

## **131 - Ecologia de Paisagem como Abordagem Metodológica para Avaliação da Sustentabilidade de Bacias Hidrográficas e Fragmentos Verdes Urbanos: O Caso da Sub-Bacia do Córrego do Barbado – Cuiabá – MT**

**GALDINO, M.Sc. Yara da Silva Nogueira (1); ANDRADE, M.Sc. Liza Maria Souza de (2)**

(1) Arquiteta e Urbanista, mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade pela Universidade Federal de Mato Grosso. Professora do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Estado de Mato Grosso. yayanog@hotmail.com.br

(2) Arquiteta e Urbanista, mestre em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília. Pesquisadora do Grupo de Pesquisa “A Sustentabilidade na Arquitetura e no Urbanismo”. Professora do Curso de Especialização Lato Sensu – REABILITA: Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística, FAU/UnB; e do centro Universitário UNIEURO. lizaandrade@uol.com.br

### **Resumo**

A água foi um importante delineador da paisagem urbana, onde algumas vezes os limites ambientais foram respeitados e em muitas outras foram transpostos. Com o crescimento das cidades, essa relação inicialmente pacífica foi se tornando cada vez mais conflituosa, e problemas como poluição dos cursos d'água, falta de água potável, enchentes urbanas e conflitos espaciais começam a surgir e se agravar. Em Cuiabá, as planícies naturais de inundação dos rios e córregos são hoje áreas que se encontram sob forte ocupação, e que sofreram variados processos de interferência em sua configuração natural. Neste sentido, a recuperação dos fragmentos verdes urbanos é fundamental para recuperação do ciclo hidrológico, pois além de permitirem a infiltração no solo, da água precipitada, diminuindo o volume de escoamento superficial; contribuem com o conforto ambiental urbano e com o controle da poluição difusa gerada pela cidade. O presente trabalho avalia as diferentes formas de ocupação do território e a condição de interferência física dessas ocupações na sub-bacia do Córrego do Barbado, usando o enfoque da gestão ecológica do ciclo da água e a ecologia de paisagem como metodologia de análise do espaço. A sub-bacia do Barbado possui como principais fragmentos vegetados o Parque Massairo Okamura no alto curso, o *campus* e zoológico da UFMT no médio curso e a APP do Rio Cuiabá na foz do Barbado. O córrego do Barbado faz o papel de corredor ecológico ligando estes fragmentos presentes na sub-bacia, e conectando-os às sub-bacias adjacentes, que se encontram melhor conservadas, por estarem em áreas mais periféricas do perímetro urbano.

**Palavras-chave:** Água; Paisagem Urbana; Gestão Ecológica.

### **Abstract**

*Water was an important definer of urban landscape, where sometimes the environmental limits were respected and in many other were transposed. With the growth of cities, this initially peaceful relationship has become increasingly conflictive, and problems such as pollution of water courses, lack of drinking water, flood and urban spatial conflicts begin to emerge and worsen. In Cuiabá, the natural flood plains of rivers and streams are now under strong occupation, and experience many processes of interference in their natural setting. Therefore, the recovery of green urban fragments is essential to the recuperation of the hydrological cycle, as well as to allow soil permeability, reducing the volume of runoff waters; contributing to*

*urban and environmental comfort and to the control of diffuse pollution generated by the city. This study evaluates the different forms of land occupation and the physical interference of these occupations in the Barbado sub-basin, using the ecological water cycle management and landscape ecology as methodology for space analysis. .*

**Keywords:** *Water; Urban Landscape; Ecological Management.*

## **Introdução**

Os rios tiveram importante papel na formação das cidades brasileiras. Através dos rios novos territórios foram descobertos e cidades foram fundadas. Cuiabá, cidade colonial fundada em 1719, surgiu entre os Rios Cuiabá e Coxipó, em uma região delimitada pela presença de córregos, nascentes, rios e várzeas.

