



INICIATIVAS
INSPIRADORAS



PROGRAMA DRENURBS

Uma concepção
inovadora dos recursos
hídricos no meio urbano
Belo Horizonte - MG

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	03
PERFIL DA CIDADE.....	03
O PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA.....	04
AS FASES DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM.....	04
O PROGRAMA DRENURBS.....	04
PRINCIPAIS ENVOLVIDOS.....	05
AS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO.....	05
1ª ETAPA.....	05
PRÓXIMAS ETAPAS.....	05
O FINANCIAMENTO.....	06
OS EIXOS DE ATUAÇÃO.....	06
1º EIXO – OBRAS.....	06
PARQUE DO CÔRREGO 1º DE MAIO EM BELO HORIZONTE.....	07
2º EIXO – SOCIOAMBIENTAL.....	09
3º EIXO – FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL.....	10
AÇÃO COMPLEMENTAR AO PROGRAMA DRENURBS.....	10
NÚCLEOS DE ALERTAS DE CHUVAS.....	10
PARA SABER MAIS.....	11
GLOSSÁRIO	12
FICHA TÉCNICA DE SISTEMATIZAÇÃO DO PROJETO.....	13

ÍCONES

Para facilitar a leitura e destacar os pontos mais importantes deste caderno, foram adotados ícones distintos para cada tipo de informação, são eles:



BOA IDEIA: Práticas ou medidas adotadas pelo programa que podem ser consideradas inovadoras e que podem ser utilizadas em outras localidades.



ALTERNATIVAS DE EXECUÇÃO: Parâmetros que foram adotados em casos particulares para determinada localidade e que podem sofrer modificações dependendo do objetivo que se deseja.



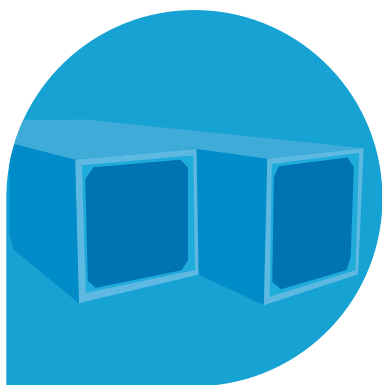
GLOSSÁRIO: Palavras que tem seu significado incluído no Glossário.



PARA SABER MAIS: Caso o leitor queira aprofundar seu conhecimento em algum assunto tratado, são indicadas fontes de informações complementares.



ATENÇÃO



O Programa de Recuperação Ambiental de Belo Horizonte - DRENURBS foi lançado pela Secretaria Municipal de Política Urbana de Belo Horizonte. Na sua formulação foi utilizada uma concepção inovadora em relação aos recursos hídricos no meio urbano, onde se prioriza a reintegração dos cursos d'água à paisagem e não mais se vê a canalização como única solução para a drenagem.

Ele foi elaborado para ser implementado em fases sucessivas, sendo que sua área de abrangência é de 51% da área total do Município, envolvendo 47 sub-bacias, e a população contemplada é da ordem de 45% do total do Município.

Em 2010, o DRENURBS recebeu uma menção honrosa no Metropolis Awards, premiação organizada pela Associação Mundial de Maiores Metrôpoles, que contemplou projetos e experiências que se concentravam na melhoria da população residente em regiões urbanas.

A seguir serão apresentadas as etapas e os eixos de atuação do Programa DRENURBS, bem como as fases do plano que originou este programa, o Plano Diretor de Drenagem Urbana de Belo Horizonte. Serão mostrados também, os principais envolvidos no Programa DRENURBS, como é feito seu financiamento e como funcionam os Núcleos de Alertas de Chuvas, grupos que complementam as ações do programa.



Fonte: Arquivo Prefeitura de Belo Horizonte

PERFIL DA CIDADE

Belo Horizonte possui uma área de cerca de 330 km² e aproximadamente 2,4 milhões de habitantes (censo IBGE 2010), é a 6ª cidade mais populosa do país e o 5º maior PIB do Brasil.



O PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA

O Programa DRENURBS foi o primeiro programa resultante do **Plano Diretor de Drenagem Urbana de Belo Horizonte (PDDU)**, que está dividido em duas fases de implantação.

AS FASES DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM

1ª FASE (concluída em 2001):

Envolvia ações de caracterização e diagnóstico das  **bacias hidrográficas**, cadastro de  **macro** e  **microdrenagem**, avaliação estrutural de todos os canais e implantação de um  **Sistema de Informações Geográficas (SIG)** para a drenagem urbana.



este  **SIG** pode ser acessado pelo endereço eletrônico:
<<http://www.virtualcad.com.br/ProjetoInterno.html>>

2ª FASE (concluída em 2011):

Constitui-se em ações de:  **modelagem matemática** hidrológica e hidráulica do sistema de macrodrenagem das bacias hidrográficas dos ribeirões Arrudas e Onça, criação da Carta de Inundações de Belo Horizonte, monitoramento da qualidade das águas, implantação de um sistema de monitoramento hidrológico e alerta contra inundações, atualização e ampliação do SIG de drenagem, proposição de um novo modelo de gestão pública das águas urbanas e permanente capacitação em drenagem. As ações desta fase correspondem às ações previstas no eixo de fortalecimento institucional do Programa DRENURBS, que será descrito a seguir.

O PROGRAMA DRENURBS

A concepção do Programa DRENURBS teve como premissa o tratamento integrado dos problemas sanitários e ambientais no nível da bacia hidrográfica. Foram adotadas algumas premissas, como a adoção de calhas vegetadas (aumentando a permeabilidade do solo); a implantação de parques e de áreas de preservação permanente ao longo dos cursos d'água; a implantação de bacias de retenção (diminuindo riscos de inundações); o tratamento integrado dos corpos d'água como elementos da paisagem urbana; o envolvimento das comunidades nos processos de decisão relativos à recuperação e à conservação dos espaços urbanos recuperados, a promoção de ações voltadas para a conscientização e o estímulo às atitudes de valorização dos recursos hídricos como componentes indispensáveis à qualidade ambiental a que todos têm direito.



O PROGRAMA TEM ENTRE OS PRINCIPAIS OBJETIVOS:

- Despoluição de 140 quilômetros de cursos d'água, abrangendo 73 córregos e 47 bacias hidrográficas;
- Redução dos riscos de inundações;
- Controle da produção de sedimentos;
- Integração dos recursos hídricos naturais ao cenário urbano;
- Fortalecimento institucional da Prefeitura de Belo Horizonte.



Fonte: Arquivo Prefeitura de Belo Horizonte

PRINCIPAIS ENVOLVIDOS:

- Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura de Belo Horizonte;
- Sustainable Water Management Improves Tomorrow's Cities Health (SWITCH);
- Superintendência de Desenvolvimento da Capital (SUDECAP);
- Pesquisadores dos Departamentos de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos (EHR) e de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

AS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

O Programa DRENURBS foi elaborado para ser implantado em etapas, também sucessivas:

1ª ETAPA

Realizar intervenções em cinco sub-bacias. Destas cinco, quatro intervenções foram concluídas até 2012, faltando o complemento de apenas uma bacia, que será finalizada com uma etapa complementar do Programa.

PRÓXIMAS ETAPAS

Após o término da 1ª etapa é possível consolidar e validar as premissas adotadas no Programa. Assim, com base no conhecimento adquirido nesta etapa inicial, é possível estender as diretrizes do Programa para as bacias restantes, que poderão ser contempladas nas próximas etapas.



O FINANCIAMENTO

Parte dos recursos para a viabilização do Programa é oriunda do Município de Belo Horizonte e a outra parte do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

Nas intervenções realizadas nas 5 sub-bacias iniciais (1ª Etapa), o investimento foi de R\$ 207 milhões.

