

## Planejamento sustentável da expansão do extremo sul do campus da Universidade de Brasília\*

Marta Adriana Bustos Romero | Liza Maria Souza de Andrade | Alberto Alves de Faria

### resumo

Este trabalho mostra os princípios de sustentabilidade adotados no desenho urbano da expansão do extremo sul do Campus da UNB que abrigará o Parque Científico e Tecnológico. Partindo da análise de um conjunto de condicionantes ambientais o núcleo estruturador do desenho foi um fragmento de Cerrado almejando a conectividade entre fragmentos maiores, bem como técnicas de infra-estrutura verde visando recuperar a idéia original de implantação de Brasília. Lembramos que o projeto original previa o acondicionamento da ocupação à topografia bem como às linhas de drenagem dentro da bacia do Lago Paranoá, distante do lago, para não comprometer a sustentabilidade hídrica da região. A configuração proposta utiliza técnicas de infra-estrutura verde e pequenas praças tratadas bioclimaticamente ao longo dos canais de infiltração para reforçar o sentido de vizinhança, ciclovias, adensamento para diminuir os deslocamentos e localização de tipologias altas nas cotas superiores do terreno para não criar barreiras aos ventos predominantes.

**Palavras-chave:** campus sustentável, infra-estrutura verde, parque científico e tecnológico.

### abstract

*This paper presents the sustainability principles adopted in the urban design of the south campus of UNB, expansion, which will house the Science and Technology Park. Based on the analysis of a set of environmental constraints structuring the core of the design was a fragment of native vegetation (Cerrado) desiring connectivity between larger fragments, as well as techniques for green infrastructure in order to recover the original implantation idea of Brasilia. The original design provided for the preparation of the occupation to the topography and the drainage lines within the Paranoa Lake watershed, away from the lake, aiming not to compromise water sustainability in the region. The proposed configuration uses the techniques of green infrastructure and small squares treated bioclimatically along the watercourses of infiltration to strengthen the sense of neighbourhood, bike paths, density to reduce the displacement and location of high types at higher elevations of the land, in a way not to create barriers to prevailing winds.*

**Keywords:** sustainable campus, green infrastructure, scientific and technological park

\*Artigo publicado nos Anais do 3º Congresso Luso Brasileiro de Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável - PLURIS 2008. Santos – SP, Brasil.

## 1. Introdução

O projeto de Lúcio Costa de 1958 para a capital do Brasil previa estrategicamente o acondicionamento da ocupação urbana do Plano Piloto à topografia bem como às linhas de drenagem dentro da bacia do Lago Paranoá, distante do lago, para não comprometer a sustentabilidade hídrica da região. No entanto, a construção da capital do Brasil, modificou a topografia e removeu a cobertura vegetal do Cerrado *Sensu Stricto*. O desmatamento produziu áreas excessivamente expostas, ilhas de calor, erosões, falta de sombreamento nos espaços públicos e gigantescos redemoinhos, além da diminuição da biodiversidade local e do assoreamento dos corpos d'água que abastecem o lago.

Esta vegetação está associada à declividade, a profundidade e a permeabilidade do solo e ainda à presença ou não da água. Na época da implantação, comparava-se a região a uma esponja, que absorve a água da chuva, armazenando-a no subsolo e descarregando-a em forma de rios. Por isso, recomendava o controle da erosão, o que não aconteceu, em parte pela retirada da vegetação e, em parte, pelo aumento das superfícies impermeabilizadas.

Grande parte das redes de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial do Plano Piloto tem o lago como corpo receptor, contribuindo significativamente para o seu assoreamento: atualmente o espelho d'água perdeu 2,3 km<sup>2</sup> de superfície e cerca de 12,7 km<sup>2</sup> ao longo dos tributários do lago, encontra-se assoreada. Neste sentido os projetos urbanísticos requerem medidas de engenharia ambiental para coletar e reciclar o volume de águas pluviais e de águas servidas, mediante a aplicação de processos de infiltração e tratamento para perenização dos cursos d'água e recarga de aquíferos.

O campus da Universidade de Brasília, também projetado por Lúcio Costa na década de sessenta. Inicialmente, o plano tinha como princípio central tratar as unidades isoladas para área de ciências configuradas em torno de uma Praça Maior como um centro de vivência. No entanto, posteriormente em 1963 estas foram aglutinadas em um único edifício projetado por Oscar Niemeyer, o Instituto Central de Ciências, que trouxe como diretriz um eixo que organiza o campus, a via intermediária norte-sul (Via VC-6).

Hoje, em decorrência da superposição de princípios estruturadores de diversas concepções posteriores, os prédios e locais de encontro e sociabilidade se apresentam dispersos, os eixos de circulação de veículos geram alguns conflitos, há uma prevalência dos automóveis em relação aos pedestres. Os caminhos de pedestre estão

desintegrados, inóspitos, muitos sem pavimentação e não oferecerem condições mínimas de conforto ambiental bem como de acessibilidade para portadores de necessidades especiais.

