendo fundamental para a obtenção de recursos e para o aprimoramento do Plano Diretor Municipal.

A primeira parte do Programa Municipal de Manejo de Águas Pluviais deverá indicar as medidas emergenciais, de curto prazo que poderão ser tomadas pela Prefeitura para redução imediata dos riscos de inundação, sem que prejudiquem o planejamento e a implantação das demais medidas propostas.

A segunda parte abordará os seguintes temas:

- Metas e prioridades;

- Regulamentação do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental nos artigos relacionados com as águas pluviais;

- Plano de Ação contendo:

. Proposta para a gestão da implementação do Plano, com a avaliação do sistema de gestão atual, definição das entidades que serão envolvidas nas ações previstas;



itura Municipal de Cunha

Estância Climática

. Procedimentos para fiscalização das obras, aprovação de projetos – considerando a nova regulamentação, operação e manutenção da rede de drenagem e áreas de risco e fiscalização do conjunto das atividades.

. Definição das fontes de recursos e de financiamento.

- Etapas de implantação das medidas de controle, com a definição do sequenciamento de ações no tempo e espaço, relacionadas com o plano de casa sub-bacia;

- Cronograma físico-financeiro;

- Avaliação dos benefícios esperados para cada etapa do Programa;

- Programas Complementares de médio e longo prazo a serem desenvolvidos após a conclusão do

Plano de Águas Pluviais, abrangendo:

. Complementação do cadastro da rede de drenagem;

. Monitoramento;

. Estudos complementares necessários ao aprimoramento e detalhamento do Plano;

. Manutenção;

. Fiscalização;

. Divulgação, interação com a comunidade e educação.

O Programa Municipal de Drenagem deverá ser apresentado em um conjunto de relatórios organizados da seguinte forma:

- Relatório com as medidas emergenciais de implantação imediata incluindo, custos estimativos, prazos de implantação, benefícios esperados e elementos técnicos para instituir o processo de contratação dessas medidas, quando for o caso.

- Relatório geral, contendo a síntese do Plano de Águas Pluviais e o detalhamento das ações de abrangência municipal.

- Um relatório para cada sub-bacia, com as ações específicas, propostas para cada uma, dentro do conceito de planejamento por sub-bacias abordado neste Termo de Referência.

Atividade 12 – Divulgação do Plano e Discussão com a Comunidade

A compreensão e a aceitação da comunidade das medidas propostas são fundamentais para o sucesso do Plano Diretor de Drenagem. Com esse objetivo deverão ser organizados seminários para divulgar os trabalhos realizados e estimular a participação dos agentes interessados. Deverão ser realizados ao menos três seminários:

- No início dos trabalhos onde serão apresentados os responsáveis pela elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana e o Plano de Trabalho Consolidado;



itura Municipal de Cunha

Estância Climática

- Na fase de estudos de alternativas, após o diagnóstico, quando serão apresentadas as principais alternativas estudadas;

- Na conclusão da minuta do Plano, quando serão apresentadas as medias de controle propostas.

A infraestrutura para a realização dos seminários (sala, projetor, som, etc) deve ser providenciado pela Prefeitura.

Após o último seminário, em função das propostas dos participantes, poderão ainda ser feitos ajustes a serem incorporados na edição do relatório final do Plano.

Atividade 13 – Elaboração do Manual de Drenagem Urbana

O Manual de Drenagem Urbana tem como função orientar os profissionais da Prefeitura, prestadores de serviços e empreendedores, que atuam nas seguintes áreas:

- Planejamento e projetos de drenagem urbana;
- Planejamento de controle do uso do solo;
- Projeto, análise e aprovação de novos empreendimentos;

O Manual deverá estabelecer critérios de planejamento, controle e projeto, abordando, entre outros, os seguintes assuntos:

- Variáveis hidrológicas regionalizadas para projetos de drenagem urbana;
- Elementos hidráulicos para o projeto de estruturas de controle;
- Critérios para a avaliação e controle dos impactos do desenvolvimento urbano sobre o sistema de drenagem;
- Controle da qualidade da água pluvial;
- Legislação e regulamentação associada;
- Síntese dos Planos elaborados para cada sub-bacia.

