

XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

RECUPERAÇÃO DO FUNDO DE VALE: A EXPERIÊNCIA DO DRENURBS NA BACIA DO CÓRREGO JATOBÁ, BELO HORIZONTE - MG

Edwin Andrés Mancilla Rico¹; Sarah Figueiredo Luiz²; Priscilla Macedo Moura³

Resumo – Este artigo apresenta as intervenções propostas pelo DRENURBS na recuperação do fundo de vale da bacia do córrego Jatobá. O DRENURBS é um programa que visa à recuperação ambiental, o saneamento dos fundos de vale e dos córregos em leito natural do Município de Belo Horizonte - MG e tem como proposta a inclusão dos cursos de água na paisagem urbana. Os estudos e levantamentos preliminares foram realizados de forma multidisciplinar e com a participação da população que reside nas áreas de implantação do projeto. Em seguida, foram apresentadas as caracterizações físico-ambientais da bacia hidrográfica e, através dessas, subdividiram a bacia em 24 trechos homogêneos, numerados de montante para jusante. Para cada um dos trechos foram definidas as intervenções mais viáveis para recuperação do fundo de vale.

Abstract – This article presents the interventions proposed by DRENURBS in the Jatobá's stream restoration. The DRENURBS program aimed the environmental and sanitary restoration of streams remaining in natural bed, in the city of Belo Horizonte – MG. It proposes the inclusion of waterways in the urban landscape. The preliminary studies and surveys have been conducted in a multidisciplinary way and with the participation of the population residing in the project implementation areas. Then the physical-environmental characterizations of the watershed were presented, and through these, the basin was subdivided in 24 homogeneous reach, numbered from upstream to downstream. For each reach the more feasible interventions were defined.

Palavras-Chave – DRENURBS, Jatobá, Recuperação.

¹ Engenheiro Ambiental, Especialista em Planejamento Ambiental e Gestão dos Recursos Naturais, mestrando em Recursos Hídricos – UFMG: Avenida Antônio Carlos, 6627, Pampulha-Belo Horizonte, (31)3409-1882, ing.andresmancilla@hotmail.com

² Engenheira Civil, mestranda em Recursos Hídrico-UFMG: Avenida Antônio Carlos, 6627, Pampulha-Belo Horizonte, (31)3409-1882, sarahfluiz@yahoo.com.br

³ Professora Adjunta Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos Escola de Engenharia da UFMG: Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha-Belo Horizonte, (31) 3409-3684 – Belo Horizonte, priscilla.moura@ehr.ufmg.br

1. INTRODUÇÃO

As fontes de água são o eixo de desenvolvimento dos seres humanos e das sociedades. Ao longo do tempo, o homem foi se organizando e formando comunidades preferencialmente no entorno de lugares que dispunham de recursos hídricos, a fim de sustentar as suas necessidades básicas e permitir o desenvolvimento das diferentes atividades socioeconômicas dos assentamentos humanos. No entanto, de forma paradoxal, muitas dessas atividades causam alteração e deterioração das fontes de água (SABOGAL, 2000).

Dessa forma, a ocupação urbana foi responsável pela poluição e degradação dos rios e demais fontes de água, com a proliferação de ocupações e loteamentos com uma infra-estrutura precária, permitindo a contaminação dos recursos hídricos com o esgoto, dejetos, etc. E, os respectivos impactos negativos têm despertado o reconhecimento da importância de se preservar os sistemas naturais remanescentes e recuperar os ambientes degradados.

Em países em desenvolvimento, o principal impacto nas águas urbanas é a poluição orgânica, devido à inexistência ou ineficiência da coleta e tratamento de efluentes, e à elevada carga difusa presente no escoamento superficial (VON SPERLING, 1995).

Os respectivos impactos negativos têm despertado o reconhecimento da importância de se preservar os sistemas naturais remanescentes e recuperar os ambientes degradados. RODHE (1995), *apud* PEREIRA *et al.* (2001) afirmam que em diversos países, a partir da década de 60, cresceu a conscientização do público quanto aos problemas de degradação ambiental e suas consequências sociais, o que levou a uma demanda por uma maior qualidade ambiental.

A recuperação de rios e outros sistemas aquáticos exigem a implantação de diversas ações integradas envolvendo a bacia hidrográfica e o ecossistema aquático. Essas ações iniciam com a avaliação e o diagnóstico a respeito do nível da degradação ou da contaminação e do custo das perdas em consequência da degradação.

Diante desse quadro, a escolha do sistema de drenagem a ser implantado e do tratamento a ser dado aos cursos de água assumem papel de extrema importância no que tange os efeitos da urbanização, podendo tanto neutralizá-los quanto ampliá-los (BAPTISTA *et al.*, 2005).

De acordo com Rohde *et al.* (2006), desde que os impactos negativos da canalização de rios se tornaram aparentes, inúmeros projetos de recuperação foram implantados em países como a Holanda, Suíça, Grã-Bretanha e Dinamarca. Também nos Estados Unidos, o número de projetos de recuperação tem aumentado exponencialmente na última década (WOHL *et al.*, 2005).

