



- (X) Ambiente e Sustentabilidade    ( ) Crítica, Documentação e Reflexão    ( ) Espaço Público e Cidadania  
( ) Habitação e Direito à Cidade    ( ) Infraestrutura e Mobilidade    ( ) Novos processos e novas tecnologias  
( ) Patrimônio, Cultura e Identidade

## **Princípios e recomendações de projeto para a qualidade espacial de praças, sob a ótica da Sustentabilidade**

*Principles and design recommendations for the spatial quality of squares, from the perspective of Sustainability*

*Principios y recomendaciones de diseño para la calidad espacial de las plazas, desde la perspectiva de la sostenibilidad*

ECKER, Vivian Dall'Igna (1)

(1) Mestranda, Programa de Pós-Graduação PGAU-CIDADE, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, SC, Brasil; email: vivianecker@gmail.com

## **Princípios e recomendações de projeto para a qualidade espacial de praças, sob a ótica da Sustentabilidade**

*Principles and design recommendations for the spatial quality of squares, from the perspective of Sustainability*

*Principios y recomendaciones de diseño para la calidad espacial de las plazas, desde la perspectiva de la sostenibilidad*

### **RESUMO**

Especialistas atestam que cidades com elevado número de praças possuem vantagens ambientais que se refletem na redução das ondas de calor, na diminuição da poluição atmosférica, na existência de grandes áreas com acesso à insolação (MASCARÓ, 1987; ROGERS, 2001). Neste sentido, o presente estudo se propõe a contribuir com os desafios enfrentados pela ocupação humana no planeta, através da apresentação de uma listagem de princípios e recomendações de projeto, relacionados ao desenvolvimento de projetos de praças mais sustentáveis. Os procedimentos técnicos para o desenvolvimento do estudo compreenderam uma revisão bibliográfica, que abrangeu a leitura, análise e interpretação de diferentes fontes. Foram identificados e sistematizados princípios e recomendações de projeto que denotam o caráter sustentável de um projeto de praça, do ponto de vista de seu reduzido impacto ambiental e de sua representativa qualidade espacial enquanto resultado final. Após a revisão bibliográfica, os princípios e recomendações foram organizados de acordo com os tópicos que estarão descritos nos resultados deste artigo: 1) Análise do contexto; 2) Programa de necessidades; 3) Planejamento eficiente; 4) Habitabilidade; 5) Sistemas de drenagem; 6) Traçado e pavimentação da vias e caminhos; 7) Uso da vegetação; 8) Função da vegetação.

**PALAVRAS-CHAVE:** sustentabilidade, paisagismo, processo de projeto, praças

### **SUMMARY**

*Experts testify that cities with a high number of squares have environmental advantages that are reflected in the reduction of hot flashes, decreased air pollution, the existence of large areas with access to heatstroke (MASCARÓ, 1987, ROGERS, 2001). In this sense, the present study aims to contribute to the challenges faced by human occupation on the planet, by submitting a list of principles and recommendations for project development of more sustainable squares. The technical procedures for the development of this study embraced a literature review, which included the reading, analysis and interpretation of different sources. Were identified and systematized principles and design recommendations denoting the sustainable character of a square design, from the point of view of its low environmental impact and representative spatial quality as the final result. After the literature review, the principles and recommendations were organized according to the topics that will be described in the results of this paper: 1) Analysis of the context; 2) Program requirements; 3) Efficient planning; 4) Habitability; 5) Drainage Systems; 6) Layout and paving of roads and paths; 7) Vegetation appliance; 8) Types of vegetation.*

**KEY-WORDS:** sustainability, landscaping, design process, public squares

### **RESUMEN**

*Los expertos dan testimonio de que las ciudades con un alto número de plazas se han ventajas ambientales que se reflejan en la reducción de los sofocos, em la disminución de la contaminación del aire, y la existencia de grandes áreas con acceso a un golpe de calor (MASCARÓ, 1987, Rogers, 2001). En este sentido, el presente estudio tiene por objeto contribuir a los desafíos que enfrenta la ocupación humana en el planeta, mediante la presentación de una lista de principios y recomendaciones para el desarrollo de proyectos de plazas más sostenibles. Los procedimientos técnicos para el desarrollo del*



*estudio comprendió una revisión de la literatura, que incluyó la lectura, análisis e interpretación de diferentes fuentes. Fueron identificados y sistematizados los principios y recomendaciones de diseño que denotan el carácter sostenible de una plaza, desde el punto de vista de su bajo impacto ambiental y su calidad espacial representativa como el resultado final. Después de la revisión de la literatura, los principios y las recomendaciones se organizaron de acuerdo a los temas que se describen en los resultados de este trabajo: 1) Análisis del contexto; 2) Los requisitos del programa; 3) Planificación eficiente; 4) Habitabilidad; 5) Sistemas de drenaje; 6) El diseño y la pavimentación de carreteras y caminos; 7) El uso de la vegetación; 8) El papel de la vegetación.*

**PALABRAS-CLAVE:** sostenibilidad, paisajismo, diseño de procesos, plazas

## 1 INTRODUÇÃO

Os acontecimentos atuais evidenciam que as mudanças climáticas produzirão um estresse crescente no ambiente natural e construído das cidades, e criarão novos desafios para a provisão dos serviços e sistemas urbanos (BRAGA, 2001). Enquanto alternativas para minimizar impactos, identifica-se que as praças podem desempenhar um papel importante em duas escalas: à escala macrorregional, na gestão ambiental das cidades, e à escala microrregional, na gestão do microclima e da paisagem local (ROGERS, 2001).

