

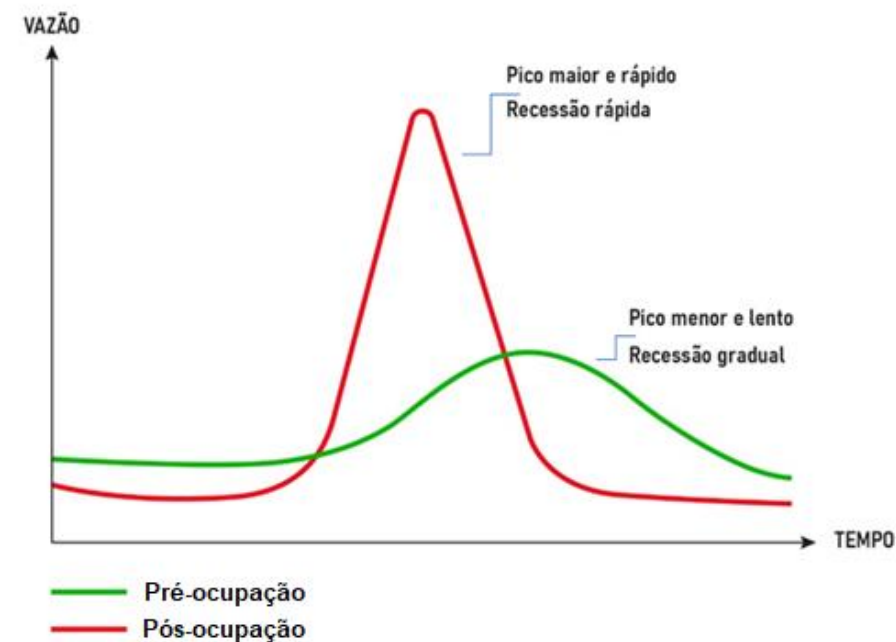
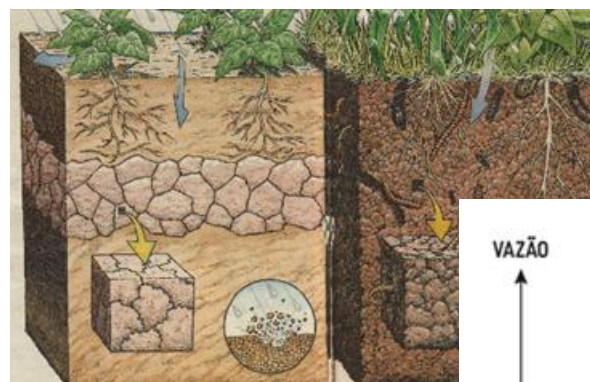
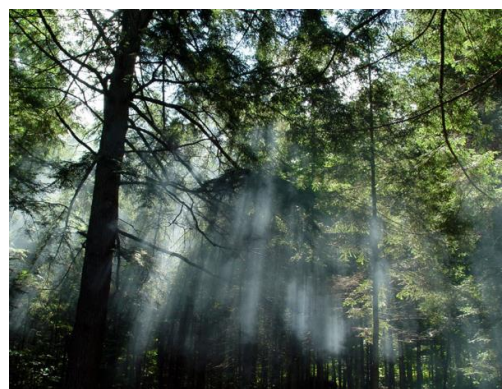
Diretrizes Centrais da Gestão das Águas Urbanas em Belo Horizonte



PREFEITURA
BELO HORIZONTE

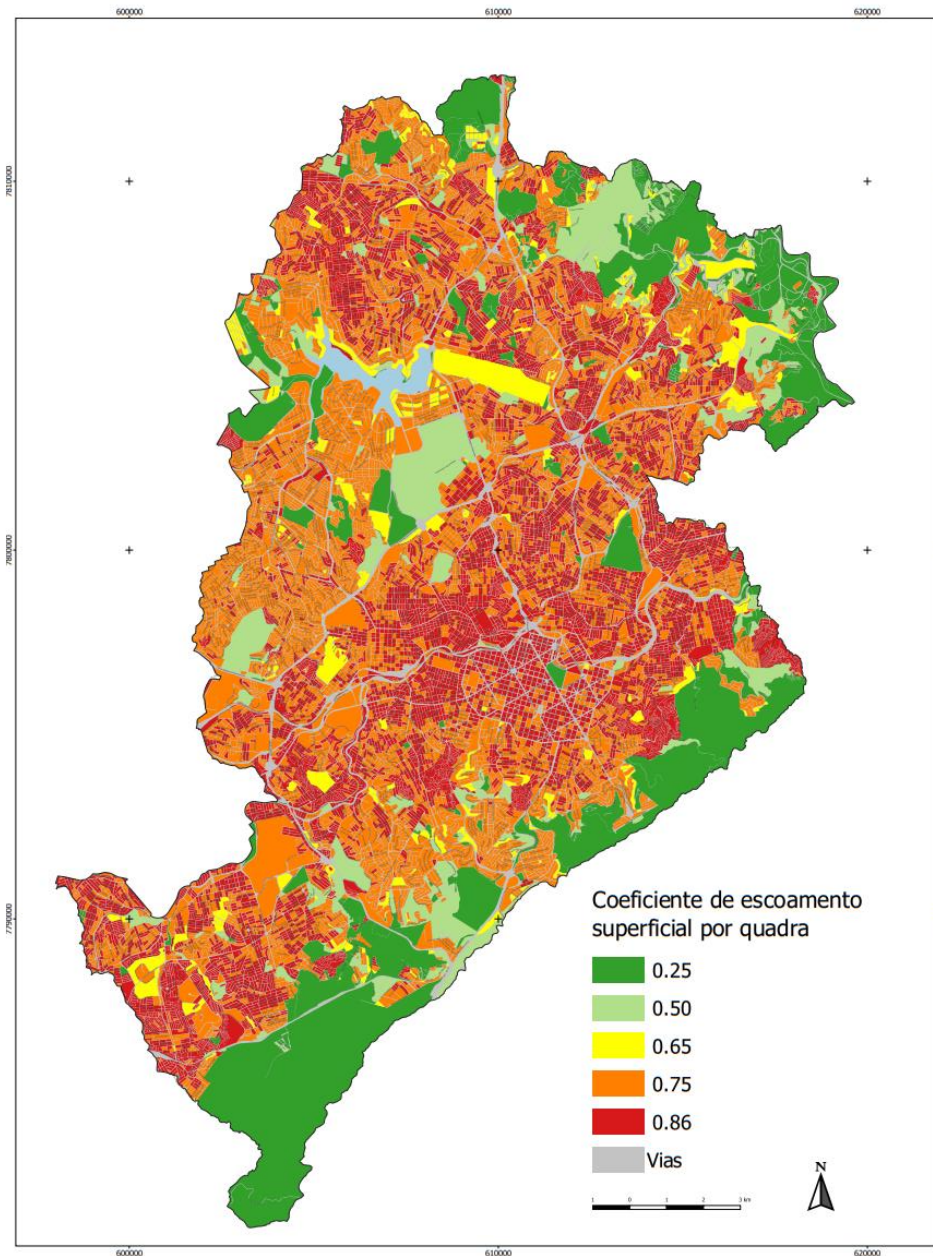
**Trabalhando
por uma cidade
mais feliz.**