A partir da análise de um conjunto de impactos sócio ambientais existentes e alguns condicionantes, o projeto de expansão extremo sul do campus da Universidade de Brasília (UnB) para a futura implantação do Parque Científico e Tecnológico adotou como princípios norteadores alguns princípios de desenho urbano sustentável,

## 2. Antecedentes do plano de expansão sul do campus da UnB

### 2.1 Os planos e a situação existente

O Plano inicial de Lúcio Costa, de 1962, caracterizava-se, fundamentalmente por unidades isoladas para área de ciências. Posteriormente, por sugestão de Oscar Niemeyer e Darcy Ribeiro (1963), tais unidades foram aglutinadas num único edifício – o Instituto Central de Ciências (ICC), projetado por este arquiteto, com prédios no seu entorno e a configuração de uma Praça Maior, como centro de vivência que incluiria o restaurante universitário.

Ocorre que, mudanças posteriores, em especial, as decorrentes do plano de 1974, com a construção dos prédios da Faculdade Ciências da Saúde (FS), da Faculdade de Tecnologia (FT) e da Faculdade de Estudos Sociais Aplicados (FA), reforçou-se o esquema linear definido pelo ICC. A centralização das atividades no ICC provocou o abandono da idéia de se ter a Praça Maior como elemento estruturador do Campus. Como consequência, a via intermediária norte-sul (Via VC-6) passou a ser trabalhada como um eixo que organiza o campus.

O Campus acompanha os princípios morfológicos da cidade onde se insere, vinculando-se a um modelo funcional marcado por uma dispersão das edificações e dos locais de encontro e sociabilidade. Em decorrência desse processo de estruturação, os caminhos, quase sempre, estão dissociados dos alinhamentos das edificações. O resultado são caminhos inóspitos (extensos e expostos), pouco amenos. A despeito das restrições que podem ser levantadas, ainda é perceptível no atual arranjo físico-espacial do Campus um sentido de escala humana que se aproxima dos padrões que costumam ser considerados desejáveis para instituições congêneres voltadas para o ensino e a pesquisa. E esta escala, certamente, deriva do plano inicial que lhe dá origem. O campus Darcy Ribeiro (denominação atual) rompe com a idéia de microcosmo

segregado da cidade, fica contíguo ao setor residencial, e muito próximo aos espaços da Educação e da Cultura da Esplanada dos Ministérios da administração federal.

A dispersão dos prédios e as múltiplas possibilidades de percurso dos pedestres entre os prédios e o fato dos caminhos estabelecidos estarem, quase sempre, dissociados dos alinhamentos das edificações são, evidentemente, decorrência desse processo de estruturação. O resultado é que caminhos existentes, quase sempre, são inóspitos, seja por não oferecerem aos pedestres locais (ou estações) concatenadas que possibilitem amenizar as distâncias seja por não oferecerem condições mínimas de conforto, como áreas sombreadas ou abrigo das intempéries. Com um agravante – muitos dos percursos de importância para os pedestres não oferecem, até hoje, qualquer tratamento, mesmo o simples pavimento.

Outra carência que tem sido objeto de estudos e reivindicações diz respeito à inexistência de um sistema de ciclovias no interior do campus, o qual poderia ser contraposto ao excessivo uso do automóvel e, quiçá, servir de estímulo a sua expansão para os espaços exteriores ao campus, numa cidade que oferece todas as condições para tal. Outro aspecto importante diz respeito às exigências de acessibilidade aos portadores de necessidades especiais.

Ainda que se deva levar em conta esses e outros problemas não mencionados, resultantes do processo de estruturação, a situação do Campus da UnB, se comparado ao de outras universidades de mesma lavra, apresenta ganhos. Seu nível de integração com as áreas urbanas que lhe são imediatas é razoável. O mesmo se pode dizer do nível de aglutinação das edificações – ainda que muitos lacunas e problemas exijam solução.

A elaboração do plano de expansão tomou como referência o desenvolvimento físico do Campus o plano original da UnB de 1960 e alguns dos planos posteriores (1970, 1971, 1974). Em 1998, elaborou-se o “Plano Diretor Físico do Campus Universitário Darcy Ribeiro”, de autoria do prof. arq. Frederico Flósculo Barreto e dos arquitetos Cláudio Arantes e Alberto de Faria, contém diretrizes de uso e ocupação, por meio de vetores.

Em 2002, o CEPLAN elaborou o “Plano de Obras UnB XXI”, integrado ao planejamento estratégico que passou a vigorar na Universidade de Brasília a partir do final da década de 1990; deste plano participa o “Plano Urbanístico”, coordenado pelo CEPLAN, e realizado pelos prof. arq. Marta Romero, Maria da Assunção Rodrigues, Vicente Barcellos e Jaime de Almeida, assim como do arq. Cláudio Arantes. O plano contém localização

de novas unidades acadêmicas, complementações do sistema viário existente e implantação de espaços de vivência.