No período colonial os rios ofereciam para as cidades brasileiras, além de água, controle de território, alimentos, possibilidade de circulação de pessoas e bens, energia hidráulica e lazer (COSTA 2006), o que possibilitou o surgimento de uma relação de proximidade e dependência entre os rios e as cidades. A história de Cuiabá se mistura com a de seus cursos d'água, a partir da chegada dos bandeirantes paulistas no séc. XVIII através do Rio Coxipó; seguida do surgimento do núcleo urbano em consequência da descoberta do ouro às margens do córrego da Prainha (afluente do rio Cuiabá); juntamente com o crescimento e consolidação da cidade através do fluxo de pessoas e mercadorias pelo rio Cuiabá durante o séc. XVIII, XIX e início do século XX.

No processo de crescimento e urbanização a cidade poluiu seus córregos; escondeu sob canalizações o resultado de suas ações na qualidade das águas; e em consequência dessas alterações físicas e qualitativas acabou virando as costas para seus cursos d' água.

As enchentes no rio Cuiabá fizeram parte da dinâmica da água no território, e foram por muito tempo as delimitadoras da paisagem da cidade. Atualmente as enchentes naturais são agravadas devido a alterações antrópicas, tais como retirada da cobertura vegetal das APPs, impermeabilização do solo, canalizações e retificações de cursos d'água.

O lançamento de esgoto sem tratamento em corpos d'água, é mais um dos problemas vivenciado pelo ambiente em Cuiabá. Tratar os corpos d' água como receptáculo de esgoto doméstico é uma atitude observada em várias cidades brasileiras (Britto & Silva, 2006), mas em Cuiabá este fato é agravado por ser realizado tanto pelas ocupações irregulares quanto pelos bairros regulares da cidade.

Este trabalho reconhece os serviços ecológicos que a manutenção das Áreas de Preservação Permanente pode trazer para a vitalidade e sustentabilidade dos fragmentos verdes dentro da matriz urbana, e pretende dessa forma associar os conceitos e elementos da Gestão Ecológica do Ciclo da Água e da Ecologia de Paisagem à análise da sub-bacia hidrográfica do córrego do Barbado.

## **Aspectos Teóricos e Metodológicos**

A ineficiência dos dispositivos de controle urbanístico de uso e ocupação do solo e a dinâmica excludente do mercado de terras urbano constroem um ambiente que propicia a ocorrência de invasões de área protegidas e de vazios urbanos de cunho especulativo. Segundo Maricato (2001) a falta de alternativas habitacionais, seja via mercado privado, seja via políticas públicas sociais, é um motor que cria o pano de fundo da dinâmica de ocupação ilegal e predatória da terra urbana.

Por muito tempo o problema das invasões urbanas foi discutida de forma dissociada da problemática ambiental. A mudança no enfoque das políticas e práticas de planejamento urbano começa a se manifestar, a partir do crescimento do debate sobre o desenvolvimento sustentável.

No ambiente institucional contemporâneo de regulação urbana, ganha força, no Brasil, a idéia de que a gestão das cidades deve ser conduzida a partir do reconhecimento dos conflitos urbanos em uma dimensão que englobe processos sócio-culturais, econômicos e ecológicos. A sustentabilidade tem sido, o conceito mais discutido nas diferentes esferas de planejamento, por ser um conceito que dá suporte à implantação de uma gestão urbana que considera em igual escala de valor os aspectos sociais, ambientais e econômicos.

A discussão que há muito tempo persegue o planejamento urbano é a definição de unidades de referência para análise e intervenção em cidades. Em planejamento urbano, adotar a bacia hidrográfica como unidade de referência possibilita reconhecer a presença de marcos da natureza sobreviventes na cidade – córregos, rios, nascentes, matas ciliares, áreas alagáveis, brejos – permitindo deste modo, a leitura dos diálogos e conflitos entre o meio ambiente natural e o construído.