Urbanização e modificação dos processos hidrológicos

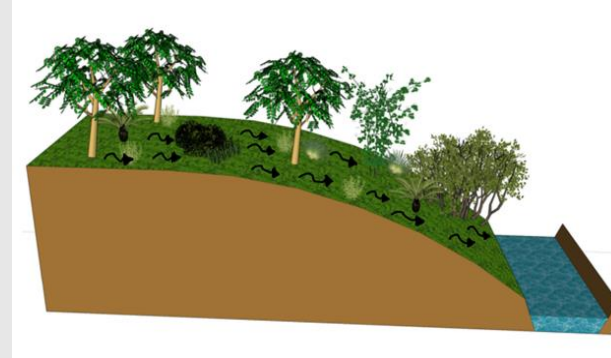


Instrução Técnica para Elaboração de Estudos e Projetos de Drenagem no Município de Belo Horizonte

Coeficiente de escoamento superficial por quadra



Difuso



Concentrado



**Trabalhando
por uma cidade
mais feliz.**

Chuvas e Cheias



Questões a serem enfrentadas

Inundações



Resíduos Sólidos



Poluição por Esgotos



Enxurradas



Vulnerabilidade



Erosão do solo

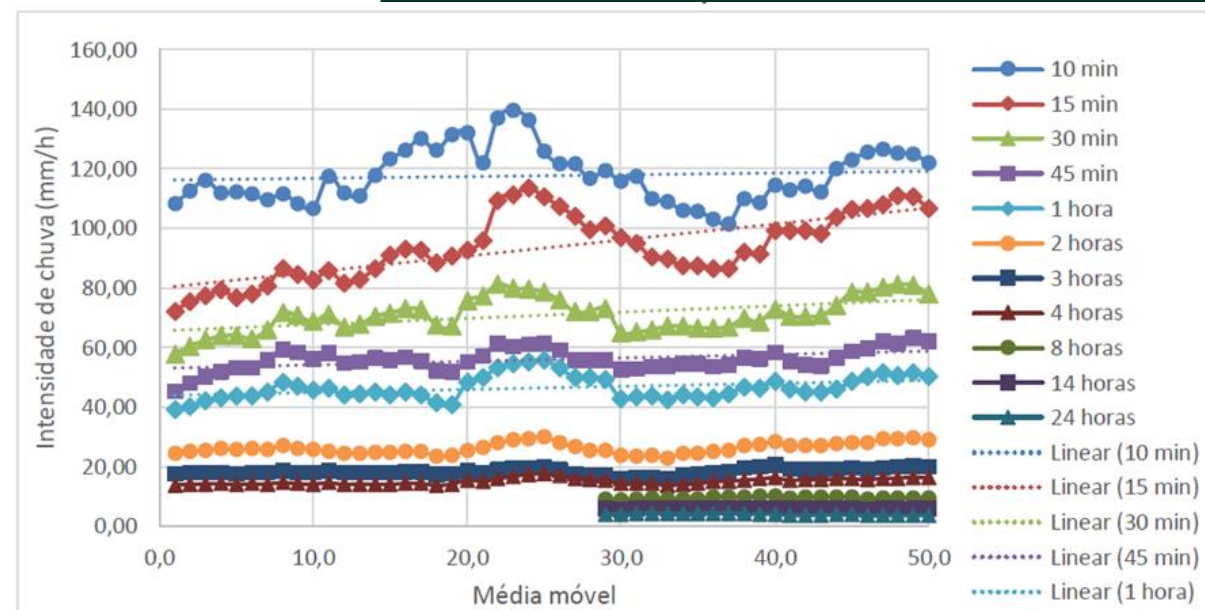


Fenômenos Atuantes em BH

Fenômeno	Frequência
Zona de Convergência do Atlântico Sul	28,3%
Zona de Convergência de Umidade	18,2%
Não possui boletim	15,1%
Cavado	9,7%
Canal de umidade	7,4%
Frente fria	4,7%
Termodinâmica	3,9%
Sistema frontal	3,5%