Especialistas atestam que cidades com elevado número de praças possuem vantagens ambientais que se refletem na redução das ondas de calor, na diminuição da poluição atmosférica, na existência de grandes áreas com acesso à insolação (MASCARÓ, 1987; ROGERS, 2001). Rogers (2001) afirma que uma praça com boa qualidade do ar, temperatura, solo, paisagem, será mais apreciada e, conseqüentemente, mais utilizada enquanto espaço público. Lynch (1999) define que as praças são locais de escape dentro do contexto urbano, onde proporcionar o bem-estar dos indivíduos é sua principal função.

Neste sentido, o presente estudo se propõe a contribuir com os desafios enfrentados pela ocupação humana no planeta, objetivando o desenvolvimento de uma sociedade futura que produza menores danos ambientais. Para tanto, parte-se do pressuposto de que o projeto de praças pode promover a sustentabilidade urbana, conjugando princípios e recomendações específicas. Neste artigo, será apresentada uma listagem de princípios e recomendações de projeto, relacionada ao desenvolvimento de projetos de praças mais sustentáveis.

## 2 OBJETIVOS

Parte-se da proposição de que, para se elevar o desempenho ambiental e a qualidade espacial das praças inseridas no contexto urbano, no sentido da sustentabilidade, é necessário trabalhar no âmbito do projeto. Entende-se que, ao aplicar estratégias mais sustentáveis desde a etapa de projeto, é possível minimizar os impactos ambientais e garantir projetos energeticamente eficientes e ambientalmente responsivos.

Foram identificados e sistematizados princípios e recomendações de projeto que denotam o caráter sustentável de um projeto de praça, do ponto de vista de seu reduzido impacto ambiental e de sua representativa qualidade espacial enquanto resultado final. Importante destacar que a expressão 'sustentável' é apresentada ao longo de todo o texto, porém devendo ser interpretada como 'mais sustentável', já que a sustentabilidade é uma meta a ser buscada e, no entanto, nunca será um fim em si mesma: qualquer ação humana terá algum tipo de reação ou impacto ambiental, por menor que sejam.

### **3 MÉTODO**

Os procedimentos técnicos para o desenvolvimento do estudo compreenderam uma revisão bibliográfica, que abrangeu a leitura, análise e interpretação de diferentes fontes. Esta revisão foi realizada a partir de livros, periódicos, artigos, teses e páginas eletrônicas, produzidos por autores referenciais na área de pesquisa onde se enquadra o estudo. A partir da revisão, elencaram-se as informações mais relevantes, que foram filtradas pela pesquisadora de acordo com a pertinência ao tema central.

Enquanto produto final, as recomendações foram organizadas de acordo com os tópicos que estarão descritos nos resultados deste artigo: 1) Análise do contexto; 2) Programa de necessidades; 3) Planejamento eficiente; 4) Habitabilidade; 5) Sistemas de drenagem; 6) Traçado e pavimentação das vias e caminhos; 7) Uso da vegetação; 8) Função da vegetação.

Ao final do artigo, será apresentado o fechamento do estudo, com suas generalizações, contribuições e perspectivas de continuidade.

### **4 RESULTADOS**

A partir da revisão bibliográfica, identificou-se que o processo de projeto sustentável inicia pelas análises das condicionantes ambientais (quando são definidas as diretrizes para orientação, localização e arranjos volumétricos da implantação) e, a partir desta concepção, podem ser definidas as soluções relativas às questões energéticas, aos fluxos cíclicos de recursos e resíduos, e à materialidade. Somente então, entra-se no detalhamento específico de cada espaço, com o desenvolvimento do projeto executivo. Neste sentido, os tópicos relacionados aos princípios e recomendações de projeto, que podem ser definidos ao longo do processo de projeto, são:

#### **ANÁLISE DO CONTEXTO**

A acurada leitura das condicionantes ambientais é prática fundamental para a implantação de baixo impacto, fornecendo subsídios para o planejamento eficiente dos espaços e permitindo o máximo desempenho do projeto. Durante o processo de projeto, a primeira questão que deve ser analisada, com relação à integração da implantação ao contexto, são as condicionantes naturais, que possibilitam compreender a vocação do local, respeitar seus limites e tirar proveito de suas potencialidades, tais como: encostas voltadas para o sol ou para a sombra; gargantas ou grupamentos rochosos; linhas de drenagem (cursos d'água); declives acentuados (lotes difíceis); visuais boas ou ruins; alturas, inclinações e acessos das elevações; áreas encharcadas, áreas suscetíveis à erosão; ventos frios e danosos; ventos quentes; ventos frescos de verão; ângulo do sol para verão e inverno; áreas sujeitas a enchentes, entre outros (MASCARÓ, 2008; REARDON, 2011).

A segunda questão que deve ser analisada é a forma pretendida para a implantação, que dependerá da função que será desempenhada no local. Sabe-se que a forma tem influência direta no conforto ambiental, visto que interfere diretamente sobre os fluxos de ar e, também, na quantidade de luz e calor solar recebidos no local (MASCARÓ, 2008). A terceira questão que deve ser analisada é referente à sua orientação solar: os espaços devem ser orientados, sempre que possível, na extensão do eixo leste-oeste, voltadas para o norte (no hemisfério sul), a fim de maximizar os ganhos solares.