## **A integração dos atributos da gestão ecológica do ciclo da água e a ecologia de paisagem**

O estabelecimento das cidades trouxe consigo alterações que influenciaram diretamente o ciclo hidrológico. Segundo Andrade (2005) a urbanização modifica o ciclo hidrológico através da: impermeabilização do solo (aumentando o escoamento superficial e reduzindo a infiltração); poluição e assoreamento dos rios (causados pelo carreamento de detritos lançados nas ruas pelo sistema de drenagem tradicional); e diminuição do tempo de concentração da água, com graves reflexos nos cursos de drenagem natural.

A poluição dos rios e córregos e a degradação ambiental de unidades de paisagem associadas aos ambientes aquáticos, fizeram com que as áreas ribeirinhas fossem consideradas espaços desvalorizados, desprezados pelos processos formais de urbanização, transformando-se em paisagem residual, sujeita a ocupações irregulares (BRITTO & SILVA, 2006).

Para Britto & Silva (2006) as obras tradicionais de drenagem, além de mudar a fisionomia e retirar a visibilidade dos rios e córregos fez com que eles se transformassem em um sistema de drenagem subterrânea, cuja função inicial seria evitar enchentes e facilitar a ocupação urbana de um determinado território sujeito a inundações, enquanto a função subsequente seria servir como receptáculo de efluentes.

Segundo o Tucci (2002) as obras de drenagem tradicional focalizam um trecho da bacia, sem levar em conta as conseqüências das intervenções para o restante da mesma. A canalização dos pontos críticos acaba apenas transferindo a inundações de um lugar para outro na bacia.

A gestão ecológica do ciclo da água por sua vez, busca a preservação do ciclo hidrológico natural, a partir da redução do escoamento superficial adicional gerado pelas alterações da superfície do solo decorrentes do desenvolvimento urbano (Ministério das Cidades, 2006). Isso pode ser feito retendo por um maior tempo possível a água, onde ocorre a precipitação, retardando a sua liberação para as áreas mais baixas ou favorecendo a infiltração no solo, por meio da criação de bacias de captação e espaços verdes, e por meio da redução de superfícies impermeabilizadas. As técnicas utilizadas são diferentes das utilizadas pela engenharia convencional que privilegiam o afastamento rápido das águas pluviais. O controle do escoamento superficial é realizado o mais próximo possível do local onde a precipitação atinge o solo.

Neste sentido, as áreas verdes urbanas têm papel fundamental na implantação dos princípios da gestão ecológica do ciclo da água.

Várias são as técnicas que podem ser utilizadas na aplicação ecológica do ciclo da água. O Programa Drenagem Urbana Sustentável do MINISTÉRIO DAS CIDADES (2006) recomenda as seguintes: reservatório de amortecimento de cheias; parque linear ribeirinho; parque isolado associado a reservatório de amortecimento de cheias ou área para infiltração de águas pluviais; restauração de áreas úmidas; banhados construídos; restauração de margens; recomposição de vegetação ciliar; renaturalização de rios e córregos; contenção de encostas instáveis; sistemas para reuso das águas pluviais; canaletas gramadas ou ajardinadas; valas, trincheiras e poços de infiltração; coberturas ajardinadas de edifícios públicos, entre outras técnicas.

A adoção de técnicas de gestão ecológica do ciclo da água pode ser ainda mais eficiente se considerarmos as condicionantes da paisagem. Neste sentido, a adoção do enfoque da ecologia de paisagem pode desenvolver um papel integrador, ligando a gestão ecológica do ciclo da água e as condicionantes ambientais e ecológicas do território.

Em estudos sobre Ecologia de Paisagem a paisagem é a unidade espacial integradora das características físicas, biológicas e antrópicas de determinada região. De acordo com Metzger (2001) o ponto de partida da ecologia de paisagens é muito semelhante ao da ecologia de ecossistemas, pois ambos analisam as inter-relações dos seres vivos (incluindo o homem) com o seu ambiente. No entanto o ecólogo de paisagem se preocupa em estudar a heterogeneidade espacial, enquanto o ecólogo de ecossistemas busca entender as interações de uma comunidade com o sistema abiótico num ambiente relativamente homogêneo.