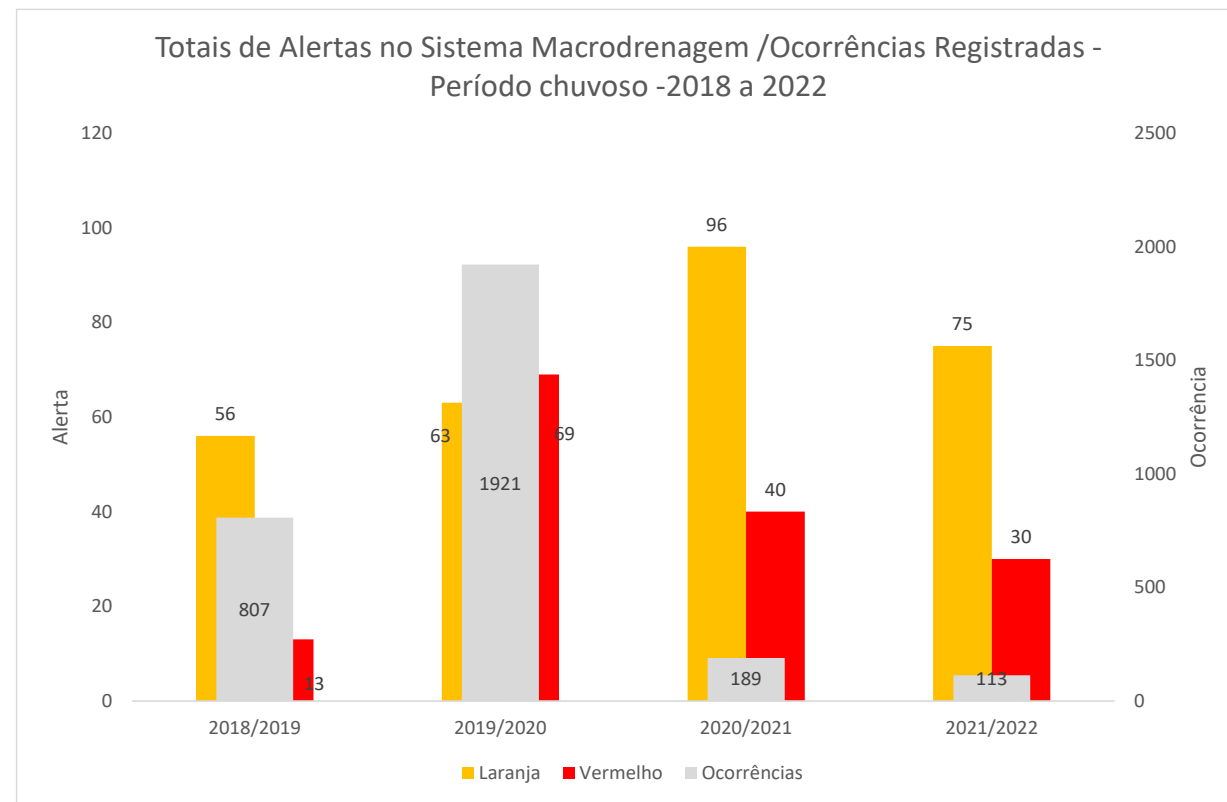
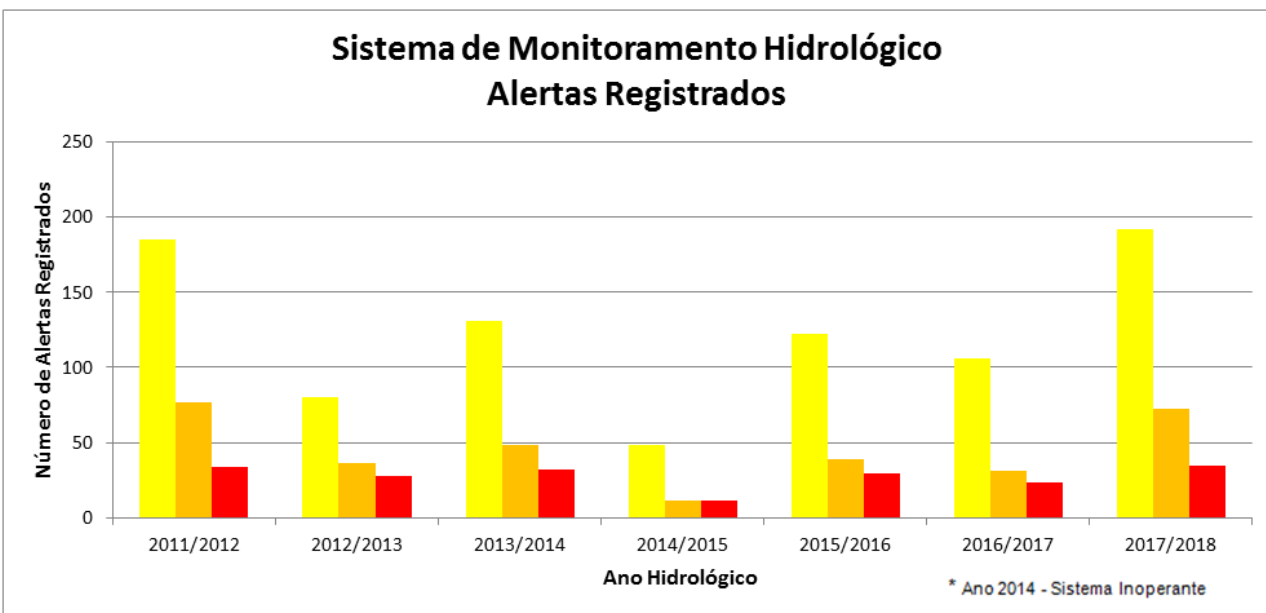
Fenômenos Meteorológicos

Variabilidade Espaço Temporal de Eventos Críticos em Inundações Urbanas
(Fonte: K. S. Campos e F. N. Lima, 2023 – UNIFEI)



Análise de média móvel de 10 anos para intensidades máximas registradas, considerando todas as durações de chuva. (Fonte: Nunes, 2018 -UFMG)