BENHARDT *et al.*, (2005) definem que os objetivos mais comuns dos programas de restauração de cursos d'água são: (i) melhorar a qualidade hídrica; (ii) gerenciar as zonas ripárias; (iii) aumentar os habitats dentro do rio (iv); propiciar a passagem de peixes; e (v) estabilizar as margens.

Ainda neste contexto, autores como Riley, (1998), Benhardt *et al.*, (2005) e Booth (2005) afirmam que as técnicas empregadas nos programas de restauração de cursos d'água geralmente buscam contemplar as seguintes metas: (i) estabilizar as margens; (ii) reconfigurar o canal fluvial; (iii) remover estruturas artificiais (p.ex. barragens); (iv) facilitar a movimentação e migração de peixes (p.ex. remover barreiras); (v) reconectar o rio à várzea (proporcionar troca de fluxos); (vi) restaurar a mata ripária; (vii) aumentar os habitats físicos (p.ex. construir rápidos e poços); e (viii) melhorar a qualidade da água, removendo as fontes de poluição.

Buscando atender as necessidades de recuperação dos cursos de água, a prefeitura de Belo Horizonte durante a elaboração do Plano Diretor (BELO HORIZONTE, 1996) constatou a demanda pela criação de um instrumento para o planejamento da drenagem urbana do município.

Nos artigos 23 e 27 do plano diretor fica estabelecida a revisão nos moldes de intervenção nos cursos d'água revertendo à tendência tradicional de canalização, propondo implementar alternativas de forma a proteger os fundos de vale, evitando assim, o aumento de áreas impermeabilizadas e favorecendo a conservação dos recursos ambientais (BELO HORIZONTE, 1996).

Em 2001 foi lançado o Programa de Recuperação Ambiental e Saneamento dos Fundos de Vale e dos córregos em Leito Natural do Município de Belo Horizonte DRENURBS/NASCENTES, por meio da Secretaria Municipal de Política Urbana. O Programa DRENURBS, trouxe como inovação a proposta de inclusão dos cursos d'água na paisagem urbana, evitando-se as tradicionais canalizações. Ele propõe o tratamento integrado dos problemas sanitários, ambientais e sociais nas bacias hidrográficas cujos cursos d'água, embora degradados pela poluição e pela ocupação de suas margens, ainda conservem seus leitos naturais não canalizados (PBH, 2003).

O DRENURBS / NASCENTES propõe a reabilitação de recursos naturais da flora e da fauna aquática, e a melhoria da qualidade de vida das comunidades atingidas pelos empreendimentos propostos. Nesta perspectiva, a implementação do DRENURBS, enquanto concepção inovadora no tratamento dos cursos d'água somente será bem sucedida com a compreensão e participação da sociedade civil, criando uma nova percepção e apropriação do espaço coletivo. Assim sendo, estabeleceu-se como um dos princípios do DRENURBS a inclusão e participação das comunidades nos processos de decisão relativos à recuperação e conservação dos espaços urbanos revitalizados.

Atualmente, a administração municipal de Belo Horizonte possui amparo político-institucional e legal para gerir o sistema de saneamento da cidade de modo a concretizar um modelo de gestão público e integrado. Tal modelo, além do dever de assegurar a qualidade na prestação dos serviços, tem como princípios e metas a democratização e a transparência dos processos decisórios, com mecanismos eficazes de controle social e participação popular, bem como a indispensável “subordinação das ações de saneamento ao interesse público” (BELO HORIZONTE, 2005).

O objetivo geral deste artigo é descrever a experiência do DRENURBS na bacia do córrego Jatobá demonstrando as intervenções empregadas para recuperação do fundo de vale e, através de uma análise técnico – científica, avaliar o projeto e seus impactos na sociedade e no meio ambiente.

2. CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A bacia do córrego Jatobá localiza-se em Belo Horizonte- MG, na região administrativa da Secretaria Municipal de Coordenação da Gestão Regional Barreiro, sendo esta composta pelos principais cursos d'água: Jatobá, Olaria do Barreiro, Túnel, Mineirão, Av. Jardins, Rua das Petúnias. Possui uma área de aproximadamente 23,37 km² e a extensão total dos cursos d'água é de 16,70 Km (BELO HORIZONTE, 2005).

A bacia elementar do córrego Jatobá é afluente da margem direita do ribeirão Arrudas, situado na porção sul do Município de Belo Horizonte. O córrego Jatobá nasce nas encostas da Serra do Rola Moça, próximo ao limite de Ibirité (BELO HORIZONTE, 2005).

Em relação ao uso e ocupação do solo, a bacia apresenta intensa urbanização, e na área central têm-se um grande número de equipamentos de uso coletivo público e particulares. Constataram: a ocorrência de despejo de esgoto e resíduos nos cursos d'água e a deficiência no sistema de micro e macrodrenagem urbana (figura 1).