6 – PRODUTOS

A precisão dos produtos a serem apresentados será compatível com as escalas de trabalho adotadas. Para efeito de avaliação prévia, sugerem-se as seguintes escalas de trabalho, as quais poderão ser modificadas no decorrer dos estudos, em comum acordo com a equipe de acompanhamento da Prefeitura:

- Áreas urbanizadas: escala 1:10.000
- Demais áreas do município: escala 1:50.000
- Plantas gerais das bacias: escala 1:50.000
- Seções transversais e singularidades cadastradas: escala 1:100 ou 1:200
- Anteprojetos – Plantas: escala 1:500



itura Municipal de Cunha

Estância Climática

- Anteprojetos – seções e perfis: escala 1:50 e 1:200
- Anteprojetos – detalhes: escala a ser definida em função do tipo de detalhe.

a) Banco de Dados Georreferenciado

O banco de dados georreferenciado, produzido no Plano Diretor de Drenagem Urbana, deverá complementar o banco de dados existente na Prefeitura com as informações pertinentes:

- Limite municipal e limites dos distritos; hidrografia, limites das bacias e sub-bacias;
- Sistema viário principal, (Existente)
- Curvas de nível; (Existentes)
- Limites das zonas definidas na lei municipal de uso e ocupação do solo e áreas de preservação, ou com restrições de uso, definidas nas legislações estadual e federal; (Existentes)
- Parques e áreas verdes existentes;
- Uso do solo com destaque às manchas urbanas, distribuição espacial da população (densidade demográfica) e dos níveis de impermeabilização para os anos seguintes;
- Mapeamento dos parâmetros hidrológicos de escoamento superficial; carta obtida da interpretação das cartas geológicas e pedológicas do município com o mapeamento das diversas tipologias hidrológicas de solo;
- Localização das seções e singularidades cadastradas; áreas de risco de inundação atuais e futuras, segundo o diagnóstico e a modelagem de cenários;
- Localização das medidas estruturais de controle proposta;
- Áreas de preservação propostas;
- Zoneamento proposto para as áreas ribeirinhas sujeitas à inundação;
- Outras informações de interesse para o planejamento das intervenções definidas no Plano Diretor de Drenagem Urbana.

b) Relatórios

No item 7 a seguir, estão relacionados os produtos a serem entregues. O conteúdo dos relatórios deverá ser compatível com as atividades correspondentes, conforme especificadas neste Termo de Referência. Os prazos de entrega deverão ser avaliados em função da realidade de cada município.

Está previsto um relatório para cada fase concluída do Plano (relatórios R1 a R11), um relatório específico para o Plano de Trabalho Consolidado (PTC) e relatórios mensais de andamento.



eitura Municipal de Cunha

Estância Climática

Estes últimos deverão conter apenas a relação das atividades realizadas no mês e a estimativa, em porcentagem, do avanço de cada produto.

7 – QUADRO – RELAÇÃO DE PRODUTOS

Código	Relatório
PTC	Plano de Trabalho Consolidado
R1	Dados e Informações Coletadas e Definição da Base Cartográfica
R2	Formulação de Cenários, diagnóstico e Prognóstico das Inundações
R3	Estudo de Alternativas e Medidas de Controle Estruturais
R4	Medidas de Controle Não-Estruturais
R5	Levantamentos Complementares de Campo
R6	Anteprojeto das Medidas de Controle Estruturais
R7	Análise Benefício/Custo
R8	Programa Municipal de Drenagem: 1 relatório com as medidas emergenciais, 1 relatório geral e 1 relatório para cada sub-bacia
R9	Manual de Drenagem Urbana
R10	Banco de Dados Georreferenciados
R11	Síntese das Atividades de Divulgação do Plano
RMA 1 a N	Relatórios Mensais de Andamento com a síntese das atividades realizadas em cada mês

25

N = número de meses de duração prevista pelo Plano.

Cunha, 21 de junho de 2021.

José Eder Galdino da Costa
Prefeito Municipal

Adriano Lopes Pereira
Engenheiro Civil
Secretário de obras
CREA-SP 5069107040

26

24