Pellegrino *et a* (2006), descreve a Ecologia de Paisagem como a ciência que estuda os processos de fragmentação, isolamento e conectividade realizados pelo homem nos ecossistemas naturais, para investigar a influência de padrões espaciais sobre os processos ecológicos. Dentro da ecologia de paisagem os fragmentos de determinada unidade de paisagem são chamados *manchas*, enquanto o substrato dominante onde estas manchas estão inseridas é chamado *matriz*. A conexão entre as manchas ocorre através dos *corredores ecológicos*, do grau de permeabilidade da matriz e da presença de *stepping stones* (pontos de ligação ou trampolins ecológicos), que se configuram como pequenas áreas de habitat dispersas pela matriz que podem, para algumas espécies, facilitar os fluxos entre as manchas.

De forma geral, a aplicação da ecologia de paisagem, permite que as espécies de animais e plantas estabelecidas nos fragmentos verdes urbanos possam se interligar a outros fragmentos, permitindo recolonizações de manchas e corredores degradados, evitando as extinções locais.

Em síntese, trabalhos em planejamento urbano sustentável reconhecem que os ambientes aquáticos, as áreas de preservação permanente urbanas e os fragmentos verdes desempenham papéis fundamentais para a qualidade do ambiente urbano, por isso buscam formas de conservar e garantir a sustentabilidade destes territórios.

## **Caracterização e Impactos Socioambientais da Área de Estudo**

O crescimento de Cuiabá veio acompanhado de processos de desmatamento das matas ciliares para implantação de vias e edificações, impermeabilização do solo, lançamento de efluentes sanitários sem tratamento nos cursos d' água e implantação de obras de drenagem urbana convencionais. O Córrego do Barbado, tributário do Rio Cuiabá, possui 9.400 metros de extensão (BORDEST, 2003), e tem sua sub-

bacia totalmente inserida no perímetro urbano. A ocupação da sub-bacia do Barbado ocorreu principalmente a partir da construção do Centro Político Administrativo (CPA), na porção nordeste da cidade, na região das cabeceiras do córrego em 1970; e a instalação da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) na área central da bacia em 1972 (BORDEST, 2003). Como esses dois pólos de expansão são localizados em regiões afastadas da área central da cidade, foram deixadas ao longo do perímetro urbano, grandes manchas de vazios urbanos, onde inicialmente foram abertos loteamentos residenciais de classe média e média alta e posteriormente algumas áreas foram invadidas para uso residencial de famílias de baixa renda.

Na sub-bacia do Córrego do Barbado vivem 51.320 pessoas distribuídas em 22 bairros, onde 11 bairros são regulares e 11 são oriundos de invasões (IPDU, 2002).

As ocupações irregulares nas APPs ao longo do córrego, nascentes, e várzeas, ocorreram sem que houvesse cumprimento das legislações ambientais e urbanísticas locais. A sub-bacia do Barbado é um espaço, heterogêneo, marcado por fortes contradições sociais, onde tanto os bairros formais quanto os informais, têm em comum o fato de não serem servidos de rede de esgoto, e por usarem o córrego do Barbado como receptáculo do esgoto doméstico.

A ocupação urbana ao longo da sub-bacia e conseqüentemente, a impermeabilização de seu território, ampliaram o escoamento superficial, a velocidade e da quantidade do fluxo das águas precipitadas. As obras de drenagem presentes no baixo curso agravaram as enchentes na foz do Barbado (Figura 1), causando danos não só ao ambiente físico, mas principalmente à população, afetando a segurança, a saúde e trazendo prejuízos materiais.



Figura 1: Mapa hidrográfico do córrego do Barbado (azul: leito natural; amarelo: canalização aberta; vermelho: canalização fechada, círculo azul claro: nascentes). Fonte: adaptado de Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Urbano de Cuiabá.