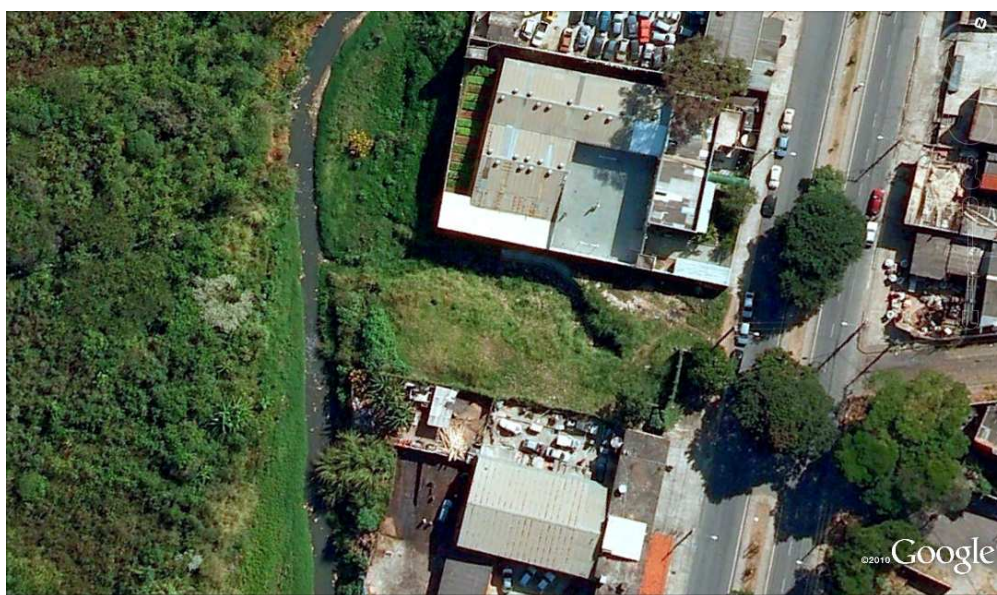


Figura 1: Vista aérea parcial do córrego Jatobá. Fonte: Google earth, 2011.

3. METODOLOGIA

O projeto DRENURBS na bacia do córrego Jatobá foi realizado de maneira multidisciplinar a partir de levantamentos e verificação de dados secundários e informações coletadas em campo através de entrevistas a comunidade que integram o território da bacia (BELO HORIZONTE, 2005).

A partir da etapa de diagnóstico, começaram-se os estudos dos aspectos físico-ambientais da bacia e através destes aspectos definiu-se a melhor forma de atuar na recuperação dos cursos d'água mantendo as características originais e oferecendo melhores condições de ambientação da área.

3.1. Estudos hidrológicos

Os estudos hidrológicos tiveram como finalidade calcular as vazões e o hidrograma de cheia nas seções de controle que se queria estudar. Foi realizada uma modelagem hidrológica onde subdividiu-se a bacia hidrográfica, considerando-se as confluências e as singularidades hidráulicas. Após esta etapa, fez-se o cálculo da chuva de projeto entre 2 e 25 anos de período de retorno e duração entre 10 minutos e 8 horas e empregou-se o método SCS – Soil Conservation Service para determinar a parcela de água precipitada que se perde e o escoamento superficial (BELO HORIZONTE, 2005).

3.2. Estudos hidráulicos

Nos estudos hidráulicos simulou-se o escoamento pelos canais naturais e artificiais utilizando o modelo HEC-RAS desenvolvido pelo USACE. Calculou-se a taxa de impermeabilização. E, procedeu a delimitação das áreas passíveis de inundação para o período de 25 anos de recorrência.

É importante, ressaltar que as vazões calculadas para os diversos períodos de retorno foram prognosticadas para um cenário de grande saturação urbana da bacia hidrográfica, definido pelo DRENURBS como horizonte de projeto o ano de 2020 (BELO HORIZONTE, 2005).

3.3. Tratamentos de fundos de vale

O tratamento de fundo de vale proposto consta da implantação de bacias de retenção com intuito de atenuar as cheias nos trechos onde se observa uma elevada taxa de impermeabilização e uma grande parcela dos talvegues canalizados. Além disso, prescreve a conservação dos cursos de água em leito natural quando possível.

4. RESULTADOS

A figura 2 ilustra os diversos eixos estudados para implantação de bacias de retenção, onde se observa as bacias projetadas em estudos anteriores e as atualmente estudadas.

Os cursos d'água da bacia do córrego Jatobá foram divididos em trechos homogêneos e numerados de montante para jusante e, para cada trecho, foram definidas as intervenções hidráulicas. Todos os detalhamentos e as soluções adotadas para recuperação do fundo de vale estão contidos no Relatório da Bacia do Córrego Jatobá (BELO HORIZONTE, 2005).