Monitoramento Hidrológico - PBH



Alertas Registrados no Sistema de Monitoramento Hidrológico

Enfrentamento da Questão



PLANEJAMENTO E ADAPTAÇÃO

Diretrizes Centrais

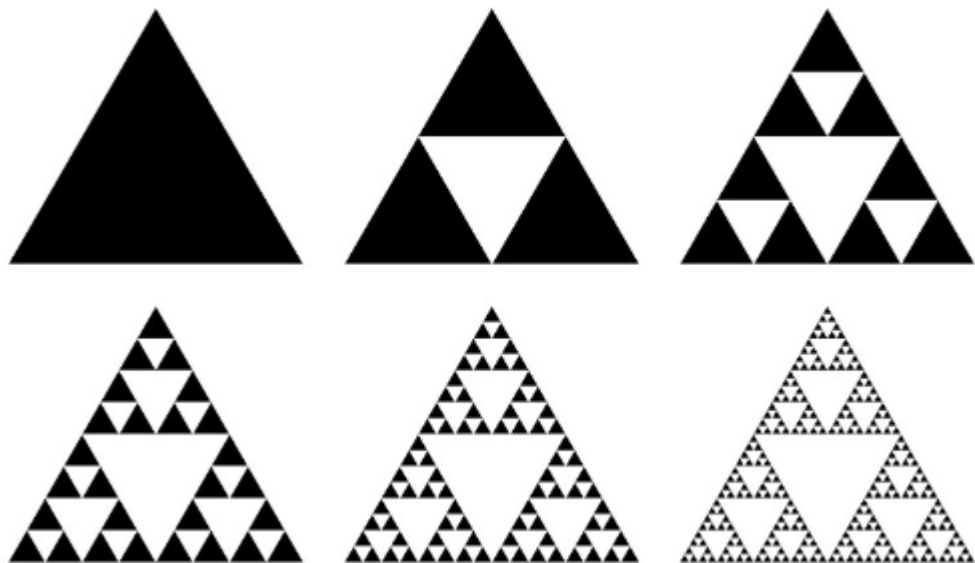
- I. Preservação dos corpos d'água.
- II. Minimização dos riscos decorrentes das cheias dos cursos d'água naturais ou canalizados.
- III. Saneamento Integrado.
- IV. Manutenção dos principais eixos naturais de escoamento de água pluvial.
- V. Reconfiguração controlada dos fluxos de drenagem pluvial.
- VI. Qualificação/ Valorização dos dispositivos públicos de drenagem urbana.
- VII. Controle de impactos da impermeabilização e da concentração de fluxos.
- VIII. Gestão de Riscos e Desastres.

Diretrizes Centrais

- I. Preservação dos corpos d'água.
- II. Minimização dos riscos decorrentes das cheias dos cursos d'água naturais ou canalizados.
- III. Saneamento Integrado.
- IV. Manutenção dos principais eixos naturais de escoamento de água pluvial.
- V. Reconfiguração controlada dos fluxos de drenagem pluvial.
- VI. Qualificação/ Valorização dos dispositivos públicos de drenagem urbana.
- VII. Controle de impactos da impermeabilização e da concentração de fluxos.
- VIII. Gestão de Riscos e Desastres.

Diretrizes Centrais

Controle de impactos da futura impermeabilização



Controle na Fonte
(escala local)

Controle Regionais
(viário/bairros/regiões)

Controle Globais
(Fundo de Vale/Bacias de
Detenção)

Controle na Fonte (Soluções Baseadas na Natureza)

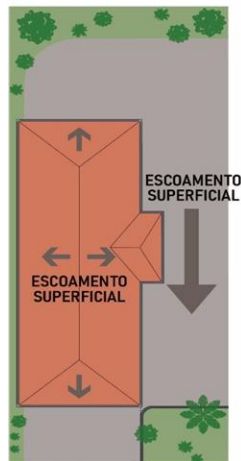
CONDIÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO

Características e implicações:

- Implantação de Edificações e pisos sem consideração dos impactos;
- Superfícies impermeáveis;
- Menor rugosidade das superfícies aumentando a velocidade do escoamento superficial;
- Escoamento superficial induzido pelos níveis de terraplenagem e das infraestruturas;
- Aceleração do escoamento pluvial por implantação de condutos;
- Poluição difusa



EVAPOTRANSPIRAÇÃO
INFILTRAÇÃO
ESCOAMENTO



DRENAGEM PLUVIAL

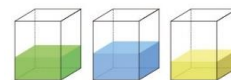
ESCOAMENTO SUPERFICIAL MAIOR, RÁPIDO, CONCENTRADO E POLUÍDO



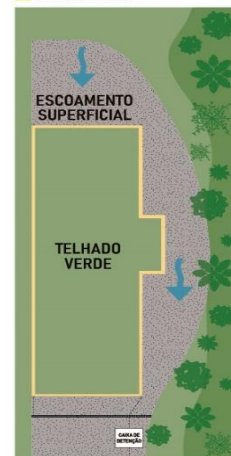
CONDIÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO COM CONTROLE NA FONTE

Características e implicações:

- Edificações e pisos projetados para causar menor impacto
- Maior área permeável
- Pisos mais rugosos e porosos
- Preferência por escoamentos difusos
- Superfícies permeáveis usadas para encaminhamento do fluxo
- Menor necessidade de tubulações
- Técnicas compensatórias para induzir a infiltração
- Técnicas compensatórias para amortecer o escoamento
- Lançamentos concentrados menores
- Potencial de tratamento da poluição difusa