## 2.2 O contexto da bacia do lago Paranoá

Antes da fundação da cidade de Brasília, em 1958, a paisagem caracterizava-se pelo predomínio da vegetação de Cerrado, ocupando a maior parte do território, seguida pela vegetação de campo. Nas margens dos córregos, as matas de galeria eram contínuas e densas.

O processo de ocupação do território do Distrito Federal é sinônimo de degradação ambiental do Bioma Cerrado, a despeito de planos de ordenamento territorial (PEOT, POT, POUZO e PDOT) e de tentativas de zoneamento. De 1954 a 1998 foram desmatados 335.132 ha da cobertura vegetal original do Distrito Federal, aproximadamente 57,65% da sua área total. Portanto, remanescem aproximadamente cerca de 25% do Cerrado original do Distrito Federal, (Barradas, 2007).

O Distrito Federal está subdividido em nove unidades hidrográficas ou bacias, sendo a do Lago Paranoá a única completamente inserida em seu território. O Lago Paranoá, um patrimônio ambiental, é um símbolo de identidade de Brasília e está situado em seu centro geográfico. A conformação morfológica do sítio age diretamente na divisão das bacias hidrográficas. A do Lago Paranoá é definida a partir de um cordão de chapadas que contorna toda a sua unidade, criando um microclima próprio para Brasília e demais cidades inseridas nessa depressão.

Um traço da bacia é o fato de todas as nascentes que deságuam no lago estarem situadas dentro do quadrilátero do Distrito Federal, o que, em tese, deveria facilitar um monitoramento das águas lacustres por meio de seus rios afluentes. No entanto, o que se percebe é o crescimento da ocupação urbana no entorno do lago, inclusive, em áreas de proteção ambiental, a despeito da legislação.

É importante salientar que grande parte das redes e equipamentos urbanos, - energia elétrica, água potável, telefonia, drenagem pluvial, esgotamento sanitário, tratamento e disposição final de resíduos sólidos - têm relação direta com o Lago Paranoá ou estão implantados em sua área de drenagem. Conseqüentemente, os efluentes gerados resultam em impactos significativos sobre os recursos hídricos. Portanto, a pressão da ocupação urbana e a crescente impermeabilização do solo contribuem para o assoreamento do Lago Paranoá por meio dos cursos d’água de seus tributários e para a interrupção da recarga

de aquíferos, além de contaminar o lençol freático e degradar as matas de galeria.

Passados cinquenta anos do represamento do Lago Paranoá, calcula-se que o espelho d'água quase 2,5 km<sup>2</sup> de superfície. A análise comparativa das aerofotos de 1964 e de 1991 revelam que uma área ainda maior, com cerca de 12,7 km<sup>2</sup> ao longo dos tributários do lago, encontra-se assoreada.

O crescente processo de impermeabilização do solo, inevitável com a ocupação urbana, requer medidas de engenharia ambiental para coletar e reciclar o volume de águas pluviais e de águas servidas, mediante a aplicação de processos de infiltração para perenização de mananciais e recarga de aquíferos. As redes e galerias de águas pluviais, com lançamentos finais no lago, independentemente do uso de dissipadores de energia, contribuem significativamente para o assoreamento do Lago Paranoá. Nesse sentido, torna-se necessário que qualquer projeto urbanístico nesta região contemple soluções que contribuam para a manutenção do ciclo da água na bacia do Lago Paranoá.

### 3. aspectos teóricos e metodológicos

Os impactos ambientais nas cidades são todos inter-relacionados e se associam na maioria das vezes a um mesmo fato que gera uma seqüência em cadeia - a expansão urbana provoca a dependência do automóvel que aumenta a demanda por infra-estruturas (pavimentação e redes) e por combustíveis fósseis. Ainda contribui para o desmatamento, causando erosão, que, aliado à falta de um sistema adequado de drenagem, resulta no carregamento de terra e lixo para os corpos d'água.

O assoreamento reduz a profundidade dos rios e lagos prejudicando seriamente a qualidade desses recursos que são, ainda, comprometidos pela falta de saneamento ambiental e a presença de esgotos clandestinos. Além disso, a constante impermeabilização do solo e o uso de redes de drenagem subterrâneas com a interrupção do ciclo da água contribuem para o efeito de ilhas de calor.

De acordo com Andrade (2005) a implementação de projetos de drenagem urbana inadequados, como a adoção do princípio do escoamento da água precipitada, o mais rápido possível, da área em que ocorre a chuva, aumenta a vazão máxima de escoamento. Mesmo possuindo estreita ligação com o desenho urbano e as formas de uso e ocupação do solo, as ações de saneamento no Brasil seguem a lógica do atendimento às

demandas emergentes, não contribuindo para a organização do espaço urbano.