Segundo Costa *et al.* (2008), dentre as intervenções definidas pelo projeto DRENURBS, pode-se destacar a interceptação de esgoto, a recuperação e o tratamento das margens dos córregos, a implantação de parque lineares, a conservação das nascentes, a recomposição da vegetação e a remoção da população que reside em áreas com risco de inundação.

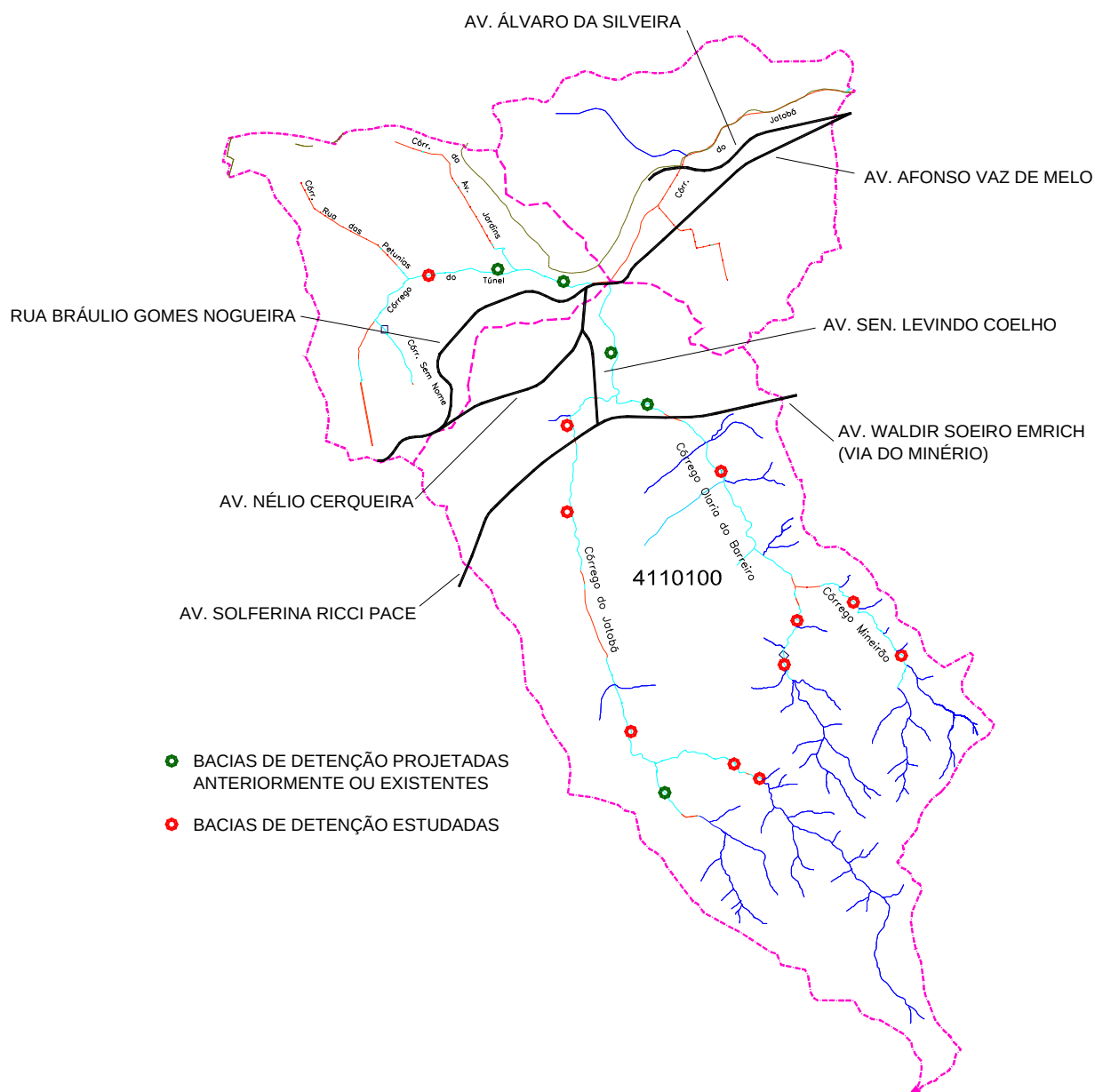


Figura 2: Localização dos trechos de estudo das bacias de detenção.
Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2005