OS EIXOS DE ATUAÇÃO

O programa foi estruturado em três eixos, sendo eles: obras, socioambiental e fortalecimento institucional.

OBRAS

1

As principais atividades deste eixo são: tratamento de fundo de vale, implantação de parques lineares, recuperação de nascentes, construção de reservatórios de retenção ("piscinões"), implantação de sistema de esgotamento sanitário e adequação do sistema viário.



Os Parques Lineares são obras estruturadoras de programas ambientais em áreas urbanas, sendo muito utilizados como instrumento de planejamento e gestão de áreas degradadas, buscando conciliar tanto os aspectos urbanos e ambientais como as exigências da legislação e a realidade existente.

Eles se constituem de áreas lineares destinadas tanto à conservação como à preservação dos recursos naturais, tendo como principal característica a capacidade de interligar fragmentos de vegetação e outros elementos encontrados em uma paisagem, assim como os corredores ecológicos. Porém, neste tipo de parque têm-se a agregação de funções de uso humano, expressas principalmente por atividades de lazer, cultura e rotas de locomoção não motorizada, como ciclovias e caminhos de pedestres.

No que se refere ao manejo de águas pluviais, o parque linear tem como um de seus princípios fundamentais aumentar a área de várzea dos rios, permitindo assim, o aumento das zonas de inundação e a vazão mais lenta da água durante as cheias dos rios. Além disso, ajudam a evitar a ocupação humana irregular em áreas de proteção ambiental.

Além de usos em manejo de águas pluviais, os parques lineares podem atender a outros interesses, sendo por isso, classificados em cinco categorias gerais:

1. Como parte de programas de recuperação ambiental, geralmente ao longo de rios e lagos;
2. Como espaços recreacionais, geralmente ao longo de trilhas ou estradas abandonadas;
3. Como corredores naturais, ao longo de rios ou divisores de águas, que podem possibilitar a migração de espécies, estudo da natureza e caminhadas a pé;
4. Como rotas cênicas ou históricas, ao longo de estradas, rodovias, rios e lagos;
5. Como redes de parques, baseada em formas naturais como vales ou pela união de parques lineares com outros espaços abertos, criando infraestruturas verdes alternativas.



EXEMPLO DE EXECUÇÃO

PARQUE DO CÓRREGO 1º DE MAIO - BELO HORIZONTE



Fonte: Arquivo Prefeitura de Belo Horizonte

LOCAL: O parque está localizado na Rua Joana D'arc, 190 - Bairro Minaslândia

DATA DA OBRA: As obras tiveram início em janeiro de 2007 e foram finalizadas em abril de 2008.

CUSTO DA OBRA: O investimento em obras foi de R\$ 4,6 milhões. Além desse valor, foi necessário mais R\$ 1,23 milhão para realizar a desapropriação de 16 imóveis.

FINANCIAMENTO: O projeto foi implantado com recursos provenientes do Município de Belo Horizonte e do Contrato de Empréstimo firmado com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO: O projeto incluiu as seguintes intervenções: implantação de anfiteatro,  **herbanário**, pomar, quadra poliesportiva, prédio de serviço, pista de caminhada,  **caramanchão**, mesa de jogos, brinquedos infantis, equipamento de ginástica, prédio de administração,  **sala de multimeios**, sanitários públicos, iluminação, irrigação automatizada, bacia de controle de cheias com espelho d'água, interceptores de esgoto, complementação da microdrenagem e urbanização das ruas Juscelino Ferreira Diniz e Angelina Ferreira Diniz.

RESULTADOS: Considerando os resultados obtidos após a implantação do Parque 1º de Maio, constata-se que a atuação do DRENURBS nesta sub-bacia alcançou os objetivos almejados. Destacam-se a melhoria efetiva do índice de qualidade das águas do córrego, a redução dos riscos de inundações, a melhoria das condições ambientais e sanitárias da região, a melhoria da acessibilidade e a retirada das famílias ocupantes de áreas de risco. A implantação do projeto ainda proporcionou meios de lazer e recreação para a população local, que carecia de equipamentos urbanos com estas finalidades.