## Resultado da Avaliação

Ao analisarmos a sub-bacia do Barbado sob a ótica da ecologia da paisagem pretendeu-se contribuir com estudos para a sustentabilidade das áreas de preservação permanente desta sub-bacia. Para tanto os elementos constituintes da paisagem – **mancha, corredor, matriz, trampolim ecológico** – foram aplicados à sub-bacia do Barbado para orientar a análise (Figura 2).

A cidade de Cuiabá constitui a **matriz** e a APP do córrego do barbado compõe o **corredor ecológico** ligando os fragmentos verdes. As **manchas** são os fragmentos verdes sobreviventes na matriz urbana. Nesta sub-bacia esses fragmentos são o: Parque Massairo Okamura, *campus* e zoológico da Universidade

Federal de Mato Grosso, APP do Rio Cuiabá e as pequenas áreas alagáveis (várzeas) localizadas nos bairros Jardim das Américas, Renascer e 21 de Abril.

A sub-bacia do Barbado está localizada entre as sub-bacias do Ribeirão do Lipa e do Rio Coxipó, ambas conectadas a APP do Rio Cuiabá e com suas APPs bem conservadas por estarem em um trecho mais periférico do tecido urbano. A sub-bacia do Ribeirão do Lipa possui em seu território o Parque Mãe Bonifácia – maior fragmento verde dentro do perímetro urbano. E a sub-bacia do Coxipó possui uma APP bem conservada ao longo do Rio Coxipó e na porção superior abriga o Parque Tia Nair – parque em APP em torno de uma lagoa natural.

Na sub-bacia do Ribeirão do Lipa, próximo à *cabeceira do Barbado*, existem ainda, dois grandes fragmentos verdes (APP da Lagoa Paiaguás e Área Militar) que se conectam ao Parque Massairo Okamura, formando uma grande *mancha* verde.

Portanto promover conexões entre a sub-bacia do Barbado e estas bacias adjacentes, permitiria que a sub-bacia do Barbado se recolonizasse tanto de espécies vegetais como animais, aumentando a sustentabilidade de seus fragmentos verdes. A recolonização natural é mais barata ao poder público, e evita que as áreas verdes se tornem paisagens residuais (ou ainda cenários verdes) completamente desprovidos das características originais.