Na verdade isto nada mais é do que analisar, planejar, desenhar e reforçar o caminho das águas na cidade. Um sistema de drenagem planejado retém o maior tempo possível a água, onde ocorre a precipitação, retardando a liberação para as áreas mais baixas ou favorecendo a infiltração no solo das águas da chuva, por meio da criação de bacias de captação e espaços verdes e da limitação de superfícies impermeabilizadas.

A gestão ecológica do ciclo da água nas escalas urbanas requer um equilíbrio entre os espaços pavimentados e os espaços ajardinados. Nas cidades, onde as superfícies pavimentadas ocupam a maior parte do solo, é indispensável favorecer a evaporação das águas pluviais e sua infiltração natural (ROMERO, 2006).

Nesta nova visão, o projeto dos espaços públicos (ruas, praças ou parques) deveria fazer parte de uma estratégia abrangente para melhorar a qualidade do ar, reaproveitar a água das chuvas, e, conseqüentemente, aumentar, o conforto térmico de toda a cidade. Significa tentar compreender o caminho das águas no espaço urbano, ou seja, entender seu ciclo hidrológico. Assim também o estabelece o Programa Drenagem Urbana Sustentável do MINISTÉRIO DAS CIDADES (2006), com princípios baseados no desenvolvimento urbano de baixo impacto que se traduz em soluções mais eficazes e econômicas quando comparadas às soluções tradicionais de drenagem urbana. Este conceito consiste na preservação do ciclo hidrológico natural, a partir da redução do escoamento superficial adicional gerado pelas alterações da superfície do solo decorrentes do desenvolvimento urbano.

O Programa contempla intervenções necessárias à ampliação e a melhoria dos sistemas de drenagem urbana que englobem a modernização das soluções técnicas adotadas, envolvendo atividades de: microdrenagem e macrodrenagem para a promoção do escoamento regular das águas pluviais e prevenção de inundações locais, a jusante e a montante, proporcionando segurança sanitária, patrimonial e ambiental, por intermédio das seguintes modalidades mostradas no Quadro 01.

Sistemas alternativos, como drenagem natural, nada mais são do que uma forma de restabelecer o elo no ciclo hidrológico, retendo as águas pluviais e permitindo a infiltração no solo. A drenagem da água na terra é um processo intrínseco e uma parte integral do ecossistema e, em comunidades ecológicas, está relacionada ao princípio de convivência entre pessoas, além de melhorar o microclima local.

### QUADRO 1 TÉCNICAS DE DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL

1. Reservatório de amortecimento de cheias;
2. Urbanização de Parque linear ribeirinho;
3. Parque isolado associado a reservatório de amortecimento de cheias ou área para
4. infiltração de águas pluviais;
5. Restauração de áreas úmidas (várzeas);
6. Banhados construídos (“wetlands”);
7. Restauração de margens;
8. Recomposição de vegetação ciliar;
9. Renaturalização de rios ou córregos;
10. Contenção de encostas instáveis;
11. Bacias de contenção de sedimentos;
12. Dissipadores de energia;
13. Adequação de canais para retardamento do escoamento incluindo:
  - a) Soleiras submersas;
  - b) Degraus;
  - c) Aumento da rugosidade do revestimento;
  - d) Ampliação da seção e redução da declividade;
14. Desassoreamento de rios e canais;
15. Sistema de galerias de águas pluviais quando associadas a obras ou ações não-estruturais que priorizem a retenção, o retardamento e a infiltração das águas pluviais;
16. Canalização de córregos quando associada a obras e ações nãoestruturais que priorizem a retenção, o retardamento e a infiltração das águas pluviais;
17. Sistemas para reuso das águas pluviais;
18. Obras de microdrenagem complementares às modalidades acima:
19. Canaletas gramadas ou ajardinadas;
20. Valas, trincheiras e poços de infiltração;
21. Microrreservatórios;
22. Coberturas ajardinadas de edifícios públicos.
23. Outras obras complementares:
  - a) Pavimentação
  - b) Guias, sarjetas e sarjetões;
  - c) Dispositivos para captação de águas pluviais;
  - d) Poços de visita ou de inspeção;
  - e) Sistema de iluminação;

**Quadro 01:** Adaptado de: Programa Drenagem Urbana Sustentável do MINISTÉRIO DAS CIDADES (2006).

Este sistema permite, ainda, que sejam implantados parcelamentos com densidades maiores que o sistema tradicional, uma vez que os espaços públicos são valorizados. Além disso, os empreendimentos com moradias agrupadas reduzem a quantidade de pavimentos e lugares antropizados, comparados a empreendimentos com planejamento tradicional, em termos de área absoluta.