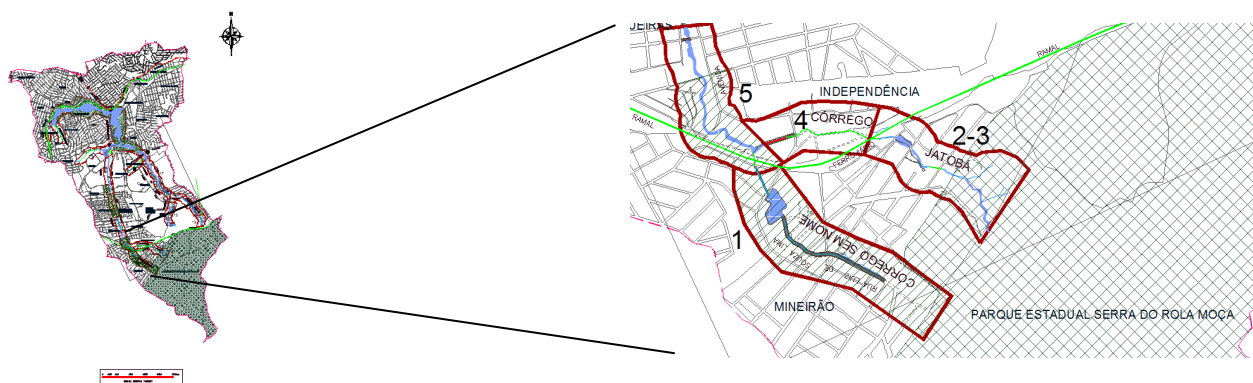


Figura 3: Trechos 1 a 5 da bacia do córrego Jatobá.
Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2005

4.1. Trecho 1

Neste trecho (figura 3), já existe um projeto elaborado pela Superintendência de Desenvolvimento da Capital - SUDECAP, que contempla a canalização do córrego e a implantação de uma bacia de retenção.

4.2. Trecho 2-3

Este trecho (figura 3) corresponde o segmento do córrego Jatobá entre as ruas oito e B, e optaram pela preservação do talvegue em leito natural, com retirada de moradias situadas em áreas de risco de inundação.

4.3. Trecho 4

Este trecho (figura 3) se caracteriza pelo segmento do córrego Jatobá ao longo da rua B. De acordo com os estudos hidráulicos desenvolvidos, a melhor alternativa seria manter o córrego em leito natural e proporcionar acesso aos lotes por vias laterais. Porém, esta alternativa demanda desapropriação e remoção da população.

4.4. Trecho 5

No trecho 5 (figura 3) limitaram-se ao projeto que transpõe o córrego na rua F, pois nesse trecho está inserido um programa de intervenção elaborado pela companhia urbanizadora de Belo Horizonte – URBEL.

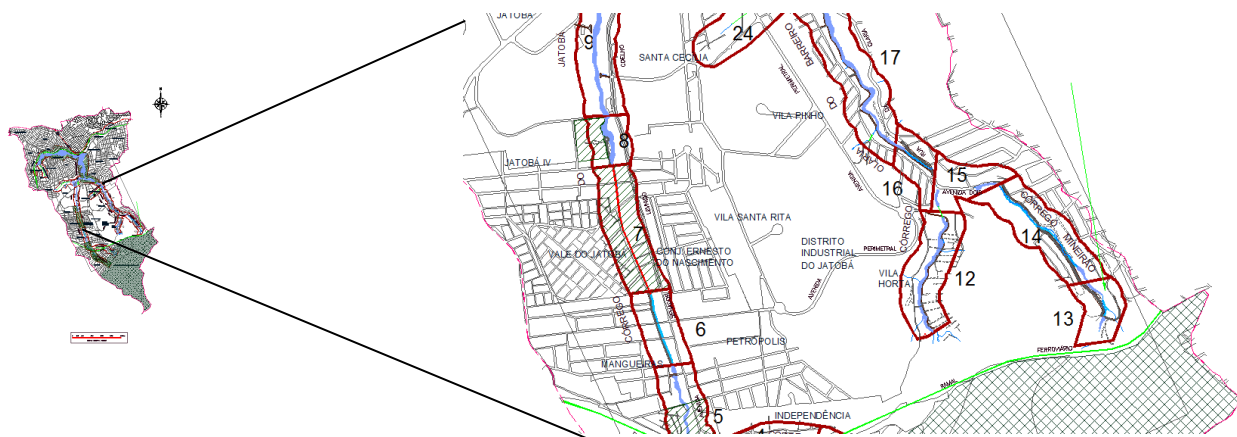


Figura 4: Trechos da bacia do córrego Jatobá de 5 a 9 e 12 a 17.
Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2005

4.5. Trecho 6

No trecho 6 (figura 4) decidiram implantar canalização em concreto com seção aberta associada à via lateral na margem esquerda.

4.6. Trecho 7

Neste trecho (figura 4) está localizado o segmento do córrego Jatobá canalizado sob a Avenida Perimetral II. Os estudos hidráulicos demonstraram que a canalização não é suficiente. A SUDECAP elaborou em 1996 a implantação de um canal lateral com dimensões 4,00 x 2,20m. Esta intervenção é considerada como a mais adequada.

4.7. Trecho 8

Neste trecho (figura 4), foi projetada uma complementação do canal existente, com extensão de 45 m, em seção celular fechada com dimensões 5,80 x 2,20m e devido à construção de uma via de acesso a lotes e equipamentos existentes, é previsto a construção de um bueiro celular com dimensões 6,00 x 2,50m, com 18 m de extensão.