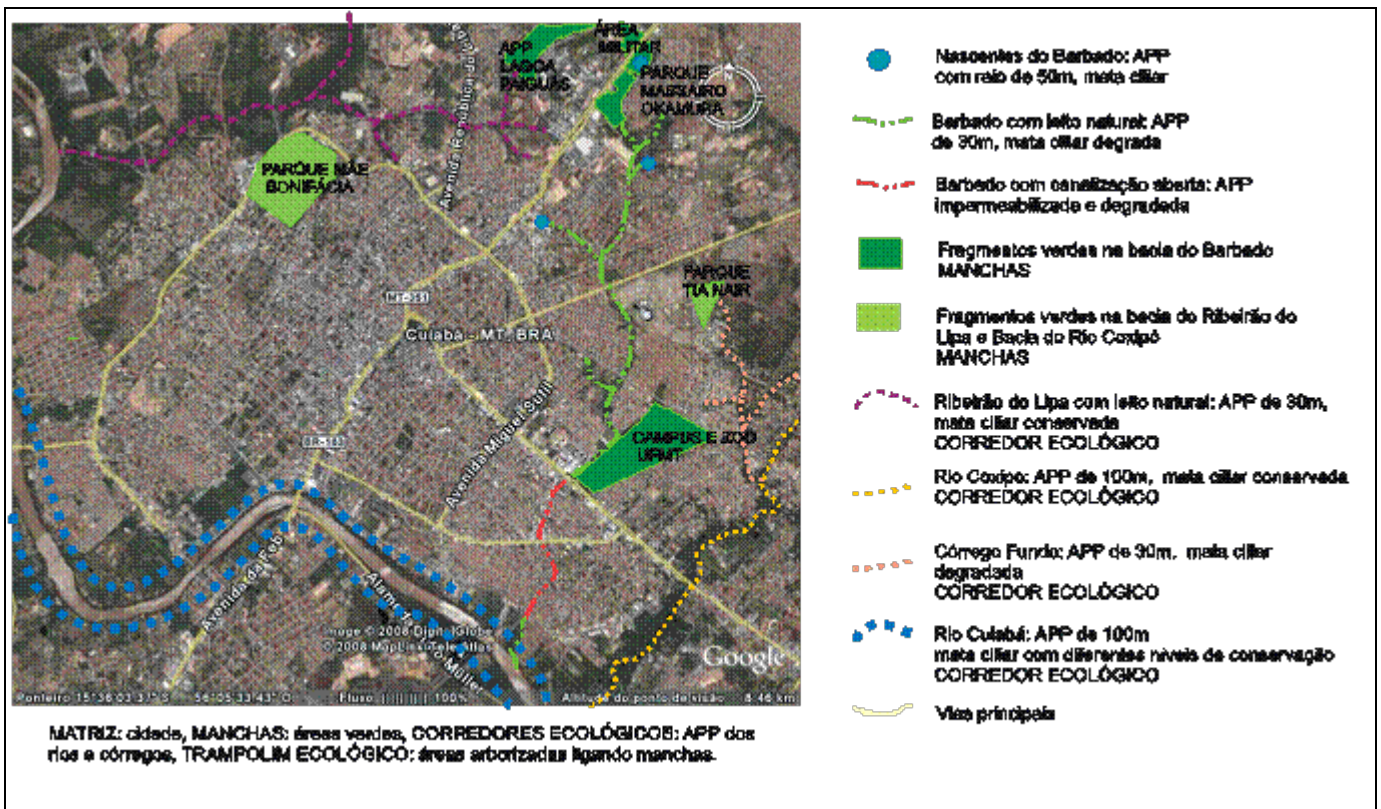


Figura 2: Aplicação da Ecologia de Paisagem na Sub-Bacia do Barbado.

O plano diretor de Cuiabá estabelece diretrizes gerais na busca de uma aproximação entre a cidade e seus cursos d' água, e estabelece que seja garantida uma política de recuperação dos rios Cuiabá e Coxipó. Como o córrego do Barbado é um dos afluentes do Rio Cuiabá, todas as melhorias ambientais proporcionadas ao córrego trariam reflexos diretos ao rio.

A construção de um Parque Linear Ribeirinho às margens do córrego do Barbado, entre os bairros Pedregal e Renascer, uma vez aplicadas técnicas de infra-estrutura verde, permitiriam uma comunicação segura e



agradável entre estes dois bairros, que atualmente se comunicam somente através vias externas. A APP neste trecho já esteve ocupada por habitações de famílias de baixa renda que foram remanejadas para habitações de interesse social fora de áreas de proteção. Mas nenhuma medida foi tomada para que a área não fosse novamente invadida. Portanto a implantação do Parque Linear poderia cumprir este papel (Figura 3a). A implantação do parque linear neste trecho do córrego, permitiria que o mesmo funcionasse como um corredor ecológico aproximando as manchas verdes da UFMT, Parque Tia Nair, e Parque Massairo Okamura, permitindo que a APP ao longo do córrego fosse sendo recolonizada naturalmente por estas manchas de vegetação nativa.