ANTES



Fonte: Arquivo Prefeitura de Belo Horizonte

ANTES



Fonte: Arquivo Prefeitura de Belo Horizonte

DEPOIS



Fonte: Arquivo Prefeitura de Belo Horizonte



SOCIOAMBIENTAL

2

Envolve a gestão socioambiental do Programa DRENURBS através de várias atividades, sendo elas: programa de educação ambiental, plano de desapropriação, indenização e re-locação de famílias e negócios afetados, plano de controle ambiental de obras, monitoramento da qualidade das águas, processo de licenciamento ambiental e plano de comunicação e mobilização social.

AÇÕES DE ENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO

Neste eixo do Programa DRENURBS são desenvolvidas diversas atividades que envolvem formação, capacitação, monitoramento e educação ambiental. Dentre elas podemos citar:

- **Plano de Controle Ambiental de Obras:**

Realiza-se a proteção das nascentes, minimização e/ou mitigação dos impactos ambientais decorrentes das obras, palestras de educação ambiental e sanitária para os funcionários das obras, preservação da vegetação e coleta seletiva;

- **Plano de Desapropriação, Indenização e Relocação de Famílias e Negócios Afetados:**

Realizam-se: reunião inicial com a comunidade, cadastro socioeconômico das famílias, selagem dos domicílios afetados e acompanhamento durante e após a relocação;

- **Plano de Mobilização e Comunicação Social:**

Realização de reuniões para a formação de Comissões Comunitárias, que são grupos que têm como principais funções: contribuir na elaboração do projeto executivo e na fiscalização das obras e participar na elaboração do Plano de Gestão dos empreendimentos. Dessa maneira, as Comissões Comunitárias constituem-se como o principal veículo de participação e de representação comunitária na implantação e gestão dos empreendimentos;



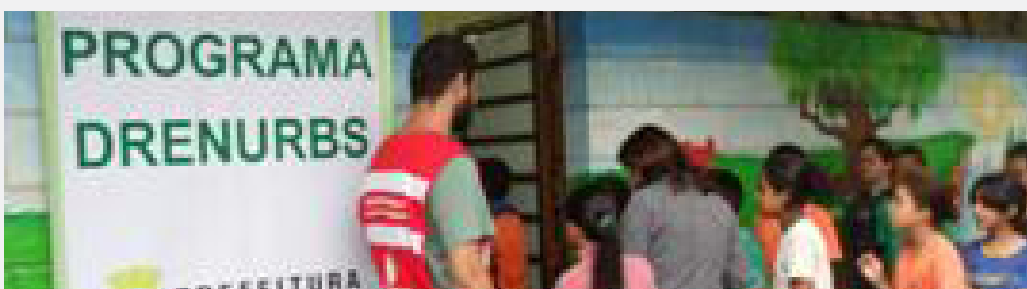
Fonte: Arquivo Prefeitura de Belo Horizonte



Fonte: Arquivo Prefeitura de Belo Horizonte

- **Programa de Educação Ambiental:**

Realização de reuniões para a formação de Comissões Comunitárias, que são grupos que têm como principais funções: contribuir na elaboração do projeto executivo e na fiscalização das obras e participar na elaboração do Plano de Gestão dos empreendimentos. Dessa maneira, as Comissões Comunitárias constituem-se como o principal veículo de participação e de representação comunitária na implantação e gestão dos empreendimentos;





Após a revitalização de uma área é preciso assegurar que a população frequente e utilize o novo ambiente criado. Para isso, a prefeitura promove eventos e atividades ao ar livre, como aulas de ginástica e visitas guiadas de alunos da rede pública de ensino.

FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL

3

Corresponde à segunda fase do PDDU e constitui-se em ações de: monitoramento da qualidade das águas, implantação de um sistema de monitoramento hidrológico e alerta contra inundações, atualização e ampliação do SIG de drenagem, e, principalmente, proposição de um novo modelo de gestão pública das águas urbanas e permanente capacitação em drenagem.

AÇÃO COMPLEMENTAR AO PROGRAMA DRENURBS

NÚCLEOS DE ALERTAS DE CHUVAS

Para minimizar os problemas com mortes e acidentes devido às inundações, a Prefeitura de Belo Horizonte está investindo em ações de planejamento e monitoramento das regiões com maiores riscos através da criação dos Núcleos de Alerta de Chuvas (NAC).

Estes núcleos foram formados em 2009 e são constituídos por grupos comunitários situados nas regiões de risco e têm como função consolidar um sistema de alerta às inundações, através do planejamento de ações preventivas e de socorro, como a criação de uma dinâmica de comunicação para disseminação dos alertas de chuvas, a criação de rotas de fuga e a localização de pontos de apoio.



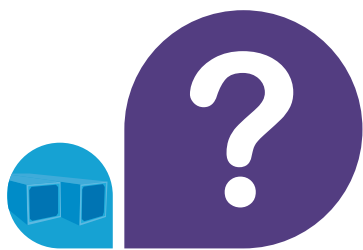
Fonte: Arquivo Prefeitura de Belo Horizonte



Fonte: Arquivo Prefeitura de Belo Horizonte

Todas as ações dos NAC são subsidiadas por uma equipe técnica da Superintendência de Desenvolvimento da Capital (SUDECAP). Também são promovidos eventos de capacitação dos agentes comunitários e vistorias conjuntas às áreas inundáveis envolvendo os agentes e técnicos de diversas instituições públicas, como engenheiros da prefeitura, bombeiros, Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC), Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), dentre outros.

Ao todo, existem 40 Núcleos de Alerta de Chuvas, totalizando cerca de 400 participantes.



PARA SABER MAIS

SOBRE O PROGRAMA DRENURBS:

COSTA, H. S. M.; BONTEMPO, V.; KNAUER, S. Programa DRENURBS: uma discussão sobre a constituição de alianças de aprendizagem na Política de Saneamento de Belo Horizonte. XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Caxambu, MG. 2008. Disponível em: <http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2008/docsPDF/ABEP2008_1146.pdf>

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. Programa de despoluição ambiental irá beneficiar centenas de famílias. Disponível em: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=programaseprojetos&tax=12065&lang=pt_BR&pg=6080&taxp=06>

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, Superintendência de Desenvolvimento da Capital (SUDECAP). Boa governança para gestão sustentável das águas urbanas. Programa DRENURBS. ICLEI Congresso Mundial. 2012. Disponível em: <<http://worldcongress2012.iclei.org/fileadmin/templates/WC2012/Documents/Presentations/D5-Aroeira.pdf>>

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, Secretaria Municipal de Políticas Urbanas (SMURBE). II Seminário Internacional sobre Revitalização de Rios. Recuperação ambiental de Bacias Hidrográfica: A experiência de Belo Horizonte. 2010. Disponível em <<http://www.slideshare.net/expressodasideias/programa-drenurbs-prefeiturabhricardoaroeria>>

SOBRE O PROJETO EXECUTADO EM BELO HORIZONTE:

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura. Parque do Córrego 1º de Maio. Disponível em: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=politicassurbanas&tax=18422&lang=pt_BR&pg=5562&taxp=06>

SOBRE PARQUES LINEARES:

BONDUKI, N.; FERREIRA, J. S. W. (Coord.). Pesquisa e análise de aplicação de instrumentos em planejamento urbano ambiental no município de São Paulo: Relatório 2 – Instrumentos legais necessários à implantação de parques lineares. São Paulo: Laboratório de Habitação e Assentamentos Humanos (FAUUSP). 2006a. Disponível em: <http://www.usp.br/fau/deprojeto/labhab/biblioteca/produtos/pesquisa_analise_instrumentos-parqueslineares.pdf>