4.8. Trecho 9

No trecho 9 (figura 4) os estudos hidráulicos e urbanísticos indicaram que, como neste trecho ainda não há ocupação, o córrego será mantido em leito natural e serão implantados acessos para manutenção nas vias de pedestre em uma das margens transversais.

4.9. Trecho 12

No trecho 12 (figura 4) contemplaram a implantação de duas travessias sobre o córrego. Nesses locais, foi prevista a implantação de bueiros celulares em concreto. E, nos demais segmentos desse trecho, a calha natural do córrego deverá ser preservada.

4.10. Trecho 13

Neste trecho (figura 4), estudos de viabilidade demonstraram que a melhor opção é manter o córrego em leito natural com a construção de uma via marginal no lado esquerdo.

4.11. Trecho 14

Neste trecho (figura 4) devido às características da área e da seção do córrego. Optaram pela implantação de canalização retangular de concreto com seção fechada.

4.12. Trecho 15

O trecho 15 (figura 4) é constituído pela confluência do córrego Olaria e Mineirão, atualmente o trecho está canalizado em seção retangular de concreto. Porém, estudos hidráulicos demonstraram que o canal é insuficiente para condução das cheias de projeto, sendo então projetadas as galerias para a sua ampliação.

4.13. Trecho 16

Este trecho (figura 4) corresponde ao segmento do córrego Mineirão imediatamente a jusante do trecho 15. A melhor solução é a construção de uma seção trapezoidal a ser conformada em solo armado do tipo *Terramesh Verde* ou similar, apresentando melhor integração paisagística.

4.14. Trechos 17 e 18

No final do trecho 17 (figura 4 e 5) será implantada uma travessia sobre o córrego. A jusante do trecho 17 e ao longo do trecho 18, o escoamento está submetido ao efeito de remanso proporcionado pela entrada do bueiro sob a Av. Soeiro Emrich (Via do Minério). Devido à importância do sistema viário envolvido nessa intervenção, decidiram adicionar um novo bueiro, a ser construído por método não destrutivo, do tipo Túnel-Bala ou similar. O segmento final do trecho 17 e o trecho 18, com exceção da travessia da via do Minério, serão preservados em leito natural.

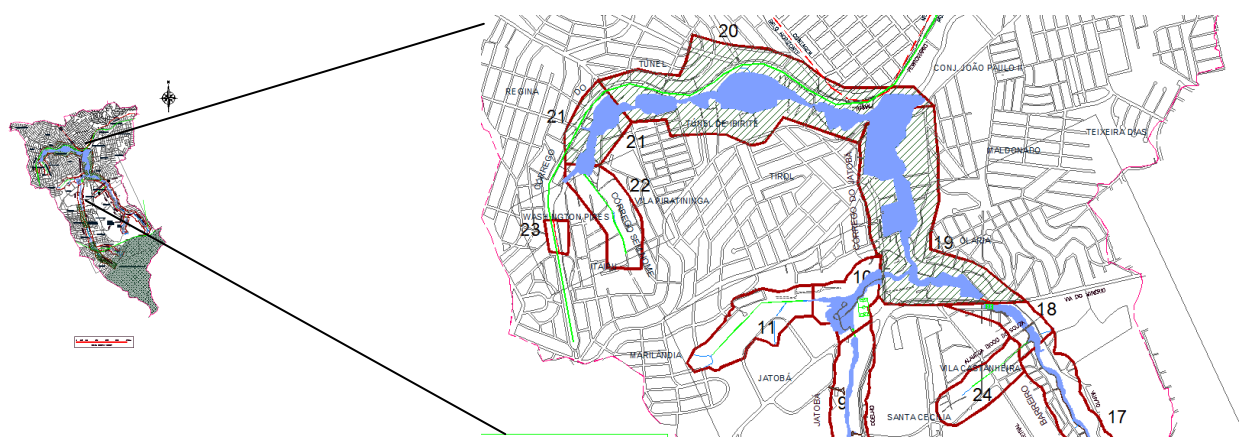


Figura 5: Trechos da bacia do córrego Jatobá 17 a 24, 10 e 11.
Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2005

4.15. Trecho 10

Inicialmente estudaram a possibilidade de implantar bacia de retenção no trecho 10 (figura 5), porém estudos hidráulicos detalhados indicaram que seu benefício foi desprezível se considerado com os custos de operação e manutenção do empreendimento. E a localidade também não dispõe de condições adequadas para a implantação de dispositivos extravasores. Foi então, adotada a construção de um bueiro por método não destrutivo, do tipo Túnel-Bala.

4.16. Trecho 11

Este trecho (figura 5) é constituído por um segmento canalizado de um dos afluentes do córrego Jatobá. Em virtude da inexistência de levantamento planialtimétrico cadastral dessa canalização, os estudos hidráulicos realizados se limitaram a admitir a declividade mínima a ser adotada. Diante desse procedimento, foi identificada a insuficiência de um trecho de segmento da canalização. Assim, foram sugeridas a demolição e reconstrução de uma seção compatível com a cheia de projeto.