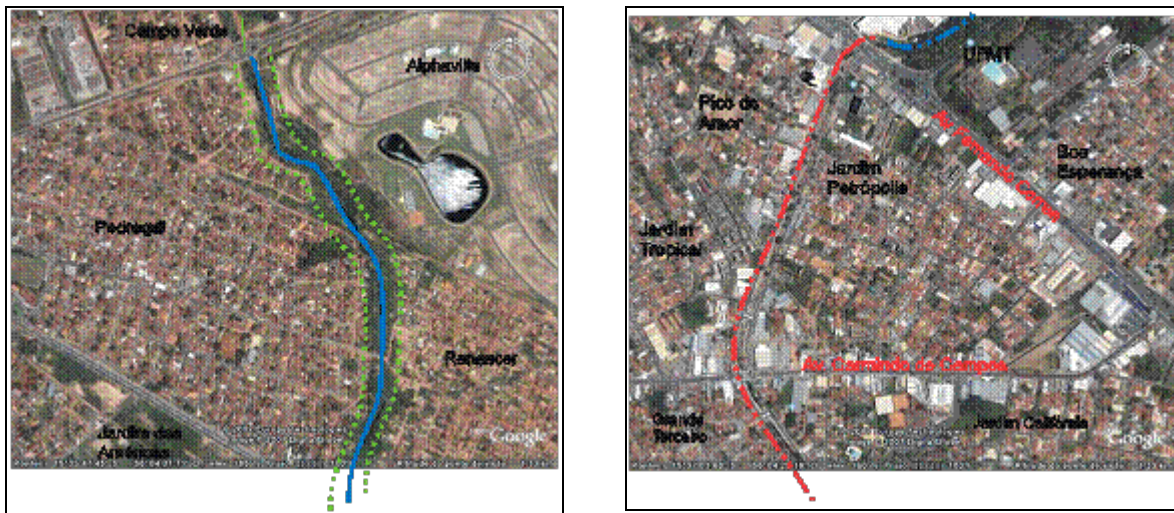


Figura 3: a) Parque Linear Ribeirinho em APP do Córrego do Barbado entre os loteamentos informais Renascer e Pedregal. b) trecho canalizado do córrego do Barbado. Fonte: adaptado de Google Earth.

A construção de um parque linear ribeirinho estaria de acordo com o plano diretor que tem como diretriz a promoção de programas visando à recuperação das áreas destinadas a áreas verdes que se encontram invadidas; e o uso dessas áreas de proteção ambiental, como áreas de lazer sujeitas a condições especiais de utilização. As condições especiais seriam aquelas estabelecidas na Resolução CONAMA 369/2006 para área verde de domínio público, como: recomposição da vegetação com espécies nativas; impermeabilização da superfície limitada a 5% da área total do parque; contenção de encostas e controle da erosão; adequado escoamento das águas pluviais; alteração para ajardinamento limitada a 15% da área total da APP inserida no parque; proteção de área da recarga de aquíferos; proteção das margens do corpo de água.

O trecho compreendido entre Av. Fernando Correa e a Av. Beira Rio (baixo curso) é o único trecho canalizado do curso principal do Barbado (Figura 3). A APP é ocupada por uma avenida e a área de em torno é densamente ocupada. Como a desocupação completa da APP seria complicada e cara, propomos que a margem do córrego canalizado seja intensamente arborizada, servindo como um trampolim ecológico para as aves que vivem livres no zoológico da UFMT, facilitando a conexão à APP do Rio Cuiabá.

Para aumentar a rugosidade do canal canalizado propomos a retirada do concreto que reveste as laterais e fundos do canal, para colocação de taludes de pedras entremeados de áreas vegetadas. Tal medida traria melhoria estética; permitiria a permeabilidade da água; e aumentaria a rugosidade do canal, desacelerando o escoamento nos picos de cheia, constituindo uma medida de prevenção de enchentes e inundações à jusante.

Estas alterações estão de acordo com o plano diretor que pretende desenvolver medidas de prevenção de enchentes e inundações, e trariam benefício para a população que vive nos bairros compreendidos neste trecho do córrego e principalmente para a população que vive no bairro Praeirinho, localizado a jusante da área. Tais medidas permitiriam a recarga do aquífero e redução das erosões na foz do barbado e no rio Cuiabá.

## **Considerações Finais**

Adotar a bacia hidrográfica como unidade de análise permite trazer a tona a discussão dos marcos ambientais (rios, córregos, nascentes, matas, várzeas, morros) inseridos na cidade, unindo a dimensão social e ecológica desse sistema. Tal perspectiva se mostra adequada à mudança de paradigma que se estabelece entre a cidade e o ambiente. Ao reconhecermos que muitos dos conflitos ambientais que se desenvolvem na cidade têm origem em conflitos sociais – desigualdade social, déficit habitacional, políticas públicas imediatistas – estamos dando mais um passo em direção a cidade sustentável, almejada pelo Estatuto das Cidades.