Dentro da visão integrada para a gestão ecológica do ciclo da água, pode-se destacar, também, as soluções para os sistemas alternativos de tratamento anaeróbio para esgotos acompanhados de leite cultivado (*wetland*), com plantas aquáticas como pós-tratamento, muito utilizados nos países desenvolvidos. Além de serem mais baratos em sua manutenção e operação, podem ser incorporados ao desenho da paisagem, pois permitem o estabelecimento de um habitat úmi-

do com grande benefício para a vida silvestre, além de viabilizar múltiplas oportunidades recreativas para as pessoas.

Há que se considerar também que as águas pluviais devem se consideradas como fonte de contaminação da natureza, uma vez que concentram produtos contaminantes atmosféricos como resíduos de óleos, hidrocarburetos e materiais em suspensão conduzidos por canalizações. Portando, volumes consideráveis de água não tratada pelas estações de tratamento caem direto sobre os cursos d’água produzindo uma contaminação a longo prazo.

Dessa forma, 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 (controle de escoamento na fonte). A redução do escoamento acontece pela infiltração do excesso de água no subsolo, pela evaporação e evapotranspiração - que devolve parte da água para a atmosfera - e pelo armazenamento temporário, possibilitando o reuso da água ou um descarte lento, após a chuva.

O resultado é que a área alterada passa a ter um comportamento similar às condições hidrológicas de pré-urbanização, significando menor escoamento superficial, menores níveis de erosão e de poluição das águas e, conseqüentemente, menores investimentos para a mitigação de impactos a jusante.

## 5. Resultados: o planejamento sustentável da expansão sul do campus

O projeto da expansão sul do campus prevê uma área de 55,4 ha que proporcionará uma área edificada de 339.000 m<sup>2</sup>. O projeto tem como objetivo dar continuidade ao ideário de Lúcio Costa, onde as vias no sentido norte-sul com vias para pedestres e ciclovia, infra-estrutura verde e bosques de vegetação nativa melhoram a qualidade estética do ambiente e do ar e conseqüentemente o conforto térmico.

Lúcio Costa acreditava que Brasília deveria apresentar-se como pólo de irradiação cultural por meio de uma universidade. A UnB nasce de um ideário de esperança, renovação e progresso. O campus da Universidade de Brasília recebeu uma primeira proposta, de Lucio Costa, de características semelhantes àquelas da cidade onde se implantava. Deixava livre a maior parte da gleba, de cerca de 400 ha, como vasto parque aberto à população e com tratamento paisagístico que preservasse a vegetação nativa e a “*enriquecesse através de destaque de cada gênero florístico*”.

O projeto de urbanização foi realizado a partir de parcelas de tamanho médio para aumentar a acessibilidade, priorizando formas regulares e semelhantes e, evitando deixar áreas residuais, contribuindo para a identidade gregária e auxiliando a orientação espacial. A urbanização projetada destaca-se pelo sentido de escala humana e integração com as áreas urbanas imediatas, o sistema de ciclovias no interior do campus deverá servir de estímulo a sua expansão aos espaços exteriores, contrapondo ao uso excessivo do automóvel na cidade de Brasília.

O levantamento florístico da área, realizado por Barradas (2007), garante que as árvores de Cerrado *sensu stricto*, remanescentes, sejam utiliza-

das como processo regenerativo do lugar e no paisagismo. A prévia caracterização detectou a importância desta porção do ecossistema para favorecer também a conectividade entre fragmentos maiores, denominada de *trampolim ecológico*. Neste sentido, o bosque existente serviu como elemento norteador da estrutura urbana do Parque Científico e Tecnológico e dos aspectos paisagísticos e bioclimáticos do partido arquitetônico do Centro de Recuperação de áreas Degradadas – CRAD, projetada pela mesma equipe que apresenta este trabalho (ver figura no quadro 02), atravessando os dois blocos da edificação.

Há uma concentração da arborização posicionada na direção oeste para se evitar a incidência solar nas edificações. As novas tipologias urbanas foram dispostas acompanhando a declividade do terreno: 4 pavimentos nas cotas mais altas, 3 pavimentos na cota intermediária e 2 pavimentos nas cotas inferiores. Permitido o acesso à luz natural a todas as futuras construções, a partir do arranjo urbano e da disposição das principais empenas e, garantida a ventilação cruzada ao estabelecer laminas de formato estreito nas edificações, fica assim assegurado o baixo consumo de energia elétrica.

Grande parte das redes de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial do Plano Piloto tem o lago como corpo receptor, contribuindo significativamente para o seu assoreamento. Neste sentido, o projeto de expansão sul do campus, teve como princípios a implantação de um sistema de drenagem natural incorporado ao desenho urbano. Propicia assim, uma economia de recursos financeiros, pois se economiza redes, galerias e dissipadores de energia. Além disso, economiza gastos com limpezas constantes e futuras dragagens do Lago Paranoá.