A quarta questão a ser considerada, em projeto, são as relações visuais estabelecidas entre o lote e o entorno, que influenciarão na definição da distribuição dos espaços. As visuais podem ser enquadradas, servir como pano de fundo no contexto onde a atividade pretendida ocorrerá, e também configurar emolduramentos (CHING, 1998). A quinta questão a ser analisada, na escala da implantação, é referente aos materiais disponíveis no local, que podem ser utilizados no mobiliário e nos elementos paisagísticos (KEELER, 2010).

### PROGRAMA DE NECESSIDADES

A partir da análise do contexto, a fim de que seja realizado o planejamento eficiente do projeto, deve-se explicitar o programa de necessidades pretendido para os espaços, partindo-se do pressuposto de que os usuários associam as áreas verdes a uma forma valiosa de aproveitar o tempo, possibilitar a distração da rotina e oportunizar o relaxamento e o prazer estético (KAPLAN, 1983). A listagem das possíveis atividades e necessidades dos futuros usuários, a serem consideradas nos projetos é (COOPERMARCUS, 1998; BACKES, 2010):

FUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barreiras contra ruído;</li> <li>• Barreiras visuais nas divisas com lotes lindeiros;</li> <li>• Quebra-ventos, cercas vivas, bosques;</li> <li>• Circulações (fluxos) de pedestres, escadas e rampas para acessibilidade;</li> <li>• Entrada social, circulação de veículos e vagas de estacionamento;</li> </ul>
ESTAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaços para o lazer ao ar livre, com recantos, estar e bancos;</li> <li>• Área para crianças, espaços de recreação (playground);</li> <li>• Área de sombra, com mesas, cadeiras e toldos;</li> <li>• Quiosques, pérgolas, treliças;</li> </ul>
LAZER E RECREAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaço com infraestrutura para jogos, esportes, brincadeiras, refeições e convívio;</li> <li>• Churrasqueiras e quadras poliesportivas;</li> <li>• Estufas e viveiros de plantas;</li> <li>• Equipamentos meteorológicos: termômetro, relógio de sol, cata-ventos, birutas;</li> </ul>
CONTEMPLAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos com água (ornamentação): chafarizes, bebedouros, fonte, cascatas, lagos;</li> <li>• Estátuas e esculturas;</li> <li>• Jardins floridos (contemplação), vasos, floreiras;</li> <li>• Local abrigado dos ventos, destinado à contemplação e ao descanso;</li> <li>• Área de silêncio;</li> </ul>

Tabela 01: funções de uso para os espaços (COOPERMARCUS, 1998; BACKES, 2010).

### HABITABILIDADE

A partir da definição do programa de necessidades, pode-se planejar, de forma integrada, o zoneamento das atividades, de acordo com as funções a elas destinadas, definindo o tratamento de cada espaço. Para auxiliar no zoneamento, devem-se aproveitar as oportunidades oferecidas pelo entorno e realizar a gestão das vantagens e desvantagens do lote (GAUZIN-MÜLLER, 2011). Assim, características naturais (como as formas da topografia, a localização da vegetação, e o fluxo das águas) podem ser utilizados para influenciar nas condições de temperatura, insolação, níveis de umidade e condições dos ventos (MOORE, 1993). Neste sentido, algumas recomendações para a habitabilidade, que servem de orientação aos projetos, são (MOORE, 1993; LAMBERTS, 1997, MASCARÓ, 2008):

PRINCÍPIOS	RECOMENDAÇÕES
AQUECIMENTO DOS ESPAÇOS	Enfatizar e utilizar o máximo de iluminação natural disponível em uma determinada área do lote.
	Disponer as superfícies pavimentadas, preferencialmente em pedra ou alvenaria, nas encostas voltadas para norte.