4.17. Trechos 19 a 21

Nos trechos 19 a 21 (figura 5) já existe um estudo realizado pela SUDECAP que prevê a criação de bacias de retenção. Foram projetadas duas bacias de retenção para o córrego do Túnel (trecho 19) e mais duas para o córrego Jatobá (trechos 20 e 21).

4.18. Trecho 22

O trecho 22 (figura 5) corresponde ao segmento do córrego Sem Nome, o qual, recentemente foi canalizado pela URBEL – Companhia Urbanizadora de Belo Horizonte, esse trecho não é considerado objeto de intervenções do DRENURBS.

4.19. Trecho 23

O trecho 23 (figura 5) localiza-se a montante do trecho 21 e recentemente foi canalizado pela URBEL – Companhia Urbanizadora de Belo Horizonte. Porém, os estudos hidráulicos demonstraram que a canalização ocasiona a elevação do nível de água, o que pode resultar em transbordamentos e inundações. Então, a intervenção a ser adotada é o prolongamento da canalização para montante, a fim de conter a inundação.

4.20. Trecho 24

O trecho 24 (figura 5) é constituído por um segmento canalizado de um dos afluentes do córrego Olaria em sua margem esquerda. Não consta levantamento plani-altimétrico cadastral dessa canalização. Sendo assim, os estudos hidráulicos limitaram-se a admitir a declividade mínima a ser implantada. Diante disso, foi identificada a insuficiência da canalização, sendo recomendado seu prolongamento até a jusante do trecho 17.

5. DISCUSSÃO

Existem numerosas experiências que explicam diferentes enfoques na restauração de cursos de água em Norte América, Europa, Ásia e Austrália (HILLMAN *et al* 2005; WOHL. 2005; BUIJSE *et al.* 2002; BERNHARDT, 2006). Isso tem permitido avançar na identificação de diretrizes e objetivos, tendo em vista os programas de restauração de correntes de água e sua bacia, assim como de seus fatores biofísicos e sociais. Nessas experiências se observa a importância dos aspectos de escala, variabilidade natural e complexidade, assim como sua orientação até o cumprimento das metas específicas de restabelecimento dos ecossistemas fluviais (HILLMAN *et al.*,2005).

Adicionalmente, devido à importância da restauração enfocada aos ecossistemas, hoje em dia os projetos de restauração de rios, corpos de água, etc., devem-se contemplar conjuntamente aspectos sociais e ecológicos, os quais determinam seu êxito (WOHL *et al.*, 2005 *apud* KATES *et al.*, 2001; ANDERSON *et al.*, 2003).

A proposta metodológica de avaliação e classificação de trechos de cursos de água apresentadas no item 4 deste trabalho, demonstra a importância dos estudos preliminares na definição de alternativas viáveis para a restauração de rios e córregos urbanos.

A bacia do córrego Jatobá apresenta como característica principal alto grau de urbanização, presença de áreas destinadas à reserva ambiental (parcela do Parque Estadual do Rola Moça, Parque Ecológico da Vila Pinho) e córregos que podem ser mantidos em leito natural. Dentre estes se destacam o córrego do Túnel, cuja várzea também apresenta grande potencial para construção de parques lineares. Diversos pontos críticos de inundação foram identificados, em muitos casos, em função de estruturas de drenagem sub-dimensionadas. A bacia apresenta alto índice de instabilidade nas margens dos cursos d'água não canalizados que, associados à deposição clandestina de lixo e bota-fora, contribuem para o assoreamento de segmentos do curso d'água a jusante.

A conservação dos córregos em leito natural, definida para o DRENURBS, constitui uma mudança no paradigma de restauração de rios. Durante várias décadas, a técnica mais empregada era a construção de canais de concreto como uma alternativa para recuperar os cursos d'água e solucionar problemas de insalubridade.

No total o Programa de Saneamento Ambiental de Belo Horizonte, no qual o DRENURBS está inserido, prevê a despoluição de 140 km de cursos d'água, abrangendo 73 córregos (48 bacias), o que corresponde a 20% da extensão total e 30% do número de córregos em leito natural. A área de abrangência do Programa é de 177 km² (51% da área total do Município) e a população atingida é de 1.011.000 habitantes, ou cerca de 45% da população da cidade (BELO HORIZONTE, 2005).

6. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o programa Drenurbs apresenta a proposta de implantar um sistema de drenagem sustentável dentro da realidade de cada bacia hidrográfica nele inserido, adaptando as técnicas de restauração disponíveis, caso a caso.