No projeto foram utilizadas técnicas de infraestrutura verde tais como: canais de infiltração, grades verdes, canteiros pluviais, cisternas para armazenamento de água de chuva, tratamento biológico das águas residuais nas cotas inferiores do terreno antes da cota 1000 do Lago Paranoá. Visando à sua capacidade de suporte a bacia do Lago Paranoá exige projetos de urbanismo mais sustentáveis para compatibilizar o adensamento de algumas áreas e diminuir o uso excessivo do automóvel com a implantação de ciclovias.

O resultado alcançado, na configuração urbana, foi obtido por meio de pequenas praças tratadas bioclimaticamente, ao longo dos canais de infiltração para reforçar o sentido de vizinhança, ciclovias, estacionamentos no interior das tipologias dentro das parcelas, adensamento da área para diminuição dos deslocamentos e localização de tipologias mais altas nas cotas superiores

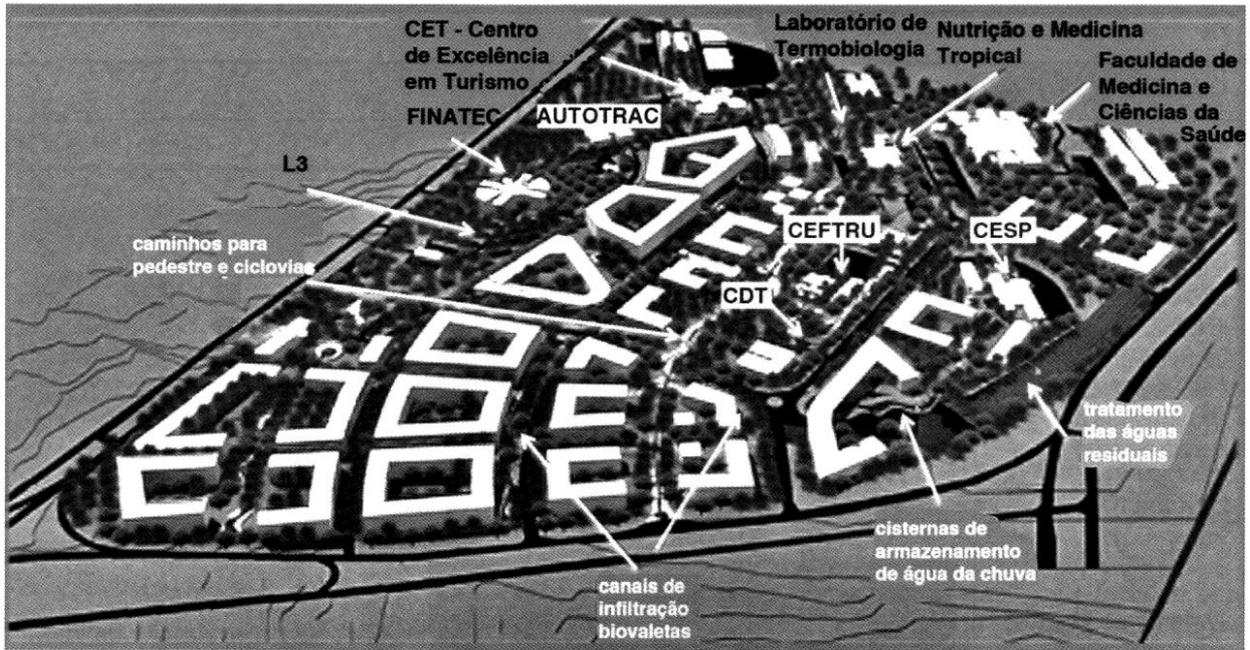


Figura 01: Técnicas de infra-estrutura verde aplicadas ao desenho urbano: biovaletas, grades verdes, cisternas de armazenamento e tratamento de águas residuais