	<p>Disponibilizar massas de vegetação nos locais onde se deseja reduzir a perda de calor durante a noite.</p> <p>Fornecer, permitir, ou manter clareiras em potencial, ou já existentes, no local.</p> <p>Prever barreiras para desvio e quebra-ventos que bloqueiem as correntes de ar frio tanto com vegetação, cercas ou outros elementos construídos.</p> <p>Localizar as áreas pavimentadas e terraças no lado norte e remover deste local os elementos que geram sombra durante o dia.</p> <p>Utilizar materiais absorventes de calor, como as pedras e a alvenaria.</p>
<b>RESFRIAMENTO DOS ESPAÇOS</b>	<p>Utilizar extensivamente as copas das árvores como coberturas aéreas para sombreamento.</p> <p>Utilizar trepadeiras em treliças, pergolados e outras coberturas, assim como nas fachadas norte e leste.</p> <p>Empregar beirais, treliçados, carramanchões, pérgolas ou as próprias copas das árvores. (isto protege e torna a área mais fresca durante o dia e aquecida à noite, já que libera o calor aos poucos).</p> <p>Aplicar coberturas no solo, gramados ou relvados preferíveis à superfícies pavimentadas.</p> <p>Remover quebra-ventos que limitem as correntes de ar e as brisas durante os meses quentes.</p>
<b>AUMENTO DA UMIDADE</b>	<p>Estimular ou aumentar a sobrecarga de áreas com vegetação, que permitem a evaporação mais lenta da água e aumentam os níveis de umidade devido à transpiração das plantas.</p> <p>Adicionar fontes e quedas d'água que aumentem os níveis de umidade do ar. Até mesmo o som da água aumenta a sensação de frescor e umidade.</p> <p>Utilizar gramados e vegetação forrageira nas superfícies onde não seja imprescindível pavimentação.</p>
<b>REDUÇÃO DA UMIDADE</b>	<p>Maximizar a exposição a radiação solar no lote e reduzir os dispositivos de sombreamento.</p> <p>Maximizar as correntes de ar e a ventilação através do lote.</p> <p>Providenciar um sistema de drenagem para as águas de escoamento superficial e da chuva.</p> <p>Pavimentar todas as superfícies do solo.</p> <p>Reduzir as áreas com vegetação, especialmente gramados e espécies forrageiras.</p> <p>Eliminar os corpos d'água e fontes.</p>
<b>REDUÇÃO DAS CORRENTES DE AR</b>	<p>Utilizar quebra-ventos extensivos (vegetação, formas na topografia, estruturas construídas).</p> <p>Utilizar áreas de estar externas que sejam semi abertas, protegidas por elementos paisagísticos.</p> <p>Não podar galhos baixos de arbustos ou vegetação de sub-bosque em áreas densamente arborizadas.</p> <p>Escavar e locar as atividades parcialmente abaixo do nível do solo, de forma a utilizar as contenções em terra para bloquear os ventos.</p>
<b>AUMENTO DAS CORRENTES DE AR</b>	<p>Remover todos os obstáculos para as brisas frescas e ventos predominantes nas estações quentes.</p> <p>Utilizar plantas e moldar a topografia para afunilar e acelerar a passagem das brisas quentes.</p> <p>Localizar as atividades em áreas que possuam a máxima exposição aos ventos refrescantes.</p> <p>Construir decks e plataformas nas áreas mais expostas às brisas.</p> <p>Localizar atividades de final de tarde nas depressões com ar fresco ou em vales inclinados para tirar partido da convecção das correntes de ar.</p>

Tabela 02: recomendações para a habitabilidade dos espaços.

## QUALIDADE ESPACIAL

A qualidade espacial é um fator decisivo na implementação da sustentabilidade aos projetos. Jacobs (2003) destaca que a qualidade dos espaços está diretamente vinculada à franca acessibilidade, e que o sucesso de um espaço aberto está relacionado à sua diversidade de configurações espaciais e de atividades que, conseqüentemente, estimularão diferentes usuários em distintos horários (crianças, jovens, adultos, idosos). Neste sentido, a primeira avaliação a ser realizada no local é quanto ao caráter dos espaços, de forma que sejam zoneados considerando-se as seguintes recomendações (CHING, 1999):

PRINCÍPIOS	RECOMENDAÇÕES
COERÊNCIA	Garantir clara organização espacial e fácil leitura dos espaços, considerando que espaços residuais, em geral, não serão utilizados.
	Evitar espaços residuais nas zonas de ocupação.
	Priorizar a ocupação a partir de ambientes em conjunto, não isolados
	Dar um uso para cada espaço aberto.
	Utilizar elementos construídos e vegetação para configurar recantos.
Unificar elementos e texturas na pavimentação, na vegetação e nos elementos construídos.	
COMPLEXIDADE	Considerar variações na paisagem, garantindo complexidade visual e perspectivas variadas. No entanto, observar que pouca complexidade gera espaços monótonos e a excessiva complexidade gera espaços caóticos.
LEGIBILIDADE	Incluir ao projeto caminhos e metas (para indicar elementos em destaque que auxiliem a orientação no espaço) e marcos na paisagem (para indicar elementos especiais que demarquem a singularidade de um espaço).
VISIBILIDADE	Garantir segurança e integração visual entre os ambientes, através da delimitação espacial (espaços problemáticos localizam-se em locais onde ninguém frequenta).
CENTRALIDADE	Reservar um lugar reconhecido como sendo o centro (localizado em um cruzamento principal ou local de destaque).
COMPOSIÇÃO ESPACIAL	Planejar a diversidade de configurações, a diversidade de atividades e a articulação entre os elementos paisagísticos (mobiliário, infraestrutura, vegetação, etc).

Tabela 03: princípios e recomendações para a qualidade espacial (CHING, 1999).



Figura 01: imagens ilustrativas relacionadas à qualidade espacial.

Reardon (2011) cita que, para a maioria das pessoas, o jardim é o ponto de encontro mais imediato com a natureza. Ao mesmo tempo, a autora destaca que a fragilidade de muitos jardins contemporâneos deve-se ao fato de que estes alcançaram tamanha sofisticação a ponto de se converterem em ambientes artificiais. Desta forma, apresenta-se um elenco de recomendações, que podem auxiliar na elaboração dos projetos sem a perda de sua naturalidade originária (CHING, 1999; ABBUD, 2007; BACKES, 2004; BACKES, 2010):

PRINCÍPIOS	RECOMENDAÇÕES
LUGAR E NÃO-LUGAR	Propor espaços para permanecer, praticar atividades, descansar, meditar, ler, conversar, admirar.
PROPORÇÃO E ESCALA	Considerar a escala humana entre as partes e relação de tamanho dos espaços.
PONTOS FOCAIS	Disponer elementos nos espaços ou no final de caminhos para arrematá-los (esculturas, painéis cenográficos, espécies vegetais com formas diferentes e vistosas, referências de localização. Valer-se da iluminação enquanto estratégia de destaque.
PASSAR ENTRE	Planejar um recurso para criar situações e sensações diferentes das experimentadas nas demais partes do jardim. Caminhos sobre a água, passeios entre dunas gramadas, canteiros de forrações com cores, entre maciços de arbustos, entre renques de árvores ou palmeiras. O efeito será mais forte se os caminhos forem relativamente estreitos, fazendo ressaltar o que há no entorno.
BARREIRAS	Propor muretas, muretas-bancos, pequenas escadas ou desníveis, maciços de arbustos