EVAPOTRANSPIRAÇÃO
INFILTRAÇÃO
ESCOAMENTO



DRENAGEM PLUVIAL

ESCOAMENTO SUPERFICIAL CONTROLADO. MENOR IMPACTO

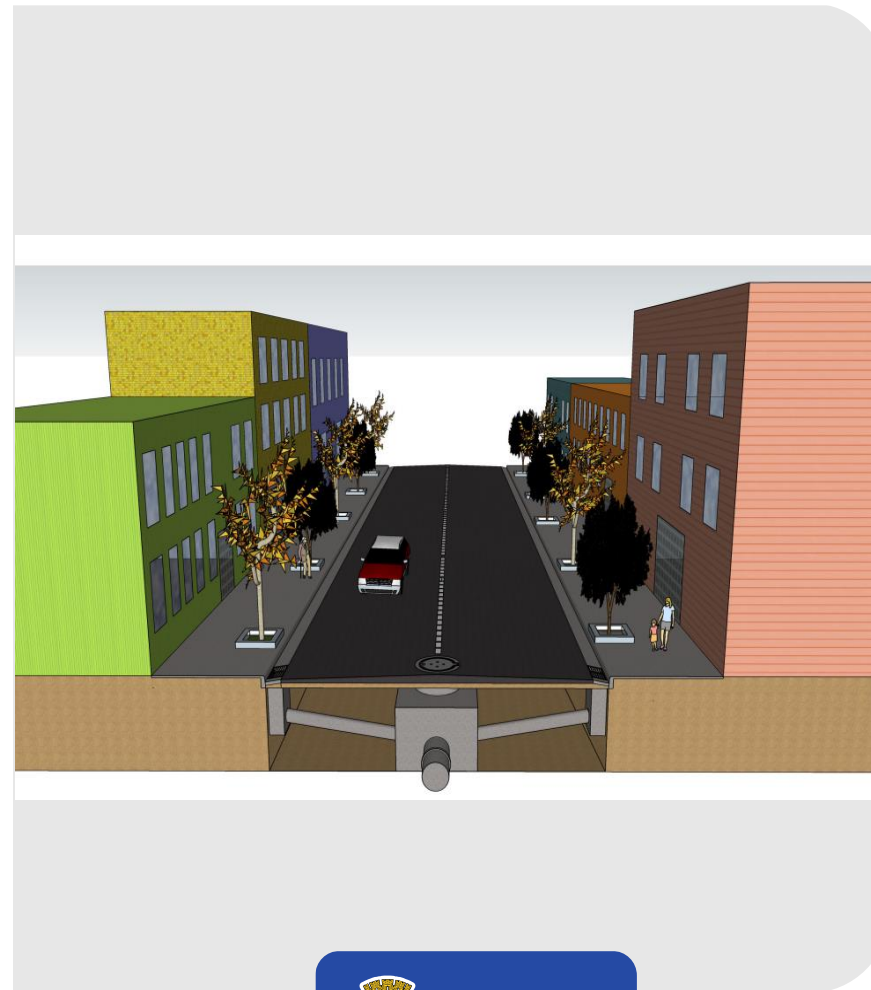


Controles Regionais e Controles Globais

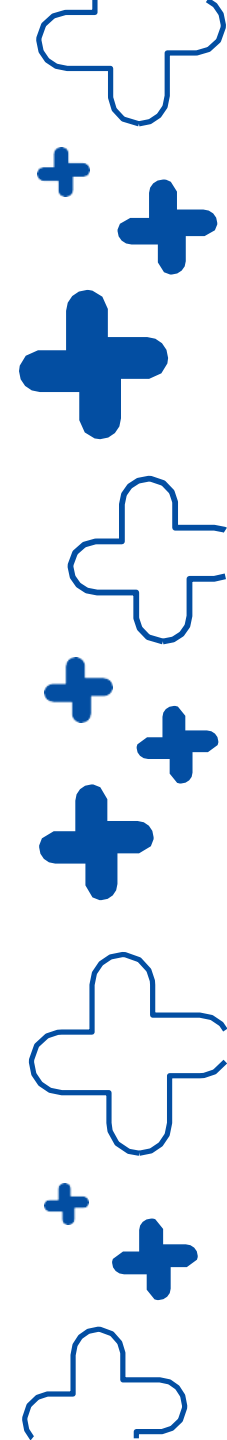


Lagoa Seca – Bairro Belvedere e Bacia de Detenção Jatobá Barreiro

Soluções Convencionais



**Trabalhando
por uma cidade
mais feliz.**



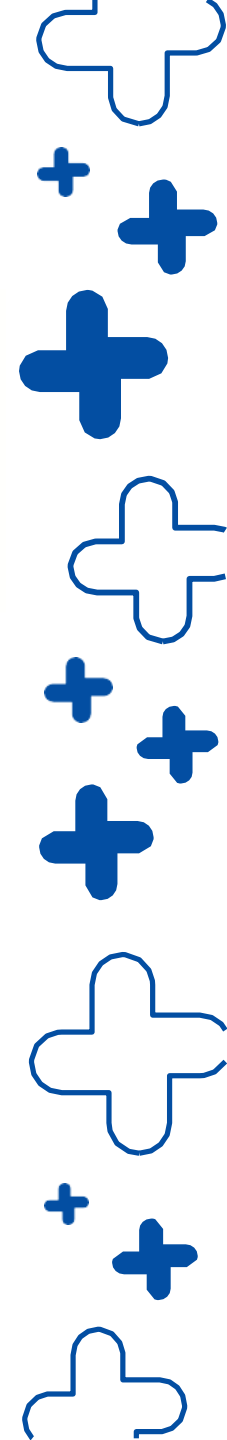
Soluções com Controles Regionais



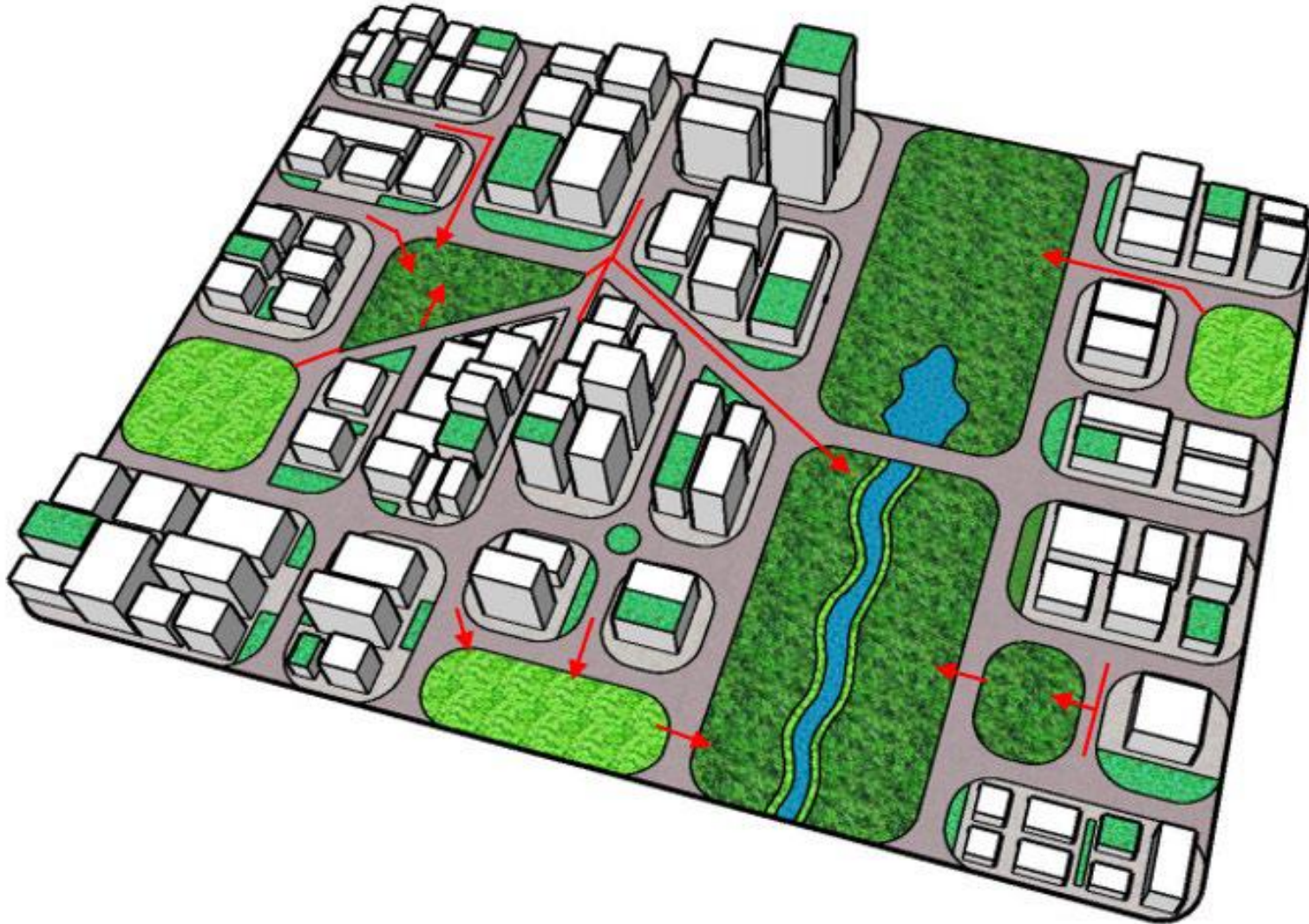
Soluções com Controles em Escalas



Esquema geral de urbanização adotando soluções mistas com distintas escalas de controle (PBH-2022)



