

ARTIGO Nº8

**O PLANEJAMENTO DA PAISAGEM COMO PRINCÍPIO DE PROJETO URBANO
SUSTENTAVEL PARA CAMPUS UNIVERSITÁRIOS – CAMPUS GLÓRIA/UFU**
*LANDSCAPE PLANNING AS PRINCIPLE OF URBAN SUSTAINABLE
PROJECT – CAMPUS GLORIA / UFU.*

ELAINE SARAIVA CALDERARI | LUCAS MARTINS DE OLIVEIRA
PLÍNIO SERGIO BRANDÃO JR. | GLAUCIA TRINDADE HAYASHIDA

O PLANEJAMENTO DA PAISAGEM COMO PRINCÍPIO DE PROJETO URBANO SUSTENTAVEL PARA CAMPUS UNIVERSITÁRIOS – CAMPUS GLÓRIA/UFU

ELAINE SARAIVA CALDERARI*

*Arquiteta e Urbanista (UFU), Mestre em Engenharia Urbana (UFU),
Doutoranda em Arquitetura e Urbanismo (IAU-USP)
Universidade Federal de Uberlândia – elainesc.ufu@gmail.com

LUCAS MARTINS DE OLIVEIRA**

**Arquiteto e Urbanista (UFU), Mestrando em Arquitetura e Urbanismo (FAU-USP)
Universidade Federal de Uberlândia – lucasmartins@usp.br

PLÍNIO SERGIO BRANDÃO JR.***

***Arquiteto e Urbanista (UFU)
Universidade Federal de Uberlândia – psbmjunior@yahoo.com.br

**** **GLAUCIA TRINDADE HAYASHIDA**

** **Arquiteta e Urbanista (UFU)
Universidade Federal de Uberlândia – glauciaufu@gmail.com

RESUMO

O artigo apresenta a experiência na elaboração do projeto urbano para o Campus Glória da Universidade Federal de Uberlândia, situado na cidade de Uberlândia-MG. Com o Campus Glória, a universidade deu início a implantação de uma universidade sustentável, em um processo que se inicia desde sua implantação, estabelecendo diretrizes que irão repercutir em ações planejadas a favor da sustentabilidade. O projeto visou debater as propostas e ações desenvolvidas por diversas universidades voltadas à sustentabilidade ambiental, problematizando alguns desafios postos, tanto no Brasil quanto em outros países.

Para isso foram utilizados os conceitos de reconstituição da paisagem associados à incorporação de infraestruturas, por alguns autores denominados de “verdes”, que são conectadas com espaços livres, nos quais são agregados corredores verdes urbanos, alagados construídos, parques, reflorestamentos de encostas e ruas verdes. Além disso, foram definidos índices e parâmetros sustentáveis nas áreas urbanizadas, entre outras intervenções de baixo impacto, incorporando melhores práticas de

manejo das águas, com a intenção de fornecer importantes contribuições para um desenho ecologicamente mais eficiente nas cidades.

Palavras-chave: Paisagem urbana – Recursos Hídricos – Campus Universitário – Infraestrutura verde – Projeto Urbano Sustentável.

LANDSCAPE PLANNING AS PRINCIPLE OF URBAN SUSTAINABLE PROJECT – CAMPUS GLORIA / UFU.

ABSTRACT

This article presents the experience with the preparation of the urban project for the Gloria Campus of Uberlândia Federal University (UFU), located in the city of Uberlândia-MG. At Gloria Campus the Institution commenced the implementation of a sustainable university, in a process started from its inception, establishing guidelines that will result planned actions for sustainability. The project aimed to discuss proposals and actions developed by various universities focused on environmental sustainability, discussing some challenges that arise both in Brazil and other countries.

For this purpose it was used concepts of landscape restoration associated with infrastructure incorporation, called as “green” by some authors, which are connected with open spaces, to which urban greenways, constructed wetlands, parks, reforestation of hillsides and green streets were added. Furthermore, indexes and sustainable parameters in urbanized areas were defined, among other low-impact interventions, incorporating better water management practices, aiming to provide important contributions to a more efficient environmental design in the cities.

Keywords: *Urban Landscape – Water Resources – University Campus – Green Infrastructure – Sustainable Urban Design.*

INTRODUÇÃO

A intensificação do processo de urbanização ocorrido no final do século XIX alterou completamente a relação entre a cidade (meio físico) e o meio ambiente (meio biótico),

e conduziu ao processo contínuo de modificações na qualidade do ambiente e da paisagem. Assim, a paisagem adquiriu um importante papel nas relações e transformações entre o sistema da natureza e os processos de desenho urbano.

Macedo (1999) considera que a paisagem urbana é constituída “pelo relevo, pelas águas, construções, estradas, formas de propriedade do solo, ações humanas decorrentes e, finalmente, pelo comportamento dos seres humanos”. Franco (1997) afirma que a paisagem é entendida como um sistema ecológico onde a topografia, o tipo de solos, a vegetação, a fauna, o clima e também as intervenções antrópicas são elementos fundamentais. Essa classificação deve estar correlacionada com a geologia, a geomorfologia e o clima, sendo que as diferentes partes desse sistema de paisagem constituem as unidades de paisagem que estão mais relacionadas com a escala de percepção humana. Assim, a paisagem urbana é considerada como “um todo constituído de elementos que se relacionam entre si de tal forma que a alteração de um elemento ou de uma relação altera todos os demais elementos e todas as demais relações” (FRANCO, 1997).

Os elementos construídos e/ou modificados somam-se à presença de outros de ordem biótica: recursos naturais renováveis e não renováveis, águas (superficiais e subterrâneas), solos (formação rochosa e mineral), ar, energia solar, fauna e flora. Tais elementos estruturam, ao mesmo tempo, o ambiente e a paisagem. Se associados aos elementos urbanos, configuram o ambiente urbano ou a paisagem urbana. Em ambos os casos, são estruturas distintas, mas interligadas entre si.

Para Porath (2004), o importante é destacar que a paisagem é dinâmica, ou seja, de evolução constante. Cada vez que a sociedade passa por um processo de mudança, o espaço e a paisagem se transformam para adaptar-se às novas necessidades. Tais alterações são apenas parciais, pois alguns elementos não mudam e permanecem como testemunhas do passado, ou mesmo são flexíveis e se adaptam às novas situações e, assim, a paisagem representa uma acumulação de tempos.

Neste contexto, os recursos hídricos sempre estiveram em destaque, sendo essenciais na estruturação e construção das paisagens urbanas e na consolidação de uma conexão entre forma e uso culturalmente exclusiva. Em ênfase, os rios e córregos geralmente são considerados como as espinhas dorsais das cidades, que se desenvolvem e estruturam o tecido urbano que lhes é adjacente, tornando-se muitas vezes eixos de desenvolvimento do desenho da cidade, onde limitam o crescimento, deli-

mitam a configuração urbana e, em alguns casos, servem como divisa de municípios (COSTA, 2006).

No entanto, o processo de urbanização tem dado pouca relevância, quando nenhuma, aos recursos hídricos, privilegiando soluções tecnológicas ou formais que não contribuem para uma integração entre espaços urbanos e ecossistemas nos quais estão inseridos.

Aliado a isso, os poderes públicos, por meio de uma gestão inadequada, preferem adotar medidas desnecessárias, custosas e ineficientes como fórmulas “mágicas” capazes de resolver os mais diversos problemas, que são falsamente atribuídos aos cursos de água urbanos, como a canalização de córregos e retificação de canais urbanos.