Laboratório de Habitações e Assentamentos Humanos (FAUUSP). Pesquisa e análise de aplicação de instrumentos em planejamento urbano ambiental no município de São Paulo: Estudo de viabilidade de Parques. 2006b. Disponível em: <http://www.usp.br/fau/deprojeto/labhab/biblioteca/produtos/pesquisa_analise_viabparques02.pdf>

SOBRE OUTROS SISTEMAS SIG:

SISTEMA DI MANUTENZIONE URBANA – VENEZIA. Disponível em: <<http://www.ramses.it/index.php>> (em italiano)

WEST VIRGINIA INFRASTRUCTURE & JOBS DEVELOPMENT COUNCIL. Disponível em: <<http://gis.wvinfrastructure.com/>> (em inglês)



SOBRE EFEITOS DA URBANIZAÇÃO NA DRENAGEM URBANA E MEDIDAS DE CONTROLE DO ESCOAMENTO:

AZZOUT, Y.; BARRAUD, S.; CRES, F.N.; Alfakih, E.; Techniques Alternatives en Assainissement Pluvial : Choix, Conception, Réalisation et Entretien, LCPC, INSA Lyon, Certu, Agences de l'Eau, Lavoisier Technique et Documentation, Paris. ASCE, 1969. Design and Construction of sanitary and storm sewers. New York, 1994.

BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana. 266 pág. Porto Alegre: ABRH. 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Manual Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. 2012.

SCHUELER, T.R.; Controlling Urban Runoff: A Practical Manual for Planning and Designing Urban BMPs. Department of Environmental Programs, Metropolitan Washington Council of Governments, 1987



GLOSSÁRIO

B

Bacia hidrográfica: espaço geográfico que drena para um corpo hídrico. Cada ponto de um sistema de drenagem é associado a uma bacia hidrográfica. O conhecimento dos limites de uma bacia hidrográfica é fundamental para o estudo das vazões de cheias.

C

Caramanchão: Construção rústica, de ripas ou estacas, geralmente recoberta de planta trepadeira, situada num parque ou jardim.

H

Herbanário: Local para o cultivo de ervas e plantas medicinais.

M

Macro drenagem: é o conjunto de ações estruturais e não estruturais destinadas a controlar cheias em áreas de extensão significativa com períodos de retorno relativamente grandes (de 25 a 100 anos).

Micro drenagem: é definida pelo sistema de condutos pluviais em nível de loteamento e rede primária. O sistema é composto por sarjetas, bocas-de-lobo e é dimensionado para períodos de retorno que variam de 2 a 10 anos.



Modelagem matemática: área do conhecimento que prevê a ocorrência de fenômenos, como por exemplo inundações em determinada bacia hidrográfica numa determinada chuva, a partir da criação de modelos criados por programas computacionais

S

Sala multimeios: sala equipada com computadores, biblioteca, jogos e materiais para elaboração de projetos onde o usuário tem acompanhamento de profissionais para realizar suas tarefas.

SIG (Sistema de Informação Geográfica): é um aplicativo capaz de reunir e vincular objetos gráficos a estruturas de banco de dados, permitindo a realização de análises espaciais.

FICHA TÉCNICA DE SISTEMATIZAÇÃO DO PROJETO

REALIZAÇÃO:

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland
Programa Soluções para Cidades

COORDENAÇÃO GERAL:

Érika Mota

EQUIPE:

Cristiane Bastos

EDIÇÃO DE CONTEÚDO:

Lígia Pinheiro

PESQUISA E SISTEMATIZAÇÃO:

Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH)

Luiz Fernando Orsini de Lima Yazaki

Erika Naomi Tominaga

Fernanda Dias Radesca

PROJETO E PRODUÇÃO GRÁFICA:

FIB - Fábrica de Ideias Brasileiras



FUNDAÇÃO
CENTRO TECNOLÓGICO
DE HIDRÁULICA