Escalas distintas de controle do escoamento



Esquema geral de urbanização adotando soluções mistas com distintas escalas de controle (PBH-2022)

Política de Gestão do Risco de Inundações

BELO HORIZONTE

EIXOS DE ATUAÇÃO

- ✓ Planejamento e Gestão
 - Plano Diretor de Drenagem
 - Programa DRENURBS
 - Plano Municipal de Saneamento
 - Plano Diretor Municipal
 - Instrução Técnica de Drenagem
- ✓ Intervenções Estruturantes
- ✓ Serviços de Manutenção
- ✓ Ações de Alerta e de Contingência

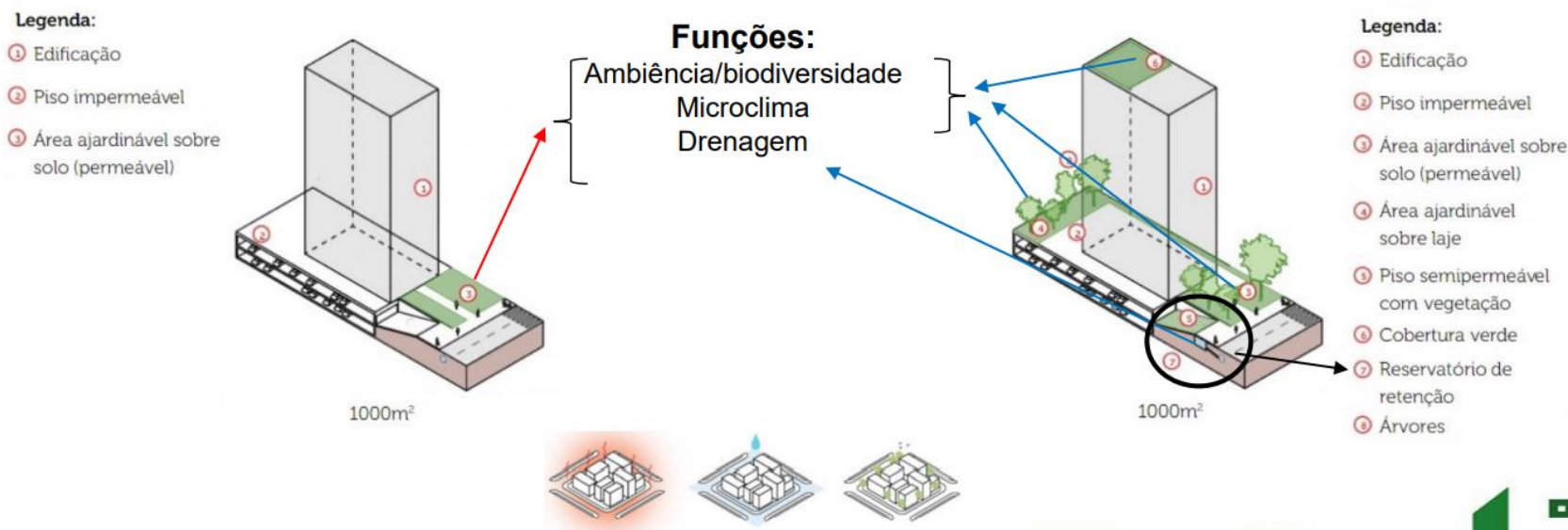
Plano Diretor Municipal – Lei 11.181/2019