Em Cuiabá, as APPs ainda se configuram como paisagens residuais, descaracterizadas e abandonadas pela população e políticas públicas. O que tem gerado a ocupação das mesmas pela população excluída do mercado imobiliário formal. A gestão ecológica do ciclo da água e as técnicas da drenagem urbana sustentável – como o parque linear ribeirinho – podem trazer a revalorização destes espaços e a reinserção dos mesmos a dinâmica da cidade.

Ao adotarmos a gestão ecológica do ciclo da água e a ecologia de paisagem como ferramenta de análise da sub-bacia do Barbado, podemos fazer um diagnóstico abarcando a sub-bacia como um todo, levando em consideração os efeitos das unidades de paisagem de outras bacias sobre a sub-bacia analisada. O enfoque da ecologia de paisagem se mostrou eficaz ao estudo dos fragmentos verdes urbanos e sua aplicação contribuiria com a sustentabilidade destes fragmentos – possibilitando a recolonização por espécies nativas, através de conexões com fragmentos mais preservados ou até mesmo com unidades de conservação fora do meio urbano.

## **Referências Bibliográficas**

ANDRADE, Liza Maria Souza de e Romero e Marta Adriana Bustos. 2005. **Construção de indicadores de eficiência hídrica: desafio para a Gestão ambiental Urbana**. I International Congress on Environmental Planning and Management: Environmental Challenges of Urbanization In: **Anais...** Brasília:

BORDEST, S.M.L. 2003. **A bacia do Córrego do Barbado, Cuiabá, Mato Grosso**. Cuiabá: Gráfica Print, 116p.

BRITTO, A.L. & SILVA, V.A.C. 2006. Viver às margens dos rios: uma análise da situação dos moradores da favela Parque unidos do Acari. In: COSTA, L.M.S.A. (org.) **Rios e Paisagens Urbanas em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley: Ed. PROURB, p.57 -76.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. **Resolução n. 369**, de 28 de março de 2006. Disponível na Internet. [http:// www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)

COSTA, L.M.S.A. 2006 Rios urbanos e o desenho da paisagem. In: COSTA, L.M.S.A. (org.) **Rios e Paisagens Urbanas em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley: Ed. PROURB, p.9-15.



IPDU – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Urbano. 2002. **Estimativa da população e domicílios em área da Bacia do Córrego do Barbado, com base nos dados preliminares do Censo demográfico de Cuiabá / IBGE – Ano 2000**. Prefeitura Municipal de Cuiabá.

MARICATO, E. 2001. Metrópole periférica, desigualdade social e meio ambiente. In: VIANA, G. SILVA, M. DINIZ, N. (org.). **O Desafio da Sustentabilidade**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo. P. 215-232.

METZGER, J.P. 2001. **O que é ecologia de paisagens?** Biota Neotropica, Vol. 1, números 1 e 2, 2001 -ISSN 1676-0603, <http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?mthematic-review> + BN00701122001. Acessado em 20 de março de 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006. **Programa Drenagem Urbana Sustentável - Manual para Apresentação de Propostas**. <http://ministériodascidades.org.br>. Acessado em 21 de outubro de 2007.

PELLEGRINO, P.R.M., GUEDES, P.P., PIRILLO, F.C., FERNANDES, S.A. 2006 A paisagem da borda: uma estratégia para condução das águas, da biodiversidade e das pessoas. In: COSTA, L.M.S.A. (org.) **Rios e Paisagens Urbanas em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley: Ed. PROURB, p.57 -76.

TUCCI, C. E. M. 2002. **Gerenciamento da drenagem urbana**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre: v.7 p.5-27, ISBN 1414-381X.