<b>BAIXAS E ALTAS</b>	baixos demarcam, sem esconder, paisagens ou visuais. Barreiras acima da linha visual do observador, como muros, grades escadas ou desníveis (maiores que 1,7m) e cercas vivas com arbustos altos escondem ou dissimulam as visuais.
<b>MARCAÇÕES</b>	Projetar pilares espaçados regularmente, arcadas, colunatas de palmeiras, conjunto de caules retos e perfilados, que permitem a marcação dos espaços mantendo a transparência e ligação visual entre eles. Renques de árvores verticais demarcam 'muros' verdes mais ou menos transparentes, enquanto renques de árvores horizontais demarcam sombras densas que delimitam bem o lugar embaixo das copas.
<b>ENQUADRAMEN- TOS E MOLDURAS</b>	Realçar paisagens ou visuais quando enquadrados ou emoldurados por meio de aberturas estratégicas nos maciços de vegetação, da transparência entre os caules de árvores e colunatas de palmeiras e mesmo com elementos construídos (arcos metálicos para trepadeiras, pórticos, arcadas, treliças com janelas, muros com aberturas).
<b>FORMAS NO RELEVO</b>	Priorizar as condições topográficas naturais ao invés das induzidas (mínima movimentação artificial).
<b>DIVERSIDADE DE USUÁRIOS</b>	Prever espaços com distintas características e necessidades (para crianças, adolescentes, idosos, adultos, famílias, jovens,...);
<b>FORMAS ORGÂNICAS</b>	Criar formas curvas, agradáveis aos olhos e instigantes (não são formas óbvias, vão revelando aos poucos novos detalhes, configurando ambientes que vão se mostrando aos poucos ao longo do caminho).
<b>ELEMENTOS COMO INTERFACE</b>	Propor elementos que funcionam como integradores entre as esferas de uso, como estufas, solários, varandas, decks, pergolas, áreas cobertas abertas, superfícies com pavimentação diferenciada, etc. Estas, podem configurar espaços de lazer, recantos de estar e pontos de encontro que fortaleçam as relações entre os espaços.

Tabela 04: recomendações para a qualidade espacial (ABBUD, 2007, BACKES, 2004).

### SISTEMAS DE DRENAGEM

Outro tópico relacionado às recomendações sustentáveis diz respeito ao manejo das águas no local, considerando que o projeto pode reduzir a velocidade de escoamento da água, garantindo a filtragem natural, a retenção no lote e a infiltração. Recomenda-se minimizar superfícies impermeáveis (como áreas pavimentadas, telhados e caminhos para automóveis), e reter água da chuva no lote (através de pavimentos permeáveis, caminhos com seixos, valas de infiltração, cisternas, áreas de gramado e ajardinadas, e canais de retenção) (REARDON, 2011). A preservação dos elementos da paisagem local também contribui para a manutenção dos fluxos naturais de água na área.

Os córregos, os pântanos e a vegetação existente, além de aumentarem a beleza natural da área, oferecem recursos para a drenagem, coletam a água da chuva, filtram o escoamento e reabastecem os lençóis freáticos, desacelerando seu avanço e facilitando a infiltração no solo (REARDON, 2011). Também, pode-se reduzir o potencial de erosão durante as movimentações de terra através da minimização do tempo em que a terra é deixada exposta, em condição instável. Reardon (2011) apresenta as seguintes recomendações para os sistemas de drenagem:

PRINCÍPIOS	RECOMENDAÇÕES
<b>ELEMENTOS NATURAIS</b>	Utilizar elementos naturais como recursos de drenagem, que colem a água da chuva, filtre o escoamento e reabasteçam os lençóis freáticos. A vegetação realiza o manejo de modo natural, desacelerando a velocidade da água e facilitando a infiltração no solo.
<b>DRENAGEM PRE- EXISTENTE</b>	Utilizar as redes de drenagem pré-existentes como uma estrutura a partir da qual se distribui o programa do projeto, uma vez que alterar a topografia implica na redução dos corpos d'água, devido ao acúmulo de sedimentos nos corpos receptores.
<b>PERMEABILIDADE</b>	Minimizar e desconectar as superfícies impermeáveis, realizando o tratamento estratégico de quantidades menores de escoamento em diferentes áreas do lote a fim de reduzir a concentração de poluentes.
<b>PERCURSO TOTAL</b>	Definir o deslocamento da água da chuva desde o primeiro contato até o ponto de

descarga, após os tratamentos de descontaminação.

Tabela 05: recomendações para o sistema de drenagem.

Manter a vegetação existente, particularmente árvores com raízes profundas, também pode equilibrar os níveis das águas subterrâneas, filtrar nutrientes, atenuar a velocidade dos fluxos, capturar sedimentos e reduzir as cargas de salinidade do solo (REARDON, 2011). Neste sentido, importante destacar que a capacidade de retenção de água é determinada pela textura do solo: solos mais finos possuem melhor capacidade de retenção, devido à maior quantidade de superfícies de partículas (REARDON, 2011).