CONTROLE NA FONTE

Vazão de Restrição = Vazão Natural

Dissociação de conceitos

Taxa de Permeabilidade X Dispositivos compensatórios de drenagem



Instrução Técnica de Drenagem - 2022

INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 DRENAGEM URBANA EM BELO HORIZONTE

BELO HORIZONTE
MARÇO / 2022



INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 2 PARCELAMENTO DO SOLO COM VISTAS À DRENAGEM URBANA

BELO HORIZONTE
MARÇO / 2022



INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 3 CONTROLE NA FONTE E LANÇAMENTO NO SISTEMA PÚBLICO DE DRENAGEM

BELO HORIZONTE
ABRIL / 2022



INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 4 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL: MICRODRENAGEM E CONTROLES REGIONAIS

BELO HORIZONTE
ABRIL / 2022



INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 5 SISTEMA DE DRENAGEM FLUVIAL: MACRODRENAGEM, TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE E MITIGAÇÃO DE INUNDAÇÕES

BELO HORIZONTE
MARÇO / 2022



INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS DE DRENAGEM

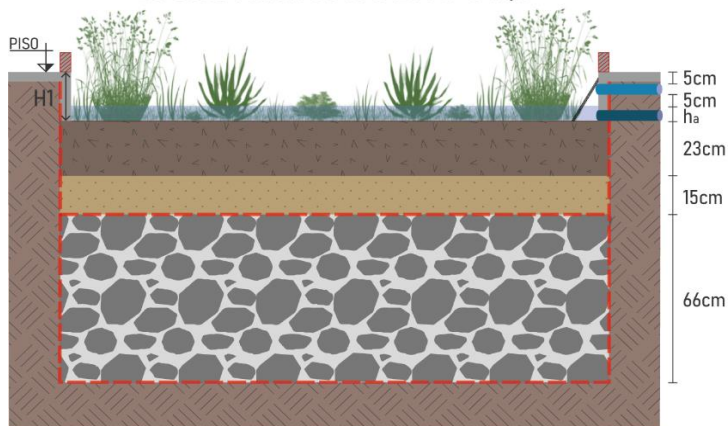
CAPÍTULO 6 MONITORAMENTO HIDROLÓGICO E GESTÃO DE RISCO E DESASTRES

BELO HORIZONTE
MARÇO / 2022