Segundo Tucci (2005), essas intervenções proporcionam uma série de alterações na dinâmica urbana, sendo destacado: o desmatamento devido à ocupação dos terrenos marginais aos recursos hídricos, com a destruição da mata ciliar e a impermeabilização do solo, no qual contribuiu para agravar os problemas de drenagem, de assoreamento dos mananciais e de inundações; a própria impermeabilização extensiva do solo, que impede a infiltração da água da chuva e o aumento da velocidade da água que alcança os cursos de água já sem a mata ciliar, retificados e canalizados; alteração na qualidade da água, tanto superficial quanto subterrânea, pelo aporte de dejetos orgânicos e inorgânicos direta ou indiretamente decorrentes das atividades humanas, entre outros.

Essas medidas têm uma grande repercussão na paisagem urbana. Segundo Spirn (1995), excluem-se os grandes rios, os córregos e cursos de água da paisagem anterior à urbanização, e, assim, estão desaparecendo dos mapas contemporâneos. Cobertos e esquecidos, antigos cursos de água correm através da cidade enterrados sob o solo em grandes tubulações. “Enfocados, de um modo geral, como um problema de drenagem urbana, como fundos de lote ou como local de despejos, os rios têm sido pouco considerados como elementos enriquecedores na construção da paisagem urbana” (COSTA, 2002).

A retificação dos rios/córregos ou o revestimento de seu leito vivo com calhas de concreto e substituição de suas margens vegetadas por vias asfaltadas, como alternativa de projeto para sua inserção na paisagem urbana na busca do controle das enchentes urbanas, são muito criticados não só pela fragilidade socioambiental no resultado final do projeto, como também pela pouca eficiência no controle destas mesmas enchentes.

De acordo com Braga (2006), a fim de concretizar esta potencialidade, essas infraestruturas deveriam ser projetadas com preocupações e finalidades urbanísticas, que incorporem critérios que vão além dos funcionais e específicos dos seus respectivos sistemas. A investigação de critérios urbanísticos que pautem o projeto das infraestruturas como arquitetura urbana é do ponto de vista do urbanismo contemporâneo uma das soluções para amenizar os impactos causados por essas estruturas.

Sendo assim, a compreensão dos cursos de água, como formação da paisagem urbana e sua importância na construção de valores ambientais, paisagísticos, culturais e sociais avançam na ideia de uma peça de saneamento e drenagem imposta durante o processo de estruturação urbana.

Segundo Pellegrino (2006), a ideia é elaborar infraestruturas, por alguns autores denominados de “verdes”, que são conectadas com espaços livres, no qual são agregados corredores verdes urbanos (Greenways), alagados construídos (constructed wetlands), parques (parkways), reflorestamentos de encostas e ruas verdes, além da definição de índices e parâmetros sustentáveis nas áreas urbanizadas, entre outras intervenções de baixo impacto, incorporando melhores práticas de manejo das águas, com a intenção de fornecer importantes contribuições para um desenho ecologicamente mais eficiente nas cidades.

A utilização da infraestrutura denominada de verde, parte do princípio de identificação das principais fragilidades e impactos ambientais na bacia e a principal estratégia para estabelecer um desenho urbano ecológico e sustentável é a elaboração de intervenções urbanas preventivas, considerando os seguintes aspectos: a rede hídrica, o uso do solo, as manchas de vegetação, a permeabilidade do solo, as reestruturações viárias e dos equipamentos urbanos existentes, delimitando as áreas de influência de cada tipologia de intervenção.

O CONCEITO DE INFRAESTRUTURA VERDE

Como tentativa de solução, em meados dos anos 1990, ressurgiu o conceito de infraestrutura “verde” ou “ecológica”, que consiste em redes multifuncionais de fragmentos permeáveis e vegetados, preferencialmente arborizados, incluindo ruas e propriedades públicas e privadas, interconectados, que reestruturam o mosaico da paisagem de modo a que venha a ser mais sustentável, propiciando a integração da natureza com a cidade.

Para Herzog (2010), a “floresta urbana” é o somatório de todas as árvores que estão localizadas na cidade, sejam em parques, praças, ruas ou remanescentes de matas. O ideal é conectar estes espaços para que integrem uma infraestrutura verde. Nesse sentido, as árvores, essenciais na infraestrutura verde, têm funções ecológicas insubstituíveis, como: contribuir significativamente para prevenir erosão e assoreamento de corpos d’água; promover a infiltração das águas das chuvas, reduzindo o impacto das gotas que compactam o solo; capturar gases de efeito estufa; ser habitat para diversas espécies promovendo a biodiversidade; mitigar efeitos de ilhas de calor, entre outros.

Essa conexão dos espaços é fundamental para os fluxos de água, para a biodiversidade, bem como para os moradores locais. A infraestrutura verde proporciona serviços ecossistêmicos ao mimetizar as funções naturais da paisagem visando conservar e restaurar áreas ecológicas relevantes. O conceito de infraestrutura verde é fazer a cidade funcionar como uma floresta e cada edifício como uma árvore.

As atividades humanas acontecem na paisagem onde ocorrem os processos e fluxos naturais abióticos (geológicos e hidrológicos) e bióticos (biológicos – fauna e flora). A infraestrutura verde compreende e analisa esses processos através de seis sistemas: naturais - inclui os sistemas geológico, hidrológico, biológico; antrópicos/culturais - inclui os sistemas social, circulatório e metabólico (Herzog, 2010).

Os sistemas naturais se constituem na base onde os sistemas antrópicos/culturais se desenvolvem, ou seja, como as pessoas usam e interferem no espaço, por exemplo, como acontece a interação social, de que forma ocorrem os fluxos de circulação (carros, ônibus, pedestres, bicicletas, trens, VLTs etc.), de energia (elétrica e combustíveis diversos) e matéria (comida e outros insumos, esgoto e resíduos sólidos).

A infraestrutura verde implica em intervenções de baixo impacto na paisagem e alto desempenho, com espaços multifuncionais e flexíveis, que possam exercer diferentes funções ao longo do tempo. Visa, ainda, buscar oportunidades de transportes alternativos não poluentes que estimulam uma vida urbana ativa e saudável e promover o uso de energias renováveis sempre que possível.

Bem planejada, implementada e monitorada a infraestrutura verde pode ser um meio de adaptar e regenerar o tecido urbano de modo a torná-lo adaptado aos impactos causados pelas mudanças climáticas. Ela aumenta a capacidade de resposta e recu-

peração a eventos climáticos, propicia mudança das fontes de energias poluentes ou de alto custo para fontes renováveis, promove a produção de alimentos perto da fonte consumidora, além de melhorar a saúde de seus habitantes ao possibilitar transportes ativos como caminhada e bicicleta (Herzog, 2010).

Para que o planejamento e projeto da infraestrutura verde sejam de fato eficientes e eficazes, é preciso ter uma abordagem sistêmica, abrangente e transdisciplinar. Depende de um levantamento detalhado dos aspectos abióticos, bióticos e culturais. Inicialmente, é preciso fazer um mapeamento dos condicionantes geológicos, geomorfológicos, hídricos (de preferência ter a bacia hidrográfica como unidade de macroplanejamento), climáticos, da cobertura vegetal, dos sistemas de drenagem e esgotamento sanitário, e uso e ocupação do solo. Também é importante conhecer a biodiversidade local. O processo deve ser dinâmico e flexível, além de efetivamente participativo contando com representantes de todos os segmentos da sociedade que serão afetados pelo projeto. É necessário identificar os anseios e problemas trazidos pela comunidade, em busca de novas ideias, fruto da vivência e experiência do lugar. Esse engajamento dos usuários no desenvolvimento do planejamento e projeto é essencial para que a infraestrutura verde seja sustentável no longo prazo (Ribeiro, 2001; Boucinhas, 2007; Costa et al., 2007). O diagnóstico irá indicar quais as oportunidades e as limitações da área.