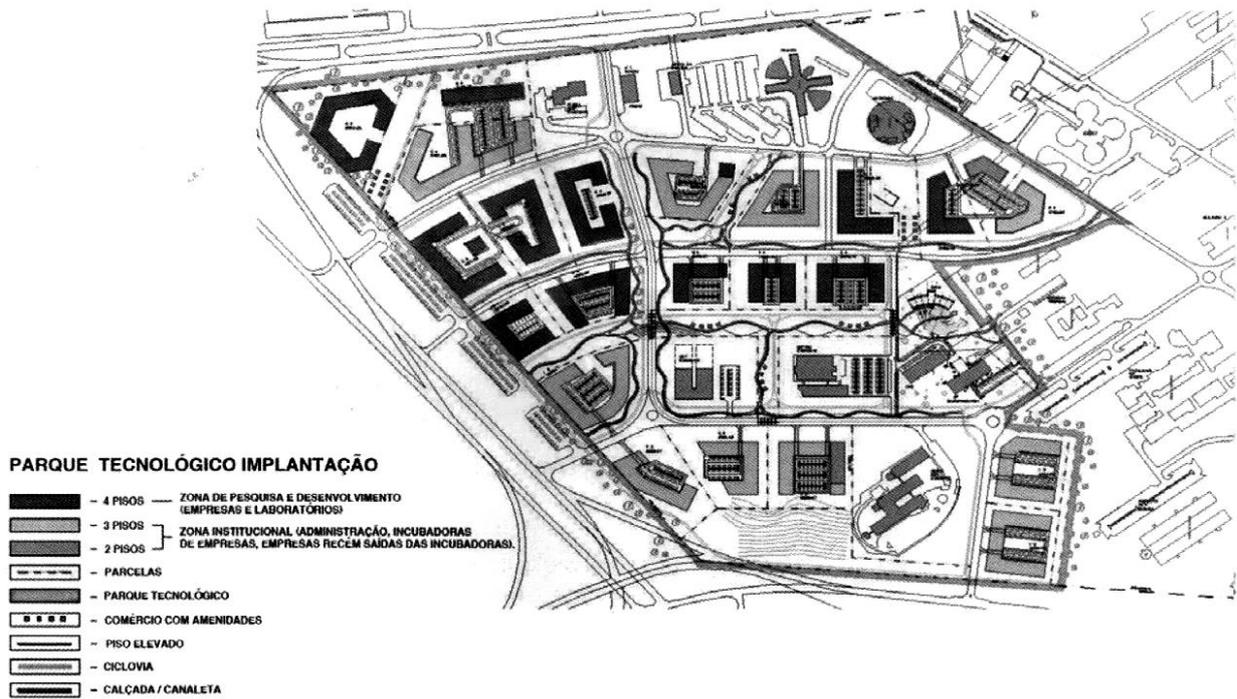
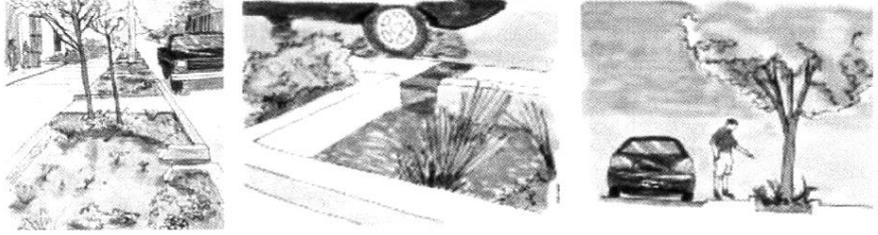
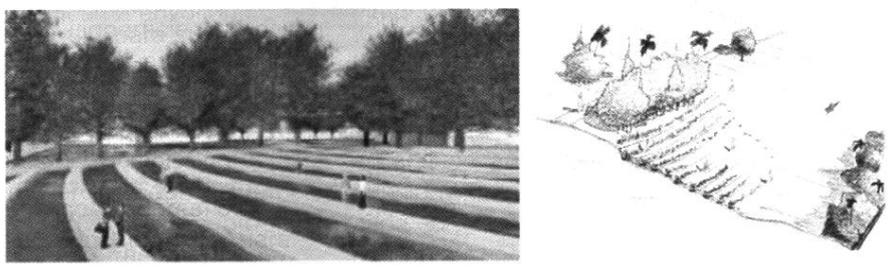
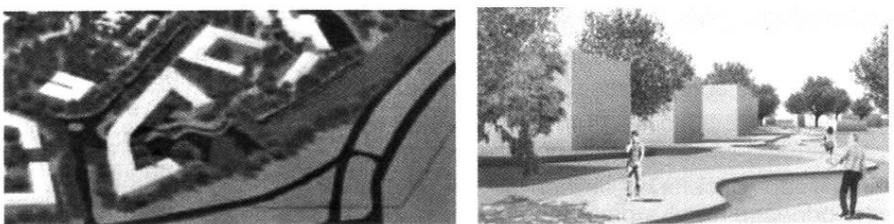
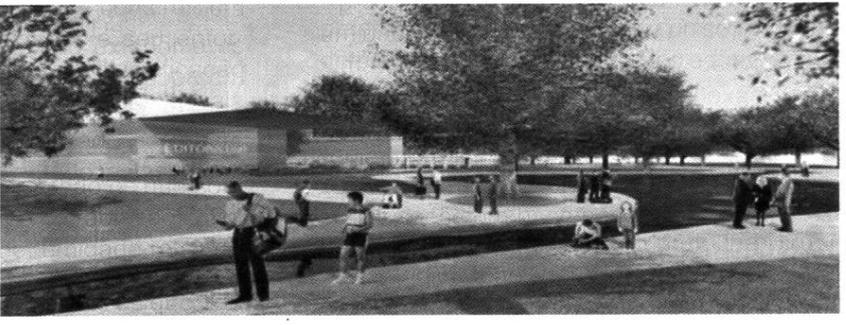
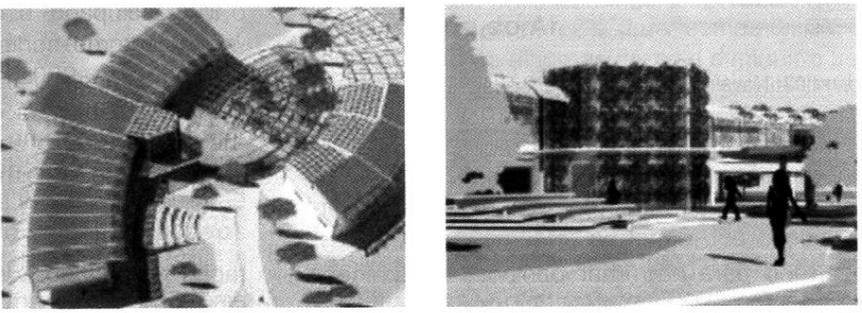