### TRAÇADO DAS VIAS E CAMINHOS

O traçado das vias e caminhos também podem contribuir para a sustentabilidade. Uma via de qualidade melhora a qualidade de vida de múltiplas formas, aumentando a interação comunitária, promovendo um ambiente seguro e encorajando as pessoas a caminhar pequenas distancias (REARDON, 2011). A qualidade de uma via está diretamente associada à sua ambiência, e às características físicas que tornam sua espacialidade agradável. São elencadas as seguintes recomendações para integrar a edificação ao entorno (REARDON, 2011; COOPERMARCUS, 1998; ALEXANDER, 1977):

PRINCÍPIOS	RECOMENDAÇÕES
RELAÇÃO COM O ENTORNO	Voltar os espaços para as ruas e espaços abertos, a fim de potencializar as interações visuais e a segurança.
	Evitar cercas e muros altos na divisa com as calçadas, uma vez que estes isolam a edificação do contato com a vizinhança.
	Projetar caminhos de acesso com larguras mínimas;
	Conectar os caminhos de acesso às vias de acesso local, observando que as formas mais sinuosas tendem a reduzir a velocidade dos veículos;
QUALIDADE ESPACIAL	Plantar árvores para melhorar a qualidade da calçada e da via em frente à edificação;
	Empregar trocas de direção ou larguras variáveis para salvar maciços de árvores, construções de interesse ou acidentes geográficos;
	Tirar partido da sinuosidade dos caminhos para criar áreas de estar contíguas;
	Determinar pontos de interesse ao longo dos caminhos;
	Conectar diferentes pontos do lote através de caminhos agradáveis, confortáveis para caminhadas;
	Disponer áreas de estar, com bancos e mesas, ao longo dos caminhos.

Tabela 06: recomendações para o traçado de vias e caminhos.



Figura 02: imagens ilustrativas.

### USOS E FUNÇÕES DA VEGETAÇÃO

Além das contribuições para o microclima urbano, as relações entre a vegetação e as edificações estruturam a identidade de um lugar, caracterizando a permeabilidade, a conectividade e os níveis de sociabilidade entre os habitantes e os espaços paisagísticos

(KAPLAN, 1981). Enquanto sua principal contribuição, a vegetação atua sobre os microclimas urbanos, colaborando para o controle da radiação solar, da temperatura e da umidade do ar, atenuando os extremos climáticos (MASCARÓ, 2004; SCHANZER, 2003; SATTLER, 2003; VALESAN, 2009). Também, controla a ação dos ventos e da chuva e ameniza a poluição do ar. Kehl (2008) afirma que a presença de vegetação garante a melhoria das características físicas dos solos e da hidrologia urbana, o aumento da diversidade e quantidade da fauna urbana e contribui com melhorias para o bem-estar humano (SOUTO, 2002; WEINGARTNER, 1990; VALESAN, 2009).

Na seleção das espécies, é fundamental que os projetistas valham-se dos benefícios formais e funcionais da vegetação, para além dos parâmetros estéticos. Desta forma, para seleção das espécies mais adequadas a cada local, Cooper Marcus (1998) sugere que primeiro seja identificada a função que será desempenhada em cada espaço do projeto, de forma que as espécies implementadas possam contribuir para potencializar a dinâmica espacial que se deseja promover com o projeto. A autora indica que as principais funções que a vegetação pode desempenhar, e as recomendações de projeto relacionadas são (COOPERMARCUS, 1998):

PRINCÍPIOS	RECOMENDAÇÕES
<b>PRESERVAÇÃO</b>	Identificar as espécies que são nativas do local e, dentre estas, as que ainda podem ser encontradas no mesmo. Orientar as ações no local de forma a manter preservadas as características da paisagem originária.
<b>REGENERAÇÃO</b>	Indicar ações para a regeneração do solo e o replantio de espécies nativas em locais degradados, necessários para a recomposição da paisagem originária.
<b>PAISAGÍSTICO (embelezamento)</b>	Indicar espécies que contribuam ao estímulo e à estética dos sentidos humanos, através de suas cores, formas, aromas, sabores.
<b>CLIMÁTICA</b>	Indicar espécies que contribuam para o equilíbrio climático, através do controle das temperaturas, da incidência do sol, dos ventos, e do regime de chuvas.
<b>FUNCIONAL</b>	Indicar espécies que não obstruam os caminhos, que configurem estares e recantos nas áreas abertas e que demarquem caminhos.
<b>SIMBÓLICA</b>	Projetar um marco referencial local ou espaço dotado de um significado especial apropriado (algum sentido histórico importante ou característica incorporada que descaracterizaria o ambiente caso fosse extinto).
<b>MANEJO</b>	Prever uma área onde se observa a natureza agir. Deixa-se brotar e crescer espontaneamente, apenas manejando podas.

Tabela 07: funções da vegetação e as respectivas recomendações de projeto (COOPERMARCUS, 1998).

Considerando estas recomendações, o planejamento da vegetação é iniciado através da definição de um plano de massas, onde é estudada a configuração da futura paisagem, considerando as formas, portes, alturas e cores que se desenvolverão. Para cada item do plano, bem como para seu conjunto, são produzidas alternativas espaciais que, depois de analisadas e selecionadas, levam a um “esboço” da paisagem final pretendida. Na definição do zoneamento destas espécies, devem-se levar em consideração as questões de acessibilidade e praticidade no cotidiano dos usuários, a fim de facilitar o manejo e a utilização destes espaços. As circulações e a composição da vegetação também são elementos de destaque na qualidade espacial das áreas externas já que, nelas, a presença de elementos construídos é menos expressiva. O uso intencional da vegetação também pode possibilitar o arranjo espacial dos elementos do projeto, quais sejam:

- A marcação de eixos e visuais;
- A relação entre cheios e vazios, através da diferenciação de luz e sombra;
- Os quebra-ventos e barreiras físicas para a radiação solar, a poluição aérea e sonora;

- A definição da forma dos ambientes, recantos e áreas de circulação;
- A composição espacial, através das diversas colorações e tonalidades;
- A diversidade de espécies, garantindo a preservação da biodiversidade no local.