A infraestrutura verde deve ser planejada antes da ocupação, assim áreas frágeis e de grande valor ambiental podem ser conservadas. A integração desses espaços na infraestrutura verde irá garantir a manutenção dos serviços ecossistêmicos, como água e ar limpos, estabilização de encostas de forma natural, prevenção de enchentes e deslizamentos, conexão de fluxos hídricos e bióticos, prevenção de assoreamentos, entre outros. Na escala local, tipologias multifuncionais de infraestrutura verde têm sido desenvolvidas de modo a manter ou restabelecer as dinâmicas naturais dos fluxos hídricos e bióticos, bem como melhorar e estimular a circulação e o conforto das pessoas, e a redução do consumo de energia.

Entende-se que a infraestrutura verde é uma oportunidade de organização do território. Na escala do planejamento urbano, a rede de conexão entre áreas naturais e outros espaços livres dentro da malha urbana conserva as funções dos ecossistemas e integra os meios, atuando diretamente na drenagem, qualificando o ambiente.

As bases para um desenvolvimento urbano e rural, que tenha a paisagem natural como uma ferramenta capaz de melhorar significativamente a qualidade de vida das

comunidades locais é oferecida por este tipo de planejamento. Seu impacto positivo vai além da preservação e conservação de áreas verdes, mas também tanto para a qualidade de vida dos cidadãos, quanto para a diminuição dos gastos públicos (em longo prazo) com a restauração de áreas degradadas e soluções paliativas para redução de enchentes (MACMAHON, 2006).

Segundo MacMahon (2006), os espaços livres, como instrumentos de conservação, restauração e manutenção dentro de um sistema, protegem áreas patrimoniais e de grande valor, bem como geram espaços de sociabilidade, lazer e de benefícios econômicos. Como estratégia de aproximação entre a estrutura de conservação e o uso sustentável do espaço, é indicada a conectividade como estratégia de desenho urbano, cujo foco é manter interligados o sistema natural de preservação e outros espaços livres, pessoas e programas de desenvolvimento. Essa estratégia une parques, áreas de conservação, alagados e áreas livres. Ainda incorpora novos valores, preserva a essência dos sistemas de vida natural da flora e da fauna de forma a manter a saúde a diversidade das distintas comunidades.

A EXPERIÊNCIA DO CAMPUS GLÓRIA/UFU.

A Universidade Federal de Uberlândia é uma instituição de ensino superior público, criada em 1969 (federalizada em 1978) com sede na cidade de Uberlândia/MG, com campus avançados nas cidades de Ituiutaba/MG, Monte Carmelo/MG e Patos de Minas/MG.

Com a adesão da Universidade Federal de Uberlândia ao programa de expansão do Plano Institucional de Desenvolvimento e Expansão do Governo Federal e diante da saturação dos atuais campi universitários, a Universidade aprovou a criação do Campus Glória na área da atual fazenda do Glória, na cidade de Uberlândia, em uma área de 297 hectares, cerca de 5% da área urbana de toda a cidade.

Em 2010, a UFU constituiu uma equipe técnica multidisciplinar própria (professores de diversas áreas, técnicos administrativos e estudantes estagiários), e um consultor externo para elaborar o Plano Diretor e o projeto urbanístico do Campus Glória, tendo como estratégia para proposição de ações sustentáveis no campus, envolver a comunidade nas discussões sobre o plano, por meio de eventos, questionários e concurso de ideias para estudantes.

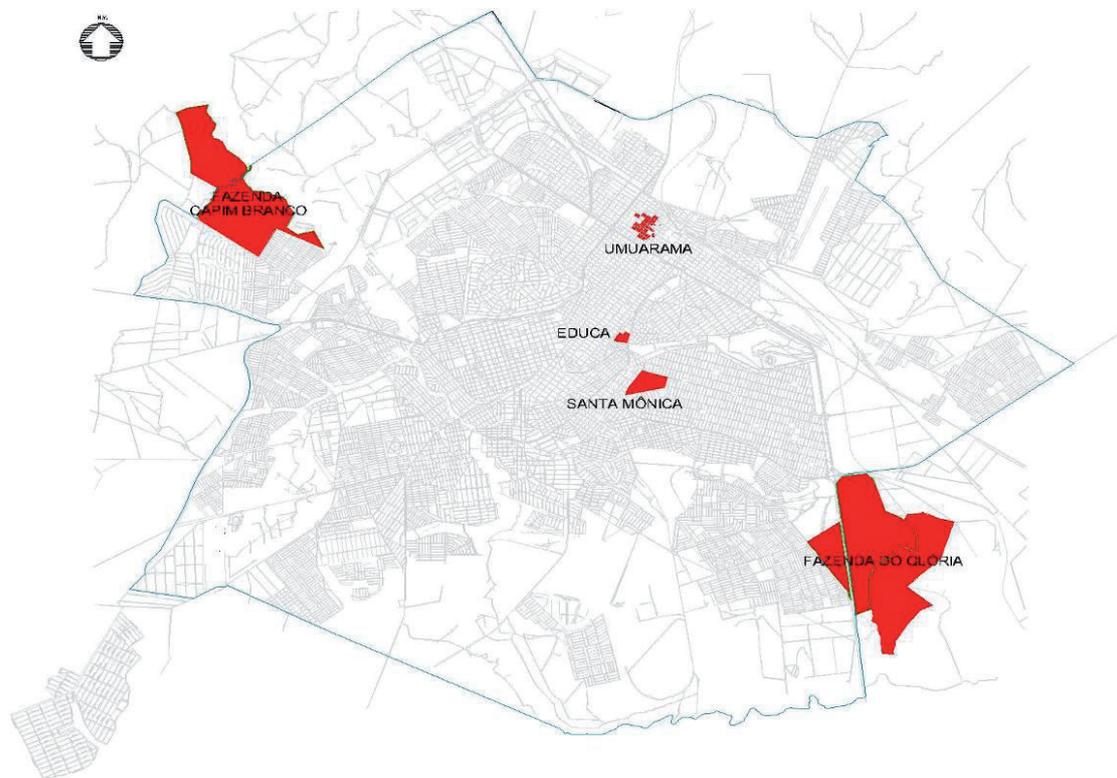


Figura 1: Localização do campus Glória na cidade de Uberlândia – MG. Fonte: Arquivos DIROB (Diretoria de Obras/UFU) – Organizado: Arq. Urb. Elaine Saraiva Calderari, 2009.

Com o Campus Glória, a Universidade deu início a implantação de uma Universidade sustentável, em um processo que se inicia desde sua implantação, estabelecendo diretrizes que irão repercutir em ações planejadas a favor da sustentabilidade. O projeto visou debater as propostas e ações desenvolvidas por diversas universidades voltadas à sustentabilidade ambiental, problematizando alguns desafios postos, tanto no Brasil quanto em outros países.