Figura 02: Novas tipologias urbanas.

do terreno para não criar barreiras na direção dos ventos predominantes. Ao mesmo tempo, com a gestão ecológica do ciclo da água é possível obter melhorias no microclima por meio do posicionamento das áreas aquíferas e da vege-

tação no sentido dos ventos predominantes na direção leste. No Quadro 02 são apresentadas as técnicas de infra-estrutura verde que foram detalhadas no projeto.

QUADRO 2 GESTÃO ECOLÓGICA DO CICLO DA ÁGUA	
ESTRATÉGIAS	TÉCNICAS DE INFRA-ESTRUTURA VERDE
Jardins de chuva integrados ao longo das vias para infiltração da água, sem haver necessidade de construções de bocas de lobo	
Tratamento águas residuais pelo sistema de leito cultivado (wetland)	
Praça do Parque Científico e Tecnológico com espelho d'água e cisterna de aproveitamento de água da chuva	
Ao longo do bosque recuperado e das vias de pedestres, serão implantadas biovaletas.	
As novas construções do parque científico e tecnológico como o Centro de Recuperação de Áreas Degradadas – CRAD - receberão coberturas verdes.	

Quadro 2: Gestão Ecológica do ciclo da água.

## 6. Considerações finais

A visibilidade do projeto, localizado dentro do Campus Darcy Ribeiro da única universidade pública da cidade, a excelência do conhecimento produzido pelos seus pesquisadores, a reconhecida inserção social de seus quadros acadêmicos, a abertura de parque tecnológico em seu interior, demandaram processos e produtos inovadores. Em especial no trato da questão das águas residuais e uso da vegetação nativa.

O compromisso com a sustentabilidade hídrica da Bacia do Lago Paranoá com a valorização do encontro social em torno da água e a preservação do Bioma Cerrado possibilita a aproximação da população urbana ao meio ambiente original e familiarização da comunidade com a vegetação primitiva.

O resultado é que a área urbanizada dentro do Campus Darcy Ribeiro passa a ter um comportamento similar às condições de pré-urbanização, significando menor impacto no escoamento superficial pela pavimentação permeável, com menores níveis de erosão e de poluição das águas e, conseqüentemente, menores investimentos para a mitigação de impactos.

Proporciona ao mesmo tempo um exemplo de ocupação que valoriza as relações de convívio social, insere a população da cidade no sistema de caminhos arborizados e nas ciclovias que passam todo o espaço universitário. Condições essenciais para potencializar a mobilidade a pé e, portanto, verdadeiramente verdes, ecológicas e sustentáveis, com boas condições ambientais, a iluminação correta, os pavimentos não deslizantes, o mobiliário urbano suficiente, ausência de poluição e de ruído, e boa conservação estética. A expansão do Campus assim projetada recria um espaço sem barreiras, portões ou qualquer outro sistema “de segurança”, democrático e acessível. Dotado de espaços de permanência com conforto, vida e diversidade, que promovem a urbanidade, atendendo assim os preceitos de construção sustentável.

## agradecimentos

Agradecemos aos pesquisadores Walter Mourão, Valério Medeiros, André Medeiros Bruno Capanema e Júlia Fernandes pelas imagens produzidas.

## 7. Referências

ANDRADE de Souza, Liza Maria. “Agenda Verde x Agenda Marron: Inexistência de princípios ecológicos para desenho de assentamentos urbanos”. Dissertação de mestrado. PPG-FAU, Brasília, 2005.

BARRADAS, Carolina. “Avaliação de um fragmento de Cerrado Sensu Stricto para aproveitamento da flora nativa na implantação do Parque Científico e Tecnológico da UNB”. Trabalho de Conclusão de Curso. Depto.de Engenharia Florestal, FT ,2007 (s.p).

MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006. Programa Drenagem Urbana Sustentável <http://ministerio-dascidades.org.br>. Acessado em 21 de outubro de 2007.

ROMERO Marta A. Bustos “O desafio da construção de cidades”, **Revista Arquitetura e Urbanismo - AU**, Ano 21, nº. 142, Editora PINI, ISSN 0102-8979, pág. 55 – 58, São Paulo, 2006.