Os projetos básicos a serem desenvolvidos na bacia do córrego Jatobá deverão surgir da adoção de soluções integradas que compatibilizem o melhor desempenho hidráulico com o mínimo de intervenção estrutural na calha do córrego, o mínimo possível de remoções que desagreguem comunidades já consolidadas e o maior número de soluções para os problemas ambientais que afetam os moradores da bacia, principalmente no que se refere à vulnerabilidade a inundações e à falta de acesso à infra-estrutura de saneamento e serviços urbanos básicos.

7. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

8. BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, J. L.; HILBORN, R.W.; LACKEY, R.T.; LUDWIG, D. Watershed restoration-adaptive decision making in the face of uncertainty, in *Strategies for Restoring River Ecosystems: Sources of Variability and Uncertainty in Natural and Managed Systems*, p.203– 232, 2003.
- BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana. Porto Alegre: ABRH, 2005. 226p.
- BELO HORIZONTE. Plano diretor do Município de Belo Horizonte. Lei nº. 7.165 de 27 de agosto de 1996. Belo Horizonte, 1996.
- BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Relatório da Bacia do Córrego Jatobá. Belo Horizonte, 2005.
- BERNHARDT, E.S., PALMER, M.A., ALLAN, J.D., ALEXANDER, G., BARNAS, K., BROOKS, S., CARR, J., CLAYTON, S., DAHM, C., FOLLSTAD-SHAH, J., GALAT, D., GLOSS, S., GOODWIN, P., HART, D., HASSETT, B., JENKINSON, R., KATZ, S., KONDOLF, G.M., LAKE, P.S., LAVE, R., MEYER, J.L., O'DONNELL, T.K., PAGANO, L., POWELL, B. & SUDDUTH, E. Synthesizing U.S. River Restoration Efforts. *Science* 308(5277), p. 636-637, 2005.
- BERNHARDT, E. S. Synthesizing U.S. River Restoration Efforts. *Science Supporting Online Material*, p.1-26, 2006.
- BOOTH, D. *Challenges and prospects for restoring urban streams: a perspective from the Pacific Northwest of North America*. *Journal of the North American Benthological Society* 24(3), p.724-737. 2005.
- BUIJSE, A. D.; COOPS, H.; STARAS, M.; JANS, L.H.; VAN GEEST, G.J.; GRIFT, R.E.; IBELINGS, B.W.; OOSTERBERG, W.; ROOZEN, F.C.J.M. Restoration strategies for river floodplains along large lowland rivers in Europe. *Blackwell Science Ltd, Freshwater Biology*, 47, p.889–907, 2002.
- CHIN, A; GREGORY, K.J. 2005. “Managing urban river channel adjustments”. *Geomorphology* 69, p.28-45.
- 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. In: Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 16. , 2008. Caxambu-MG, 2008.
- GOOGLE EARTH. Vista área parcial do córrego Jatobá. Acesso: 27 de maio de 2011.
- HILLMAN, M., BRIERLEY, G. A critical review of catchment-scale stream rehabilitation programmes. *Progress in Physical Geography*, 29: p.50-70, 2005.
- KATES, R. W.; CLARK, W. C.; CORELL, R.; HALL, J. M.; JAEGER, C. C.; LOWE, I.; MCCARTHY, J. J.; SCHELLENHUBER, H. J.; BOLIN, B.; DICKSON, N. M.; FAUCHEUX, S.; GALLOPIN, G.C.; GRÜBLER, A.; HUNTLEY, B.; JÄGER, J.; JODHA, S.N.; KASPERSON, E.R.; MABOGUNJE, A.; MATSON, P.; MOONEY, H.; MOORE III, B.; O'RIORDAN, T.; SVEDIN, U.; Environment and development: Sustainability science, *Science*. v.292, p.641– 642, 2001.
- PEREIRA, J.A.A.; BOREM, R.A.T.; SANT'ANA, C.M. *Análise e avaliação de impactos ambientais*. Lavras, MG : UFLA, 2001.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. Relatório de viabilidade sócio-ambiental do Programa Drenurbs. Belo Horizonte, MG: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, Secretaria Municipal de Política Urbana, 2003. 77p.

SABOGAL, L. El riesgo sanitario y la eficiencia de los sistemas de tratamiento en la selección de tecnologías para la potabilización de água. 2000. 107 f. Tese (Graduação Engenharia Sanitária) – Universidade del Valle, Cali, 2000.

RILEY, A.L. Restoring streams in cities: a guide for planners, policy makers, and citizens. Washington, DC: Island Press. 423p. 1998.

ROHDE, S.; HOSTMANN, M.; PETER, A.; EWALD, K.C. *Room for rivers: An integrative search strategy for floodplain restoration*. Landscape and Urban Planning, v.78, p.50-70, 2006.

VON SPERLING, M. Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte, MG: DESA & UFMG. 1995. 240p.

WOHL, E., ANGERMEIER, P.L, BLEDSOE, B., KONDOLF, G.M., MacDONNEL, L., MERRITT, D. M., PALMER, M.A., POFF, N.L., TARBOTON, D. *River Restoration*. Water Resources Research, v. 41, w 10301, p.1-12, 2005.