Durante o processo de elaboração do projeto foram realizados 3 *Workshops*, 2 Oficinas, 2 Mesas Redondas e 2 Seminários abertos ao público e com convidados de várias universidades de importância nacional, como o Prof. Dr. Flávio Villaça (FAU-USP), Prof. Dr. Francisco Spadoni (FAU-USP), Prof. Dra. Maria de Lourdes P. Fonseca (UFABC), Prof. Joel Felipe (UFABC), Prof. Dr. Gelson Pinto (IAU-USP), Prof. Dr. Geovanny Jessé (UFPB), além de profissionais da cidade e região. Foram aplicados questionários *on-line* e um concurso de ideias para estudantes no intuito de assegurar o envolvimento da comunidade universitária e externa no planejamento desse novo campus da UFU.



Figura 2: Maquete e participantes durante o II Seminário do Plano Diretor Físico-Territorial do Campus Glória. Fonte: Equipe, 2011.

Essa grande e qualificada participação incorporou diversas sugestões durante o processo. Da mesma forma, a equipe de professores, técnicos administrativos, colaboradores e estudantes estagiários promoveu estudos técnicos urbanísticos e ambientais necessários para apresentar uma proposta de ocupação física da área do Glória, que a curto, médio e longo prazo, permita a implantação do campus, de forma sustentável e adequada às metas de desenvolvimento e expansão da UFU.

A metodologia proposta para a implantação do Campus Glória foi estruturada na construção de um grande pacto interno (que envolve a comunidade universitária) e externo (a comunidade uberlandense) pelo desenvolvimento e expansão da Universidade Federal de Uberlândia. A participação e o envolvimento originados desta iniciativa geraram um processo coletivo, de conscientização sobre o bem público, tido como fundamental para a execução de programas e ações voltados à sustentabilidade ambiental, à eficiência construtiva e ao menor consumo de materiais e recursos, à busca pela qualidade dos serviços e à racionalização do uso dos espaços.

A participação da comunidade permite não apenas a institucionalização e garante maior legitimidade das decisões tomadas, mas aproxima o campus dos seus usuários ao envolver os atores no processo de discussão, traduzindo no projeto os principais anseios da comunidade universitária e da cidade de Uberlândia.



Figura 3: Projeto Urbanístico do Campus Glória/UFU. Fonte: Equipe, 2011.

Assim, entende-se que um campus universitário, sendo um significativo equipamento inserido na cidade, deve ser considerado como um espaço de produção de informações e conhecimentos. Como tal, deve ter a obrigação de qualificar a cidade onde está inserido, sendo o ponto de partida sua relação física para com ela, como um espaço

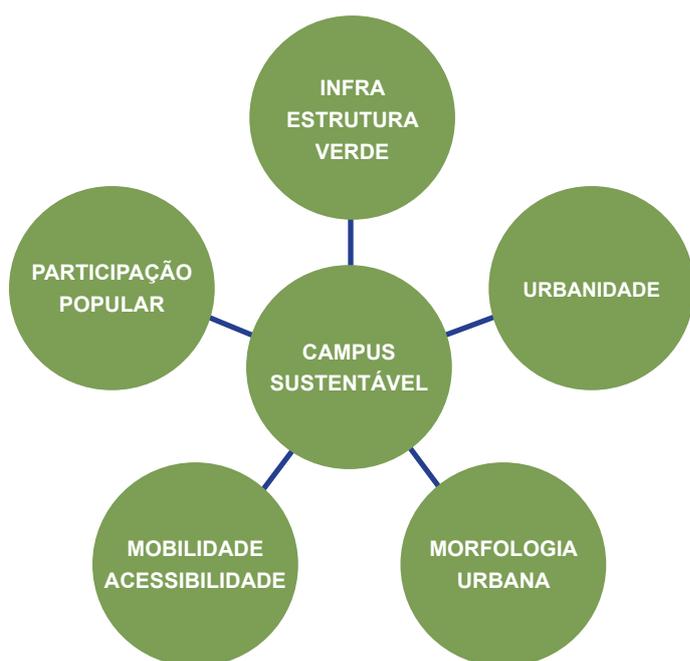


Figura 4: Princípios estratégicos para um campus universitário sustentável. Fonte: Equipe, 2011.

de extensão da cidade por meio da melhoria na qualidade ambiental, social, cultural e tecnológica na estruturação do espaço urbano. Esse equipamento urbano deve ser considerado um modelo de empreendimento ecologicamente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente aceito, e, portanto sustentável.

Assim, após estudos realizados em diversos campi universitários implantados no Brasil e exterior, a equipe técnica definiu que os trabalhos seriam baseados nos se-

guintes princípios estratégicos: a participação popular, a adequação da morfologia urbana, a adaptação da mobilidade e acessibilidade, a inserção da urbanidade e a implantação de uma infraestrutura verde.

O projeto apresentado para o Campus Glória teve como objetivo principal estabelecer a relação de flexibilidade entre o planejamento e o projeto, ou seja, a possibilidade da elaboração de desenhos variados, em uma relação aberta, no qual é possível a adaptação e remodelação, desprovidas de qualquer sentido hierárquico com o plano e visam os seguintes princípios orientadores:

- Integração entre as unidades acadêmicas, as instalações de ensino, os laboratórios de pesquisa e as áreas verdes e de convivência;
- Consolidação de um campus que tenha vocação para atender as necessidades de cursos e unidades acadêmicas com grandes demandas de espaço físico e infraestrutura de ensino, pesquisa e extensão, como os das Áreas de Ciências Exatas e Tecnologias, Engenharias, Ciências Agrárias e Ambientais e Esporte.
- Acessibilidade entre os diversos espaços, privilegiando o fluxo de pedestres, bicicletas e meios de transporte coletivo;
- A oferta de condições ideais para desenvolvimento de atividades acadêmicas que visem a melhoria da qualidade de vida da comunidade, com equipamentos e atividades para o público externo;
- A harmonização das edificações com meio ambiente natural, bem como a implantação em etapas de construções sustentáveis e de infraestrutura verde, para que sejam mais eficientes, duráveis, saudáveis, confortáveis, flexíveis, seguros, econômicos e práticos;
- Adequação dos projetos, levando em consideração o atendimento às expectativas da comunidade, ao conhecimento sistematizado e aos custos possíveis.

A ideia foi fortalecer a criação de um espaço dinâmico, onde o desenho não é visto apenas como uma entidade estética e intuitiva, mas sim como instrumento prático do

planejamento urbano, e que, portanto tem a função não só de desenho, mas de gestão do espaço de forma sustentável, sendo variável ao tempo, ao espaço, as necessidades, aos programas e as demandas e deve atuar como um mecanismo de interação e inovação durante o todo o processo de implantação.

Foram considerados quatro princípios estratégicos que nortearam as definições para a elaboração do desenho urbano e foram baseados nos conceitos de conexão e integração entre os sistemas naturais e antrópicos, sendo caracterizados como conexões: extra-câmpus, intra-câmpus, fluxos e ambiental.

- **Conexão extra-câmpus:**
O projeto atende a uma preocupação das cidades e se propõe a ter um significado estratégico, que ao ser articulado a outros projetos pontuais inseridos na cidade, deve provocar efeitos benéficos sobre o seu entorno imediato e transcender os limites da área de intervenção.
- **Conexão intra-câmpus:**
A proposta trabalha a escala intra-urbana como elemento de apreensão do espaço urbano. Assim é possível responder às expectativas sociais por orientação e identificação dos lugares, ou seja, de informar às pessoas onde elas estão, e como podem deslocar-se de um lugar para o outro, por meio da composição funcional das morfologias preexistentes, projetos existentes e novos equipamentos, com a regulamentação da ocupação do território por meio de instrumentos e controle como: gabaritos, taxas de uso do solo, recuos, entre outros.
- **Conexão de fluxos:**
Os eixos de fluxos são os elementos estruturadores do desenho urbano, compreendendo a análise do movimento das pessoas e a organização espacial das atividades e promovendo a articulação dos espaços de circulação, seja de veículos, pedestres e ciclistas.
- **Conexão Ambiental:**
A compreensão de que os elementos naturais ou antrópicos se relacionam entre si de tal forma que a alteração de um elemento ou de uma relação altera todos os demais elementos e todas as demais relações, é o princípio da abordagem proposta pelo projeto.