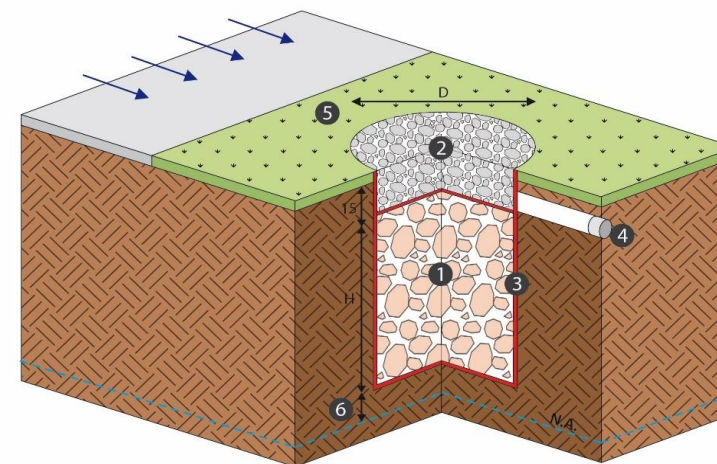
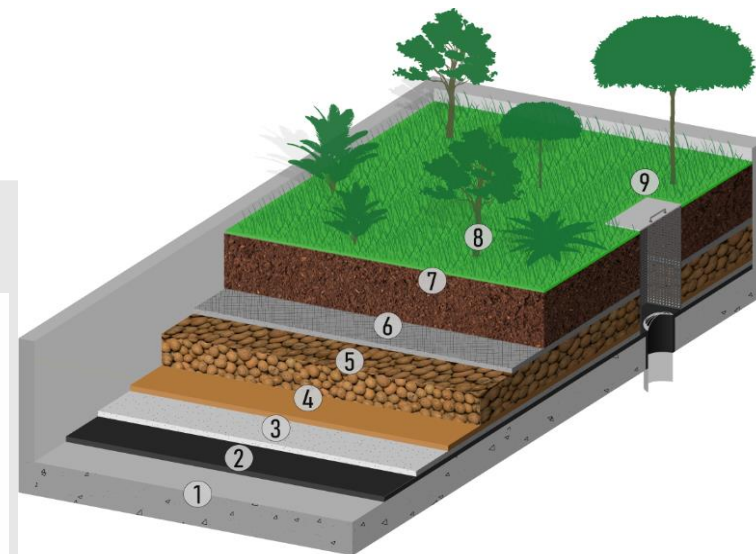
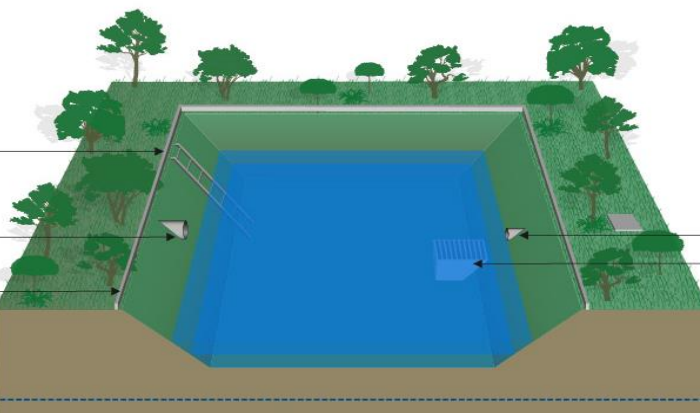
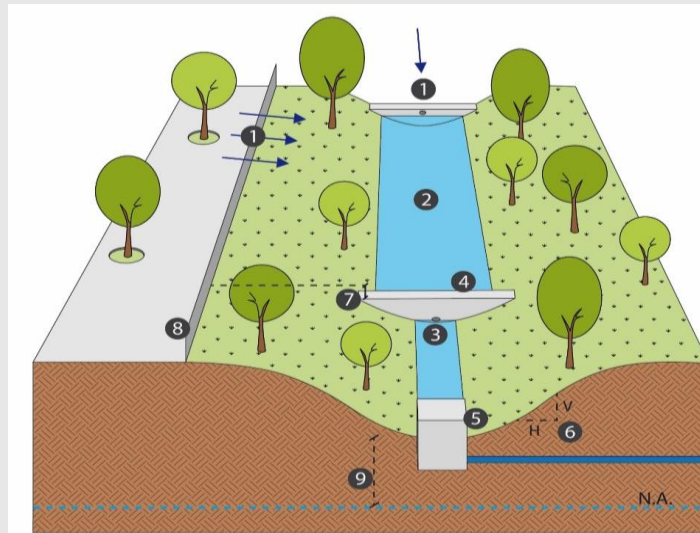
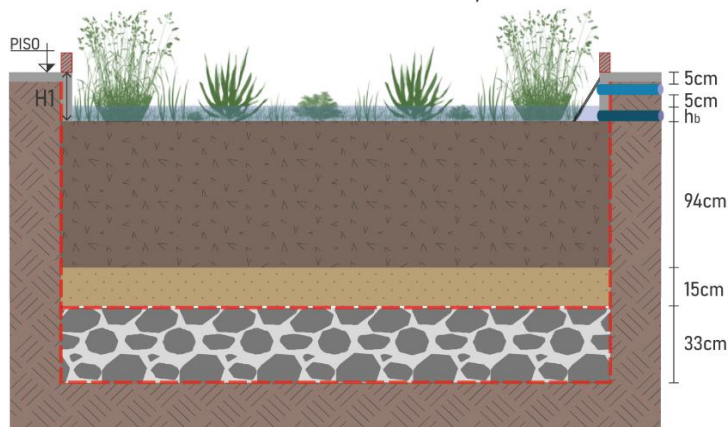


Procedimentos para Projetos

SEÇÃO TIPO PARA LOCAIS COM CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA DO SOLO MAIOR OU IGUAL A 10-5 m/s



SEÇÃO TIPO PARA LOCAIS COM CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA DO SOLO MENOR QUE 10-5 m/s



Trabalhando
por uma cidade
mais feliz.

Controle na Fonte

SWITCH (Sustainable Water Management Improves Tomorrow's Cities' Health), promovido pelo instituto IHE-UNESCO (2006-2010)



Trincheira de Infiltração Parque Nossa Senhora da Piedade e Caixa de Captação Escola Anne Frank

Controle na Fonte

Empreendimentos de Impacto



Controle na Fonte

Áreas públicas

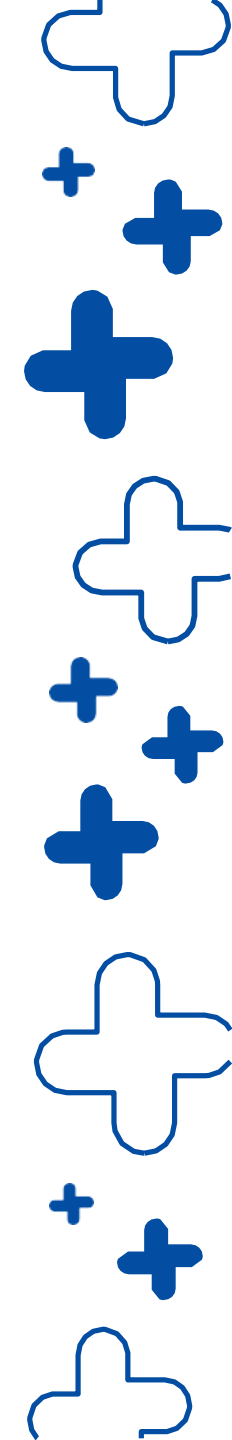


<https://prefeitura.pbh.gov.br/obras-e-infraestrutura/informacoes/publicacoes/instrucao-estudos-e-projetos-de-drenagem>

dgau@pbh.gov.br



**Trabalhando
por uma cidade
mais feliz.**





Obrigada

Diretoria de Gestão de Águas Urbanas
Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura
Prefeitura Municipal de Belo Horizonte