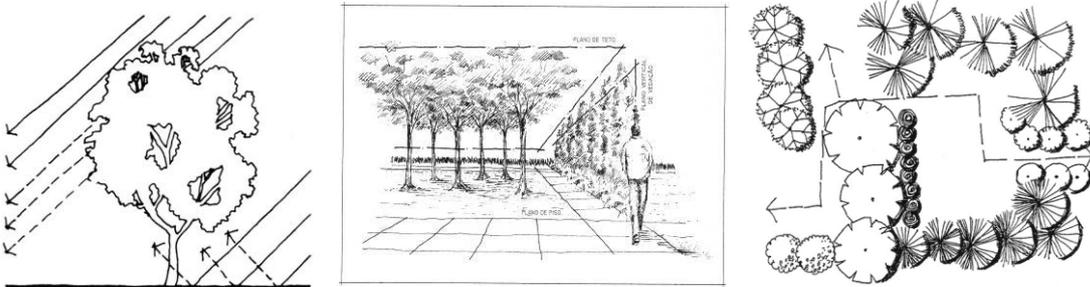


Figura 03: imagens ilustrativas.

### SELEÇÃO DAS ESPÉCIES

Por fim, para seleção da vegetação, as espécies nativas (adequadas para as condições biológicas específicas de cada região), costumam ser a melhor opção (KEELER, 2010). Elas geralmente são mais tolerantes às imprevisibilidades, como os altos índices pluviométricos, os ventos ou a presença de determinadas pragas (KEELER, 2010). Os locais com estas vegetações especiais podem estar associados a pontos de parada, dispostos ao longo dos caminhos ou clareiras existentes, proporcionando bem-estar e descanso, e instigando os habitantes à exploração do ambiente através de caminhos sinuosos, passagens, elementos ocultos à visão, entre outros (SATTLER et al., 2004). Sugere-se reduzir a extensão dos gramados, aumentando a área de canteiros resistentes, e reduzindo a utilização de gramas exóticas, com pouca tolerância a seca. Os impactos também podem ser minimizados através da substituição do gramado por um misto de forragens com plantas não-lenhosas e superfícies permeáveis, como o cascalho, a brita e pisos com junta verde. Além destas, outras recomendações, elencadas para a proposição da vegetação, são (ABBUD, 2004, BACKES, 2010; COOPERMARCUS, 2008):

	RECOMENDAÇÕES
<b>ARRANJO VOLUMÉTRICO</b>	Considerar o formato dos maciços, variação de porte, proporção e tensão entre cheios e vazios, volumes agrupados, enfileirados ou isolados, estreitos, largos, fechados, abertos ou voltados para alguma visual interessante. Organizar os vazios entre os espaços de modo que resultem em lugares e não lugares. Uma forma de ampliar virtualmente o jardim além de seus limites físicos é fazer terminar o gramado numa seqüência escalonada de arbustos baixos, médios e altos.
<b>ESTAÇÕES VARIÁVEIS</b>	Prever espaços sombreados e confortáveis sob a copa das árvores no verão; ensolarados e quentes no inverno. Os espaços parecerão maiores quando as árvores ficarem sem folhas no inverno e menores sob as copas verdejantes no verão.
<b>ELEMENTOS ISOLADOS</b>	Empregar elementos como uma escultura, uma planta isolada ou um maciço de plantas. Estes devem permanecer soltos, com muito vazio ao seu redor, de preferência com iluminação noturna planejada, de modo que possa se tornar ponto focal do espaço. No posicionamento desses elementos escultóricos são preferíveis os locais de chegada ou pontos finais nos caminhos.
<b>COMPOSIÇÃO DE CORES</b>	Diversificar folhagens e florações. Usar pontos isolados de cor quando o jardim for pensado para ser fruído de perto. Prever as mudanças cromáticas durante as estações do ano. Considerar maciços homogêneos ou heterogêneos, mas sempre com contrastes harmônicos.
<b>ESPÉCIES AROMÁTICAS</b>	Considerar espécies cujas fragrâncias sejam exaladas por flores diurnas ou noturnas, com aromas fortes ou delicados.

<b>ESPÉCIES FRUTÍFERAS</b>	Distribuir os volumes vegetais de modo que as frutas atraiam pássaros, insetos, animais e pessoas. Compor as árvores frutíferas com as demais plantas e não criar pomares isolados.
<b>ESPÉCIES COM TEXTURA</b>	Espalhar diferentes texturas para caracterizar todos os componentes da vegetação: copas de aspecto grosso, fino, denso, rendilhado ou transparente; florações abundantes ou esparsas; ramagem e caules grossos, lisos, marmorizados; raízes aparentes ou não.
<b>ESTRATOS VEGETAIS</b>	Dispor estratos arbóreos, arbustivos e forrações, que influenciam na permeabilidade física e/ou visual. O estrato arbóreo é aquele em que o observador atravessa confortavelmente por baixo da folhagem. O estrato arbustivo dificulta ou impede o trânsito livre e sua altura está pouco acima ou abaixo da linha visual do observador. O estrato de forração compõe tapetes pelo chão, possibilitando ou não que se passe sobre eles.