CONEXÃO AMBIENTAL

O projeto do Campus Glória/UFU, tem como principal objetivo garantir a qualidade da paisagem por meio da proteção dos ambientes naturais existentes no local e promover os *links* ecológicos que possibilitam a reconexão das áreas verdes existentes no entorno imediato. Além disso, a preocupação foi de estabelecer a ordenação e controle do uso e ocupação do solo, respeitando a diversidade espacial da paisagem urbana formada pelo patrimônio natural.

O Campus Glória, pela área total que ocupa e pela importância ambiental (nascentes, córrego e vegetação nativa preservada) será uma grande área verde para o município sendo, não só um campus universitário, mas, um grande parque urbano para a cidade, incluindo não só a preservação da vegetação existente, mas a implantação de áreas de lazer e recreação e de um cinturão verde no seu entorno.

Isso permitirá, no futuro, a interligação da Área de Preservação Permanente do Córrego Glória (dentro do campus) tanto com a extensão do Parque Santa Luzia e um futuro parque linear no Córrego Lagoinha, quanto com o Parque Linear do Rio Uberabinha. Assim, os novos loteamentos a serem implantados no entorno deverão localizar suas áreas verdes próximas a essas áreas,

para permitir a formação de um corredor ecológico em toda a porção sul da cidade, conforme Figura 05.

Como princípios conceituais para o projeto tratou-se de estabelecer uma política sustentável para a ocupação, considerando além do envolvimento harmônico com os recursos naturais, todas as ações estru-



Figura 5: Conexão das áreas verdes existentes e o Campus Glória. Fonte: Equipe, 2011.

turadoras do espaço e dos processos de construção que estivessem de acordo com uma nova mentalidade durável e menos predatória.

Sobre esse aspecto, a contribuição possível que um projeto desta magnitude pode almejar na atual escala de conhecimento do problema é o de se ter a compreensão dos recursos técnicos disponíveis e estabelecer políticas que garantam sua aplicação. Concretamente, foram adotados alguns princípios que vieram a se constituir em indutores do desenho, cujos principais foram:

- Manutenção e ampliação das áreas de conservação e preservação ambiental, fortalecendo as funções ecológicas da área, além de permitir a conexão com o Parque Santa Luzia e o futuro prolongamento do Parque do Rio Uberabinha.
- Criação de eixos verdes que surgem percorrendo as áreas de preservação, o cinturão verde, adentrando ao campus como grandes faixas de vegetação densa e que atravessam a rodovia pelas passarelas, formando um novo parque urbano ou se conectando aos parques existentes. Assim, filtrando o espaço interno e potencializando as sensações de conforto, tanto fisiológico quanto mental.
- Definição de um sistema de captação e detenção/contenção de águas pluviais naturais que participa do desenho da paisagem restaurada e promove, por meio da inserção do elemento da água, um potente catalisador para a inserção de valores ambientais, paisagísticos, culturais e sociais.
- Proposta de construções eficientes e de baixo impacto produtivo e de uso de uma infraestrutura verde, onde é possível correlacionar às expectativas de conforto físico (térmico, acústico, luminoso e qualidade do ar) às características climáticas do meio em que se encontram os indivíduos.

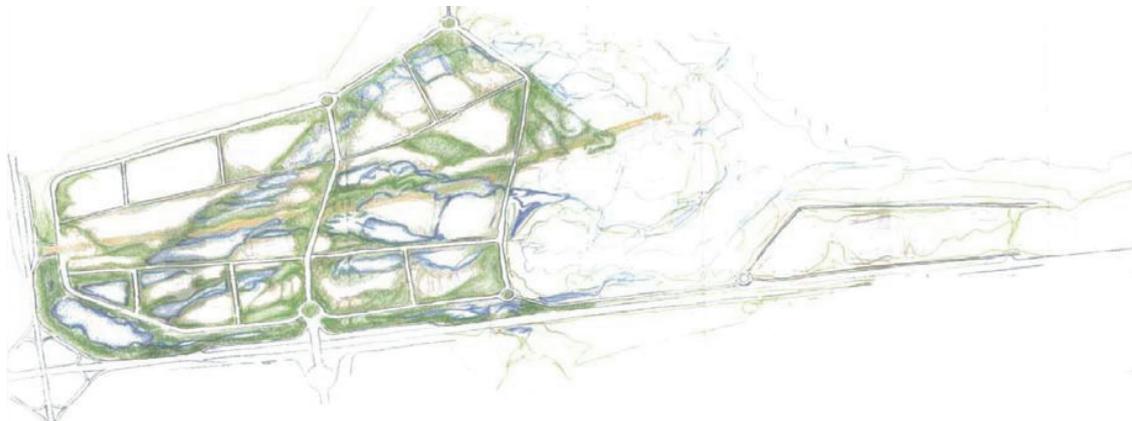


Figura 6: Conexão ambiental. Croqui de estudo - Estratégias para promover o reequilíbrio ecológico, a aproximação do homem com a natureza e o fortalecimento de valores ambientais nos usuários do campus. Fonte: Equipe, 2011.

A partir dessas definições foi elaborado o zoneamento ambiental do Campus Glória. Caracteriza-se pela definição de Áreas de Interesse Ambiental:

- a) Áreas Úmidas: localizadas às margens do Córrego do Glória e das nascentes e olhos d'água presentes nas áreas. São caracterizadas por solos hidromórficos, elevados níveis de saturação hídrica, com função de aumentar a capacidade de filtragem das águas pluviais e regularização da vazão dos cursos d'água;
- b) Áreas de Intervenção em Área de Preservação Permanente: localizadas na porção sul do Campus, dentro dos limites da APP, que são caracterizadas pela ocupação da faixa de APP do Córrego do Glória, por vias de acesso a edificações presentes no Campus, que deverão ser compensadas;
- c) Áreas de Compensação da Área de Preservação Permanente: localizadas contíguas à APP do Córrego do Glória, com função de compensar as áreas de intervenção da APP, caracterizando-se pelo plantio de espécies nativas do Cerrado, visando compor a paisagem, integrando-se à vegetação existente às margens do Córrego;
- d) Cinturão Verde: formado por um anel de vegetação, que se inicia na via de acesso ao aeródromo até a Área Desportiva, com função de proteção do ruído das rodovias, criação de microclima, amenizando as altas temperaturas da área. Deverão receber vegetação típica do Cerrado, podendo receber atividades de recreação e lazer;
- e) Áreas Paisagísticas: permeadas nas Áreas Central, Acadêmica, de Pesquisa e Extensão, e Desportiva, têm funções estéticas, de sombreamento, de criação de microclima, lazer, recreação, convívio e descanso. Além disso, são caracterizadas pelo sistema de drenagem, caracterizado por canais de coleta de águas pluviais, que, juntamente com a vegetação e o mobiliário, ajudarão a compor a ambientação paisagística do Campus;
- f) Áreas de Preservação Permanentes (APP): localizadas bilateralmente ao Córrego do Glória e à represa, com uma largura de 50 m, a partir das margens, ao longo do curso d'água, bem como nas nascentes, e olhos-d'água, num raio de 50 m, com o objetivo de preservação dos cursos d'água e da vegetação existentes no local;

- g) Áreas de Reserva Legal: localizadas contíguas à porção leste da APP do Córrego do Glória, caracterizada pela expressiva quantidade de vegetação nativa, com a função de integrar-se à APP, conservando a biodiversidade, a fauna e flora da área do Campus;
- h) Área de Expansão da Reserva Legal: contígua à APP e Reserva Legal do Córrego do Glória, entre dois braços do curso d'água, destinada à ampliação do espaço preservado e de suas funções ecológicas, bem como de atingir percentual destinado à Reserva Legal, conforme a legislação ambiental.

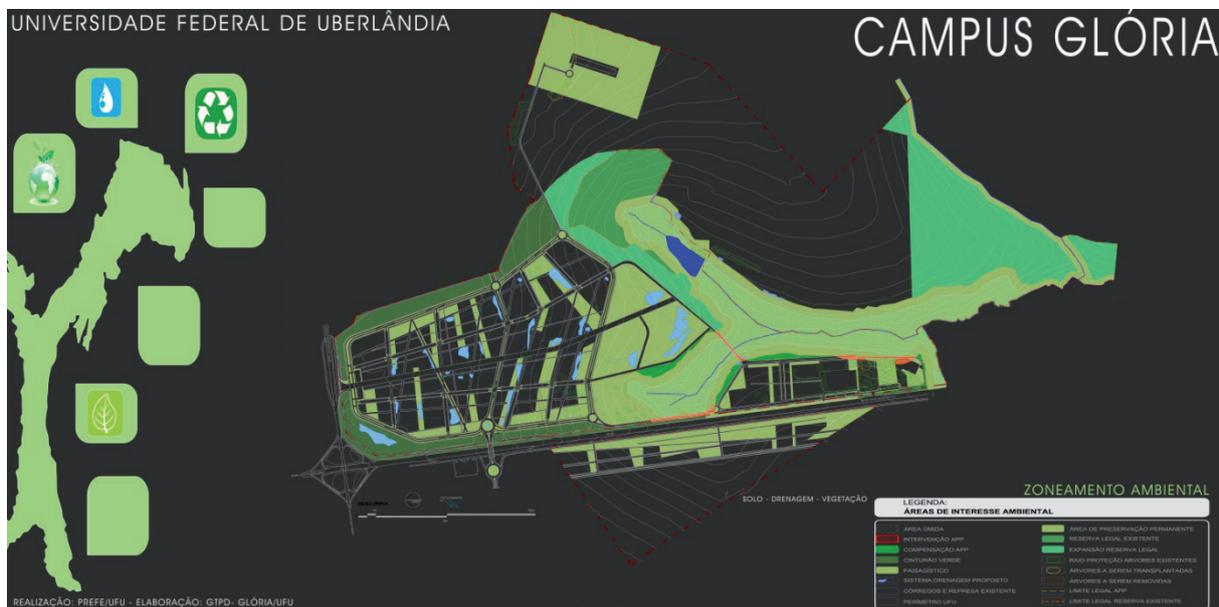


Figura 7: Zoneamento ambiental Campus Glória/UFU. Fonte: Equipe, 2011.

A capacidade hidrológica foi estruturada como elemento fundamental na reconstituição da paisagem para a construção de valores ambientais, paisagísticos, culturais e sociais buscando o fortalecimento do reequilíbrio ecológico e, conseqüentemente, a requalificação de sua dinâmica urbana. Consideram-se como recursos hidrológicos todas as potencialidades para uso e reuso da água dentro do campus, desde o recolhimento da água nos edifícios até a drenagem pluvial da área, como também o valor paisagístico para composição da paisagem.

Entende-se que a captação e o aproveitamento de águas das chuvas, além de cumprir a diretrizes que assegurar uma drenagem natural do Campus Glória, é uma ação que proporciona benefícios ambientais diretos como a economia de água potável e a redução da pressão sobre os mananciais.

Assim, o desenho urbano foi elaborado por meio da definição do sistema natural de drenagem urbana com a locação de áreas alagáveis com áreas de vegetação, inseridos na paisagem e articulado com as áreas de lazer e recreação, assegurando a manutenção do novo ecossistema em formação do Campus, como também um mecanismo de controle e prevenção de futuras enchentes, com a preservação de áreas de infiltração para água pluvial e evitando o aumento no escoamento superficial causado pela implantação de um equipamento urbano de grande porte.

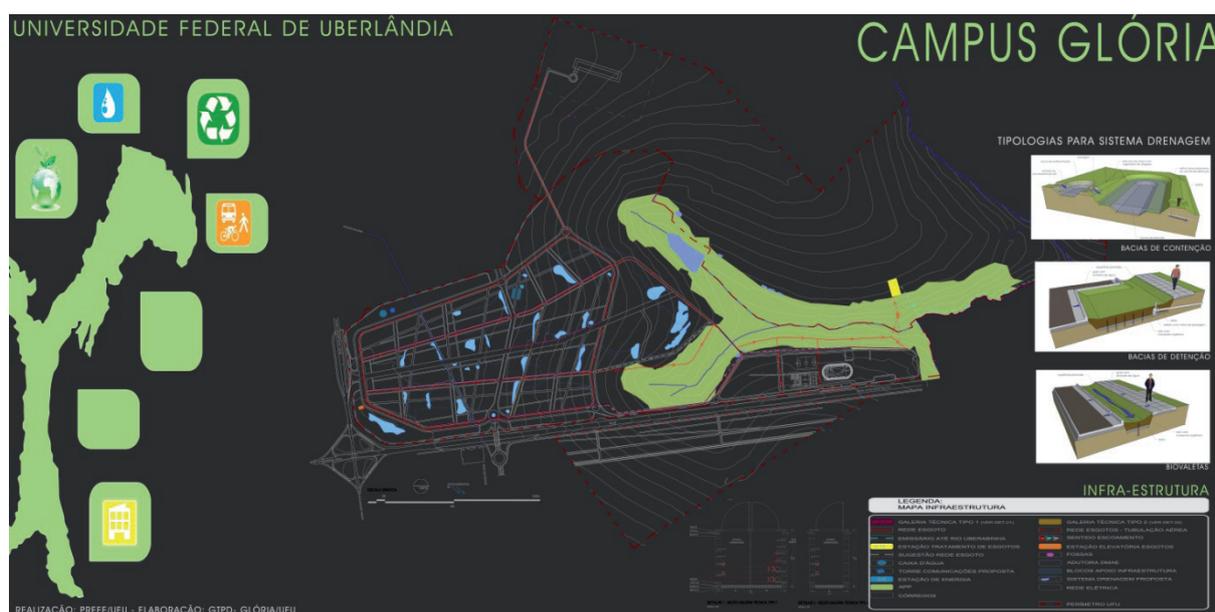


Figura 8: Sistema natural de drenagem no Campus Glória/UFU. Fonte: Equipe, 2011.

Com mecanismos de controle e prevenção das águas pluviais e sua composição na paisagem foram utilizados:

- Bacias de contenção/retenção – desempenham papel importante por armazenarem as águas pluviais e fazer um escoamento gradativo, com o objetivo de prevenção contra as enchentes, auxiliando os rios e córregos em sua vazão. Com um tratamento diferenciado e juntamente com um espaço livre, com áreas verdes e equipamentos de recreação/lazer podem tornar-se espaços de convivência e contemplação para a utilização da comunidade;
- Pavimentação drenante – são elementos que propiciam melhorias nas condições ambientais do espaço urbano, apresentam ao longo do tempo maior valorização do solo e conseqüentemente da área. Para Vendrame (2003), a implementação do pavimento drenante possibilita a infiltração da água da

chuva reabastecendo o lençol freático, reduz o volume de água para as galerias pluviais, diminui a erosão nos fundos de vale e auxilia na redução das enchentes, também pode favorecer a redução das águas pluviais que transportam sólidos presentes nas vias para os corpos hídricos;

- Biovaletas (ecocalhas) – são depressões lineares com vegetação para captar, infiltrar e limpar as águas pluviais, evitando a formação de corredeiras. Com composto adicionado ao solo, age como uma esponja que suga a água enquanto microrganismos e bactérias no solo removem poluentes, a vegetação aumenta a evapo-transpiração e a remoção dos poluentes. Elas são ligadas em série de células, para que a água transborde de uma para outra, formando um sistema completo de coleta de águas pluviais;
- Canteiros pluviais – são basicamente jardins de chuva que foram compactados em pequenos espaços urbanos. Os canteiros pluviais podem ser inseridos em qualquer espaço, até mesmo em um meio urbano denso. Existem vários exemplos de um canteiro no meio urbano como, por exemplo, com infiltração e um ladrão, sem infiltração só com função de evaporação, evapo-transpiração e transbordamento, ou podem ainda receber a água entre o passeio e a via;
- Grades Verdes – combinam técnicas múltiplas para formar uma rede de intervenções da infraestrutura verde. Isso permite que técnicas mais efetivas e eficientes sejam aplicadas onde são mais apropriadas. A grade conduz a água através dos solos de argila ou de inclinação íngreme até outros lugares para infiltração ou armazenamento;
- Cinturões verdes – elementos implantados lineares as vias de fluxo intenso, que funcionam como um filtro biológico, que têm a capacidade de filtrar partículas sólidas em suspensão, amenizar ruídos, minimizar a poluição atmosférica, proporcionar melhoria no conforto térmico e embelezamento do ambiente urbano. É possível notar que os cinturões verdes constituem-se como corredores de ligação entre as unidades de conservação e as áreas verdes que passam a serem melhores distribuídas pelo espaço urbano visando à sustentabilidade da área como um todo;
- Arborização – têm funções ecológicas insubstituíveis, como: contribuir significativamente para prevenir erosão e assoreamento de corpos d'água; pro-

mover a infiltração das águas das chuvas, reduzindo o impacto das gotas que compactam o solo; capturar gases de efeito estufa; ser habitat para diversas espécies promovendo a biodiversidade, mitigar efeitos de ilhas de calor, entre outros.

- Parques e praças – são considerados como equipamentos sociais estruturantes do tecido urbano, fundamentais para a melhoria da qualidade de vida das populações e do ambiente das cidades. Possuem a função de promover à continuidade dos ecossistemas naturais, a regularização microclimática, a purificação da atmosférica e a proteção e valorização da água e dos solos. Contribuem para a construção de uma paisagem respeitando a paisagem natural do local, além de possibilitar lazer, recreação, criação de microclima e umidificação para o entorno. Podem ser espalhados pela malha urbana como locais agradáveis para o descanso e lazer, como um reencontro com a natureza.

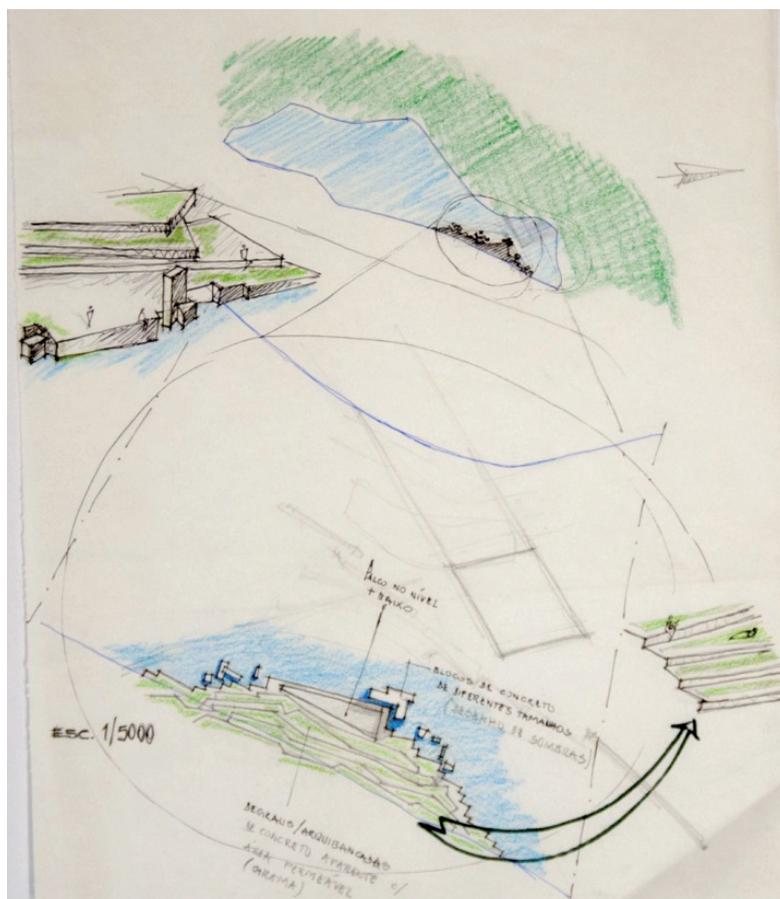


Figura 9: Croquis projetuais - sistema natural de drenagem no Campus Glória/UFU. Fonte: Equipe, 2011.

As áreas alagáveis desempenharão função de reservatórios, permanentes ou temporários, formando uma paisagem dinâmica (ora com água, ora sem água), para água de chuva. No entanto o projeto desses reservatórios foi elaborado para que a quantidade de água armazenada também transforme e modifique o espaço com novas formas de composição.

A ideia foi criar elementos fixos geométricos que ora estarão encobertos pela água, ora não, mas que permitam a qualidade ambiental e estética do local, e sejam utilizados como espaços de contemplação, de uso (arquibancada, banco, passagem), de recreação e outros pelos usuários, conforme apresentado na Figura 10.

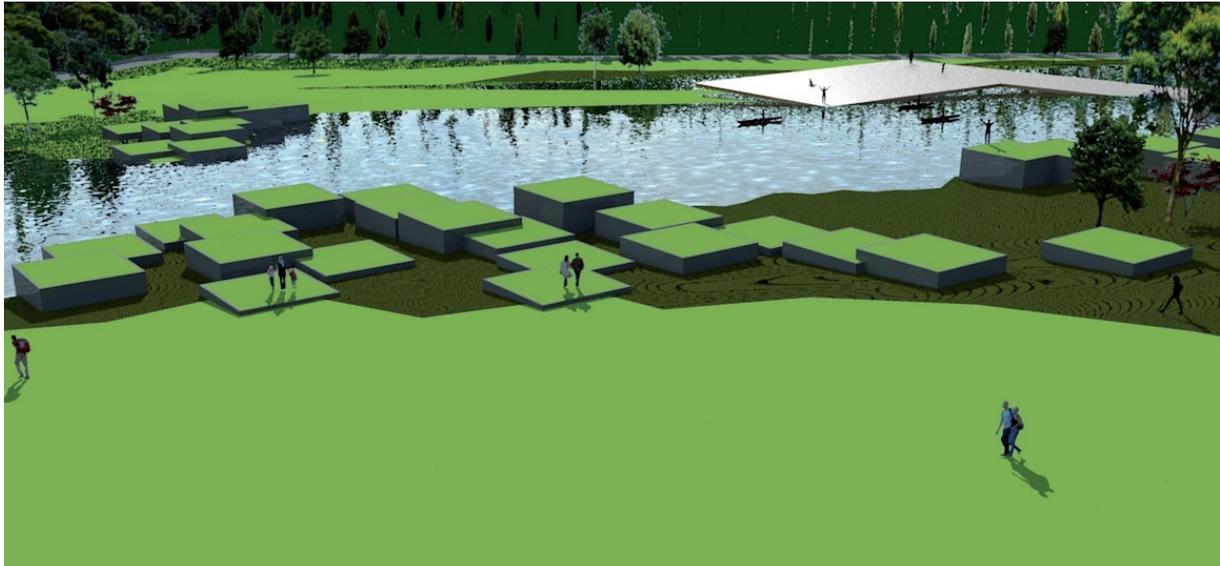


Figura 10: Áreas alagáveis no Campus Glória/UFU. Fonte: Equipe, 2011.

Para isso, foi estabelecido como princípio de elaboração da infraestrutura a utilização de tecnologias que permitam captação, armazenamento e uso das águas provenientes de precipitação, considerando os possíveis eventos climáticos extremos resultantes das mudanças climáticas, que serão elementos de composição da paisagem em todo o campus, conforme apresentando na Figura 11.



Figura 11: Sistema de drenagem natural nas áreas alagáveis. Fonte: Equipe, 2011.

Assim, a criação de um sistema de conectividade ao longo dos principais cursos d'água de toda a cidade, por corredores contínuos suficientemente largos para o movimento de espécies-chaves que formam uma rede principal de corredores verdes,

são considerados o melhor mecanismo para a movimentação de espécies e reequilíbrio do sistema biótico. Além disso, essas áreas devem desempenhar também função recreacional, lazer, contemplação, convivência e estética.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para estabelecer um desenho urbano ecológico, eficiente e sustentável é necessário um conjunto de diretrizes que incidem sobre os tecidos urbanizados e a serem urbanizados, com a finalidade da busca do reequilíbrio das águas com o meio urbano, promovendo a conectividade e a fortalecendo das relações físicas e ambientais entre homem/natureza.

No entanto, construir uma paisagem é estabelecer relações e conexões por meio de intervenções urbanas que considerem os aspectos ambientais, estéticos e sociais, de acordo com a destinação que se pretende dar à área, permitindo a minimização dos impactos e um novo equilíbrio ecológico, que pode ser dado a diferentes espaços que compõem um território.

A conscientização das interações entre as atividades antrópicas e o meio ambiente permite, hoje, que sejam consideradas novas estratégias para o tecido urbano, principalmente, com a mudança de paradigmas de projetos envolvendo a água urbana. Tais estratégias envolvem a recuperação e a preservação da qualidade das águas, recomposição de fauna e flora, reposição de espaços para as águas naturalmente transbordadas e a correção das influências negativas da urbanização. É evidente que esta concepção tem os seus limites, entende-se que não existirá uma solução definitiva com benefícios universais, no entanto acredita-se que por meio de monitoramento adequado e efetivo é possível uma multiplicidade de tentativas e aplicações que implica em adaptações ao longo do tempo, à medida que as condições sociais, econômicas e ambientais se alteram e se reinventam.

Diante disso, entende-se que as instituições de ensino superior possuem um papel relevante no processo de transformação social, intrínseco às mudanças nas práticas de produção e de consumo da sociedade, pois possuem a função de contribuir na qualificação e na produção de conhecimento de seus egressos, futuros tomadores de decisão, para que inclua em suas práticas profissionais a preocupação com as questões ambientais.

Considera-se que essas instituições são uma peça fundamental e devem atuar como agentes de disseminação de práticas sustentáveis na sociedade, com a possibilidade de incorporar os princípios e iniciar um processo de conscientização em todos os seus níveis, atingindo os professores, funcionários e alunos, para tomar decisões fundamentais sobre planejamento, treinamento, operações ou atividades comuns e que suas estruturas físicas são os laboratórios experimentais ideais para inserção de conceitos e mudanças de paradigmas.

REFERÊNCIAS

BRAGA, B.D.F. **Gerenciamento Urbano Integrado em Ambiente Tropical**. Seminário de Hidráulica Computacional Aplicada a Problemas de Drenagem Urbana, ABRH, São Paulo, SP, 2006.

BROOKES, Andrew. **Channelized Rivers. Perspectives for environmental management**. Great Britain: John Wiley & Sons, 1988.

COSTA, Lucia M. **Águas urbanas: os rios e a construção da paisagem**. Anais do Encontro Nacional de Ensino de Paisagismo em Escolas de Arquitetura e Urbanismo VIRAM, Recife, 2002.

_____. **Rios urbanos e o desenho da paisagem** In: Rios Urbanos e Paisagens Urbanas. PROURB-FAU-UFRJ, Editora Viana e Mosley, Rio de Janeiro, 2006.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Desenho Ambiental, uma introdução a arquitetura da paisagem com o paradigma ecológico**. Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, São Paulo, 1997.

_____. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, São Paulo, 2000.

HERZOG, Cecilia P. **Green infrastructure as a strategy to reinstate resilience to an urban watershed in Rio de Janeiro, Brazil**. In: Sessão paralela - Intelligent Urban Fabric. 1st World Congress on Cities and Adaptation to Climate Change. Resilient Cities, Bonn, 2010.

MACEDO, Silvio. **Os espaços livres de edificação e o desenho da paisagem urbana.** In: II SEDUR – Seminário sobre Desenho Urbano no Brasil. Anais. São Paulo: FAPESP, 1999.

PELLEGRINO, Paulo R. M. **A paisagem da borda: Uma estratégia para a condução das águas, da biodiversidade e das pessoas.** In: Rios Urbanos e Paisagens Urbanas. PROURB-FAU-UFRJ, Editora Viana e Mosley, Rio de Janeiro, 2006.

POMPÊO, César Augusto. **Drenagem urbana sustentável.** In: Revista Brasileira de Recursos Hídricos / Associação Brasileira de Recursos Hídricos, volume 5, no. 1, Porto Alegre, RS, 2000.

PORATH, S.. **A Paisagem de Rios Urbanos. A presença do Rio Itajaí-Açu na Cidade de Blumenau.** Mestrado (Dissertação). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, 2004.

SPIRN, Anne W. **O Jardim de granito: a Natureza no desenho da cidade.** São Paulo: Edusp, 1995.

TUCCI, Carlos E. M, (org). **Drenagem Urbana.** Associação Brasileira de Recursos Hídricos–ABRH, Editora da Universidade, UFRGS, Porto Alegre, RS, 1995.

TUCCI, Carlos E. M, **Modelos Hidrológicos.** Associação Brasileira de Recursos Hídricos–ABRH, Editora da Universidade UFRGS, Porto Alegre, RS, 2000.

TUCCI, Carlos E. M. **Gestão de águas pluviais urbanas - Saneamento para todos.** Programa de Modernização do Setor Saneamento – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – Ministério das Cidades, Brasília, 2005.

VITAL, Giovanna Damis. **Desenho Ambiental em Uberlândia: o caso do Córrego Lagoinha.** Dissertação (Mestrado). Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo na Universidade de São Paulo São Paulo-SP, 2003.

AGRADECIMENTOS

In memoriam ao Prof. Dr. Elisson Prieto