Tabela 08: recomendações para a vegetação (ABBUD, 2004; BACKES, 2010; COOPERMARCUS, 2008).

A partir destas recomendações, entende-se que é de fundamental importância que se empreguem espécies que conjuguem produção e ornamentação, integrando estética com a produção de alimentos, consorciando frutíferas, hortaliças, plantas nativas espontâneas e ornamentais, medicinais, aromáticas, melíferas ou atrativas para fauna, e que sejam de floração ornamental e comestível (BACKES, 2010). Deve-se empregar uma gama de plantas de diferentes categorias estruturais, como árvores, arbustos de proteção, arbustos medianos, arbustos baixos, forragens, gramíneas, trepadeiras, perenes e bulbos (REARDON, 2011). Também se deve priorizar o emprego de espécies caducifólias, que tem seu uso desejável principalmente em climas com verões quentes e invernos de temperaturas baixas – no verão, as folhas auxiliam no sombreamento, enquanto no inverno a queda das folhas permite a absorção dos raios solares pelo interior da edificação (MASCARÓ, 2008).

## 5 CONCLUSÕES

A partir da revisão bibliográfica realizada, puderam-se identificar princípios e recomendações para os projetos, considerando que estes enderecem, simultaneamente, estética e funcionalidade, manejo de águas, qualidade do ar, traçado integrado ao contexto local, criação de habitats biodiversos e paisagismo ecológico (REARDON, 2011). Conclui-se que o projeto de uma praça sustentável objetiva favorecer o crescimento de espécies da flora e fauna local, economizar água e energia, e empregar métodos naturais de controle (MCLENNAN, 2012, REARDON, 2011). Compreende-se que a presença de elementos do ambiente natural, ou da direta relação entre eles e o ambiente construído, caracterizam um projeto sustentável, não só do ponto de vista de seu desempenho ambiental, mas do benefício psicológico que promove. Assim, o projeto de uma praça sustentável possui a abordagem voltada ao projeto e a construção de paisagens (artificiais), que objetivam produzir novos ecossistemas que respeitem e se integrem aos originalmente existentes.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao professor Miguel Sattler pela bagagem de conhecimentos adquirida em suas disciplinas da pós-graduação (Edificações e Comunidades Sustentáveis, Projetos Regenerativos, Desempenho das Edificações e Engenharia Urbana Sustentável), que auxiliou na sistematização das informações apresentadas neste documento.



## REFERÊNCIAS

- ABBUD, B. *Criando paisagens: guia de trabalho em Arquitetura paisagística*. São Paulo: Editora SENAC, 2006.
- BACKES, M.A. *Princípios do Paisagismo Ecológico*. Nova Petrópolis, RS, texto não publicado, 2004.
- BACKES, M.A. 2001. *Curso Completo de Jardinagem e Paisagismo*. Nova Petrópolis, RS, Não publicado, apostilas diversas, 630p. 2010.
- CHING, Francis D.K. *Arquitetura: Forma, Espaço e Ordem*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, S.A, 1998.
- COOPERMARCUS, C.; FRANCIS, C. *People places: design guidelines for urban open space*. Nova Iorque: John Wiley, 1998.
- FAVOLE, Paolo. *La Plaza em la Arquitectura Contemporânea*. Barcelona, Gustavo Gili, 1995.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo dicionário da Língua Portuguesa*. Ed. Nova Fronteira, 1986.
- JACOBS, J. *Morte e vida de grandes cidades*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- KAPLAN, R. *The Role of Nature in the Urban Context*. In: ALTMAN, I.; WOHLWILL, J. F. (Ed.). *Behavior and the natural environment*. New York: Plenum Press, 1983.
- KAPLAN, R.; KAPLAN, S.; RYAN, R. L. *With people in mind: design and management of everyday nature*. Washington: Island Press, 1998.
- LAMAS, J. M. R.G. *Morfologia urbana e desenho da cidade*. Fundação Calouste Gulbenkian e Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, s/d.
- MACEDO. S.S. *Quadro do Paisagismo no Brasil*. São Paulo: Editora Quapa. 2000.
- MASCARÓ, JUAN e MASCARÓ, LUCIA. *Vegetação Urbana*. 2ª ed. Porto Alegre: L e J Mascaro. 2004.
- MASCARÓ, J. L. *Infraestrutura da paisagem*. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2008.
- MCLENNAN, J. *The philosophy of Sustainable Design*. Ecotone Publishing Company LLC. 2004.
- ROGERS, R. (2001) *Cidades para um pequeno planeta*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SA
- SATTLER, M. A. *Edificações sustentáveis: Interface com a natureza do lugar*. In: *Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental nas Cidades: Estratégias a partir de Porto Alegre*. Org: Menegat, R.; Almeida, G. Editora da UFRGS, Porto Alegre, p. 261-288, 2004.
- SCHANZER, H.W. *Contribuições da vegetação para o conforto ambiental no campus central da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul*. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS.
- SUN, Alex. *Convívio e exclusão no espaço público: questões de projeto da praça*. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). FAUUSP. São Paulo, 2004.
- VALESAN, M. *Percepção Ambiental de moradores de edificações com pele-verde em Porto Alegre*. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS.