

BARREIRAS TERMO ACÚSTICAS VEGETAIS EM ESPAÇOS PÚBLICOS ABERTOS – O CASO DAS PRAÇAS DO MUNICÍPIO DE UMUARAMA - PR

Alexandre Botari¹, Janaina Conversani Botari², Inês Janete Mattoso Takeda³, Adalberto Koodi Takeda⁴

Abstract — Many studies have considered the vegetation as an important indicator of environmental quality. Implemented as thermo-acoustic barriers, for example, the vegetation turns out to become an effective and sustainable solution. This article will address some analyses based on Thermo-Acoustic measurements at Santos Dumont, John Paul VI and Brasília squares, in the city of Umuarama PR – Brazil, aiming at the implementation of plant barriers in certain critical points in the squares, with regard to noise and temperature. The goal is to establish a proposal for minimization of the environmental problems so common in these urban public spaces. It is believed that the standardization of this arrangement can contribute directly to the understanding of its importance and function in urban space.

Index Terms: Noise Barriers, Plant Barriers, Squares, Thermal Barriers

INTRODUÇÃO

Uma das funções da arborização urbana é oferecer ao homem condições térmicas e acústicas compatíveis ao conforto ambiental humano em especial nos espaços públicos abertos, não importando as condições climáticas externas. Todavia, a intervenção humana, no ato da construção e planejamento pode alterar as condições climáticas locais, das quais também depende a resposta térmica dos elementos nestes espaços pré-definidos.

O conhecimento das espécies de arborização urbana apropriadas para projetos de revitalização associado ao conhecimento e domínio dos parâmetros estéticos e de visual da paisagem local se tornam elementos chaves aos processos de transformação e equilíbrios da paisagem, ambiência e permanência nestes espaços públicos.

A presença da vegetação, dependendo de seu porte em relação à edificação, pode criar planos que organizam e dominem o espaço urbano através da unificação, ou simplesmente formar uma cobertura vegetal aconchegante para quem passa por baixo de suas copas horizontais, sem modificar o perfil da edificação [1].

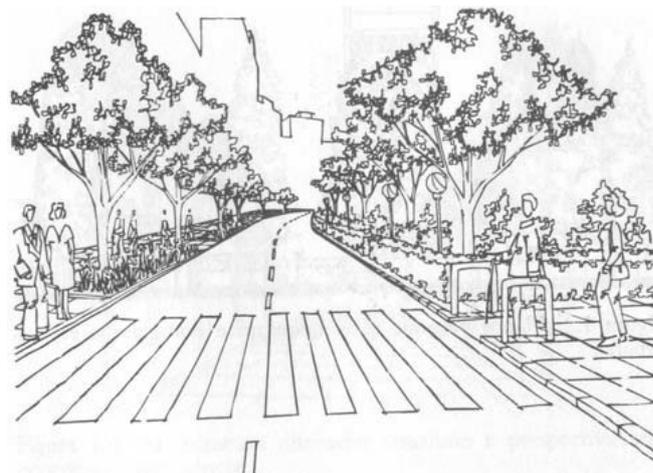


FIGURA 1
PAISAGEM URBANA ORGANIZADA PELA VEGETAÇÃO.
FONTE: [1]

A disposição da vegetação contígua a muros nos arruamentos e nas calçadas melhora psicologicamente o espaço, assim como a disposição da arborização paralela às calçadas. Entretanto toma-se cuidado ao escolher a espécie a ser implantada em uma calçada, em função das características da planta e dimensionamento da calçada, evitando pontos aglomerados de pessoas.

As plantas possuem volumes com porte, forma, textura, cor, densidade de folhagem, floração, galharia e características ambientais que variam de espécie para espécie. Plantada isoladamente, essas características tornam-se fundamentais, principalmente no que diz respeito ao aspecto formal da copa, já que, nesse caso, o potencial escultórico da vegetação é ressaltado [2].

¹ Alexandre Botari, Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia DTC, da Universidade Estadual de Maringá Campus de Umuarama, Av. Ângelo Moreira da Fonseca, 1800 Bairro Zona VII, CEP: 87506-370 Umuarama PR, Fone: (044 36219317), abotari@uem.br

² Janaina Conversani Botari, Professora Colaboradora do Departamento de Tecnologia DTC, da Universidade Estadual de Maringá Campus de Umuarama, Av. Ângelo Moreira da Fonseca, 1800 Bairro Zona VII, CEP: 87506-370 Umuarama PR, Fone: (044 36219317), jcbotari2@uem.br

³ Inês Janete Mattoso Takeda, Professora Adjunto do Departamento de Tecnologia DTC, da Universidade Estadual de Maringá Campus de Umuarama, Av. Ângelo Moreira da Fonseca, 1800 Bairro Zona VII, CEP: 87506-370 Umuarama PR, Fone: (044 36219317), abotari2@uem.br

⁴ Adalberto Koodi Takeda, Professor Assistente do Departamento de Tecnologia DTC, da Universidade Estadual de Maringá Campus de Umuarama, Av. Ângelo Moreira da Fonseca, 1800 Bairro Zona VII, CEP: 87506-370 Umuarama PR, Fone: (044 36219317), abotari2@uem.br

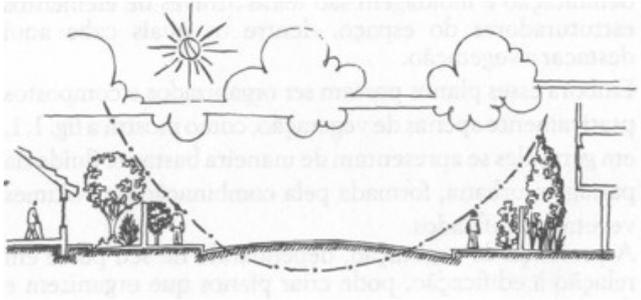


FIGURA 2

A VEGETAÇÃO PROTEGE O MURO E AMPLIA PSICOLÓGICAMENTE OS ESPAÇOS URBANO, MELHORANDO SUA AMBIÊNCIA.
 FONTE: [1]

“[...] barreiras ambientais, definidores do espaço ou acontecimento espacial (funções ornamentais)”. (Mascaró, 2002, p.27). Os diversos formatos de copa e suas alturas distintas podem provocar o efeito de barreira de vento quando desejado, direcionando-o para cima e produzindo o efeito de esteira e após o de barreira [3].

Pode ser projetado também para permitir maior frescor advinda da brisa fresca no verão e sombreamento, melhorando a sensação térmica do ambiente. A diversidade de espécies vegetais também proporciona valores de transmitância luminosa e alguma variação de temperatura e umidade relativa do ar. Nos maciços heterogêneos por exemplo, existe, ainda, a possibilidade de misturar árvores perenes e caducifólias.

Este espaço moldado pela vegetação também se altera durante o decorrer das diversas estações do ano, com a perda da folhagem, pela cor da floração, frutificação e mesmo da folhagem [1].

Nos maciços homogêneos destaca-se o potencial da espécie adotada, e suas características. “O sombreamento é bastante uniforme e sua eficácia está relacionada com a transmitância luminosa e com a permeabilidade ao vento da espécie escolhida [...]” [1].

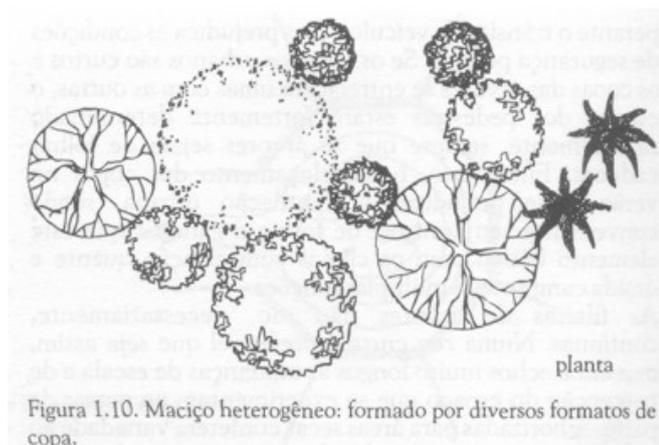


FIGURA 3

MACIÇO HETEROGÊNEO: FORMADO POR DIVERSOS FORMATOS DE COPA.
 FONTE: (MASCARÓ & MASCARÓ, 2002)

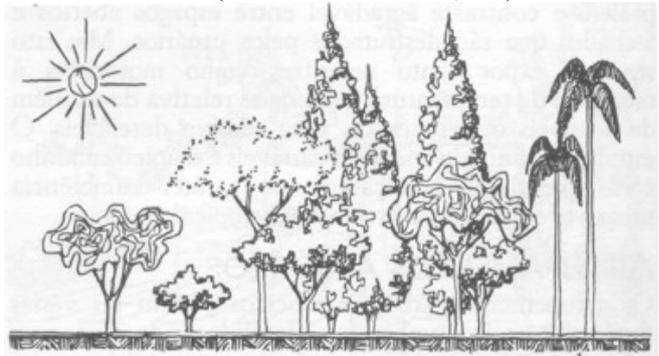


FIGURA 4

MACIÇO HETEROGÊNEO ORGANIZADO PARA PERMITIR A VENTILAÇÃO.
 FONTE: [1]

Copas densas podem apresentar bons resultados de sombreamento e de diminuição da temperatura no verão, porém no inverno caracterizarão o local como um lugar de passagem, caso a espécie não seja caducifólia. Espécies plantadas a distâncias inferiores às somas de seus raios, terão seus galhos entrelaçados quando chegarem à idade adulta, fazendo com que as árvores cresçam de forma vertical em busca da luz [4]

O Sombreamento ameniza o rigor térmico da estação quente, diminui as temperaturas superficiais dos pavimentos e a sensação de calor dos usuários. Para um melhor desempenho da vegetação é importante levar em consideração o clima da região onde está sendo projetado, pois dependendo da estação que se tem, mais predominantemente, os agrupamentos de vegetação terão características diferentes.

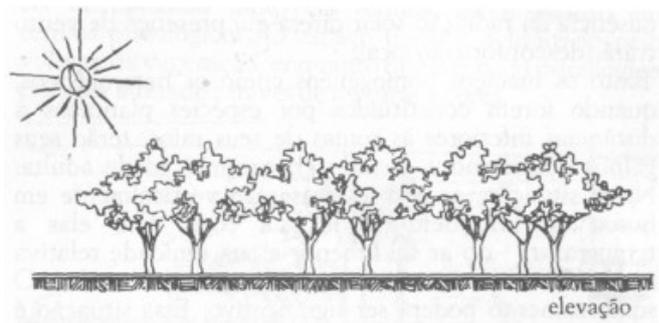


FIGURA 5

MACIÇO HOMOGÊNEO, COPAS IGUAIS.
 FONTE: [1]

Uma escolha adequada que contribua pra um melhor microclima urbano na região subtropical úmida deve levar em consideração as mudanças de forma e tamanho que se processarão ao longo do tempo, devendo ser feita baseada nas

condições de insolação do recinto urbano através do ano e das necessidades de sombreamento em cada estação. [1][5].

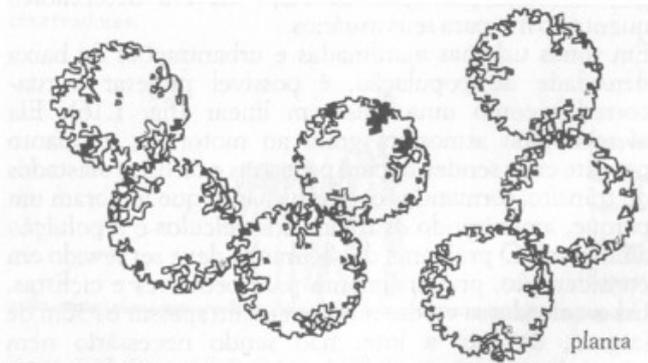


FIGURA 6

MACIÇO HETEROGÊNEO: ENFATIZA O POTENCIAL PAISAGÍSTICO, SOMBREA E PERMITE A VENTILAÇÃO. FONTE: [1]

A vegetação, assim como a exposição ao sol e ao vento, são características que favorecem o comportamento térmico de espaços urbanos em relação ao clima local. Assim, as características morfológicas e ambientais são as que determinam o desempenho microclimático do recinto urbano. A quantidade de radiação solar que penetra nele, a área parcialmente sombreada, o fator de céu visível das fachadas dos edifícios que o delimitam e a sua orientação em relação ao sol e ao vento definem sua performance termoluminosa [6].

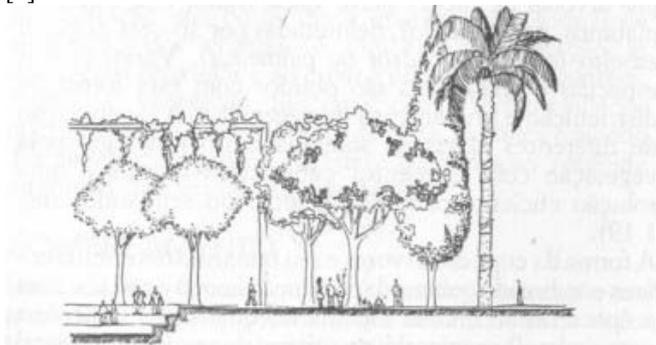


FIGURA 7

EXEMPLO DE SOMBREAMENTO USANDO DIFERENTES TIPOS DE VEGETAÇÃO. FONTE: [1]

As árvores, principalmente as de grande porte, acrescentam ao recinto urbano tanto mais capacidade térmica, quanto mais massa se inclui, aumentando sua inércia e provocando queda diurna das variações de temperatura [1].

São anteparos que podem ser construídos em diversos materiais. Estes materiais são especificados em função das necessidades e das características do local de instalação da Barreira Acústica. As Barreiras Acústicas têm como objetivo servir de anteparo para as ondas sonoras. Estes elementos geram regiões de sombra acústica onde os níveis sonoros são

bastante reduzidos por serem gerados apenas pelas reflexões nas bordas do elementos (Barreira Acústica).

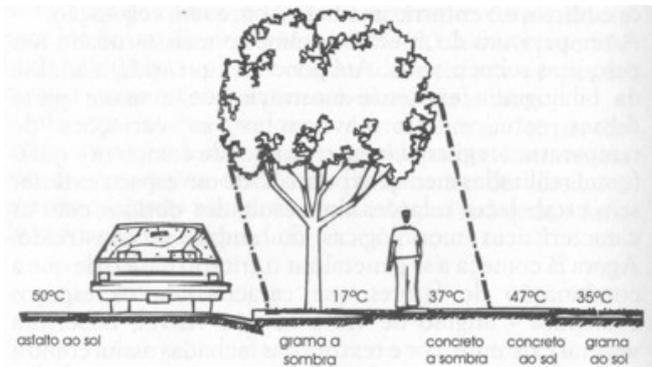


FIGURA 8

TEMPERATURAS SUPERFICIAIS DE DIFERENTES SUPERFÍCIES URBANAS. FONTE: [1]

A escolha das espécies vegetais, levando-se em conta o porte, a distribuição, a frondosidade e uma extensão significativa (superior a 30 metros) de área verde, determinará os níveis de atenuação sonora por inserção de uma barreira acústica vegetação. De forma geral, folhagem, pequenos ramos e arbustos absorvem o som, enquanto troncos, ramos grandes e folhagem densa espalham o som.

Dessa forma, um cinturão verde localizado entre uma construção e a fonte sonora de incômodo, como uma avenida de tráfego intenso, por exemplo, funcionará como um elemento vazado, podendo absorver, mas não isolar o som. Na maioria dos casos, um cinturão verde não proporciona redução sonora eficaz, como ocorre com uma barreira formada por muros ou elementos construtivos fechados e densos (massa específica mínima de 20 kg/m²). A barreira vegetal se torna mais visual que sonora, funcionando de maneira psicoacústica, ou seja, escondendo visualmente a fonte de ruídos, o que proporciona a redução da sensação de incômodo sonoro.

As árvores e a vegetação em geral podem ajudar a reduzir a contaminação do ruído de cinco maneiras diferentes: pela absorção do som (elimina-se o som), pela desviação (altera-se a direção do som), pela reflexão (as ondas sonoras mudam de direção ao redor de um objeto), por ocultamento (cobre-se o som indesejado com outro mais agradável) [1][7].

As plantas absorvem mais os sons de alta frequência que os de baixa, sendo isso vantajoso para as pessoas, pois os sons mais prejudiciais são os de alta frequência. A presença de espécies vegetais densa e de diferentes alturas colaboram para atenuação do som. Atenuação do som pela combinação de vegetação e massa construída: criação de maciços vegetais nos canais formados pelos edifícios, por onde penetra o som poluindo o centro dos quarteirões. Pode-se também fazer desníveis no terreno artificialmente e implantar gramíneas e vegetação.

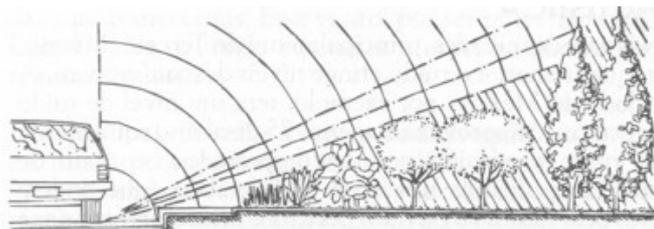


FIGURA 9

EXEMPLO DE BARREIRA ACÚSTICA VEGETAL Densa COM PLANTAS DE DIFERENTES ALTURAS.
 FONTE: [1]

TABELA I
 BARREIRAS DO RUÍDO

TIPOS DE BARREIRAS DO RUÍDO	ESPESSURA	ATENUAÇÃO	REFERÊNCIAS
Conífera Densa	100 m	8-20 dB (A)	Szokolay, 1980
Linear composta de coníferas – plantio denso		5-10 dB (A)	Grey, Deneke, 1978
Cipestres		4 dB (A)	Cook, Haerbeke, 1971

TABELA II
 DISTÂNCIAS ENTRE AS ESPÉCIES

TIPO DE COPA	TIPO DE ÁRVORE	DISTÂNCIA RECOMENDADA ENTRE
Copa alongada	Álamos, Cipestres	2,5 m p/ formar barreiras; 3,5 m p/ formar fileiras e cortinas; 5 m p/ formar maciços arbóreos;
Copa arredondada de grande porte	Faias, Carvalhos, Plátanos	10 m p/ formar grupos arbóreos; 7 m p/ formar fileiras;
Copa esférica de porte médio	Chorão, Tílias, Pinheiros guarda-sol, Falsas Pimenteiras, Louro, Magnólia de folhas caducas	8 m p/ formar grupos arbóreos; 5 m p/ formar barreiras; 3,5 a 4,0 m p/ formar fileiras;
Copa esférica de pequeno porte	Cerejas de flor, Bétula, Aveleiras	5 m p/ formar grupos arbóreos; 3,5 m p/ formar barreiras; 2,5 a 3,0 m p/ formar fileiras;
Copa cônica	Coníferas, Magnólias de folhas perenes	6 m p/ formar grupos arbóreos; 4,5 m p/ formar barreiras; 4m p/ formar fileiras;

METODOLOGIA

A proposta foi desenvolvida mediante consulta e análise de levantamentos realizados “*In Locus*” do objeto de estudo, a saber, as praças Santos Dumont, João Paulo VI e Brasília, localizadas num eixo importante da cidade de Umuarama, levantamentos estes já realizados em estudos anteriores e posteriores. Nesta etapa fez-se uso dos levantamentos realizados, através de fotografias e croquis prévios, finalizando com os levantamentos termo-acústicos nas praças aplicados em dias da semana e fins de semana e horários alternados de maior utilização das mesmas. Por fim, com base na análise dos resultados obtidos pode-se esboçar estudos preliminares e pranchas de desenhos, propondo assim um plano de intervenção urbanística e paisagística.

No caso deste projeto de revitalização de três praças do município de Umuarama PR, os materiais escolhidos para a instalações das barreiras acústicas foram o acrílico, tendo em vista que em tais espaços públicos deve-se levar em conta questões de segurança, e a vegetação. No caso das barreiras acústicas acrílicas, o componente principal adotado se trata do acrílico com a base geralmente de concreto ou metal.

Para manter a linguagem do entorno, adotou-se o uso das chapas transparentes, que permitem transparência sem ruídos.

A figura 10 mostra o exemplo de barreira acústica acrílica comumente utilizadas em rodovias e praças públicas.



FIGURA 10

BARREIRAS ACÚSTICAS ACRÍLICAS COMUMENTE UTILIZADAS EM RODOVIAS E ÁREAS PÚBLICAS

FONTE : [TTP://WWW.INDAC.ORG.BR/BARREIRAS_ACUSTICAS_ACRILICO.PHP](http://WWW.INDAC.ORG.BR/BARREIRAS_ACUSTICAS_ACRILICO.PHP)

Em primeiro momento levou-se em conta o questionário da percepção subjetiva dos transeuntes e freqüentadores das praças referidas no projeto. Tendo em vista que muitos deles mencionaram fontes existentes outrora, a proposta prevê locais em que se possa alocar espelhos d'água, servindo é claro, como amplificadores do som, barreira natural e proporcionando assim um maior conforto térmico, devido promover um aumento da umidade relativa do ar, como é o caso de estudo em forma de croqui referente a praça Santos Dumont, ilustrado na Figura 11.

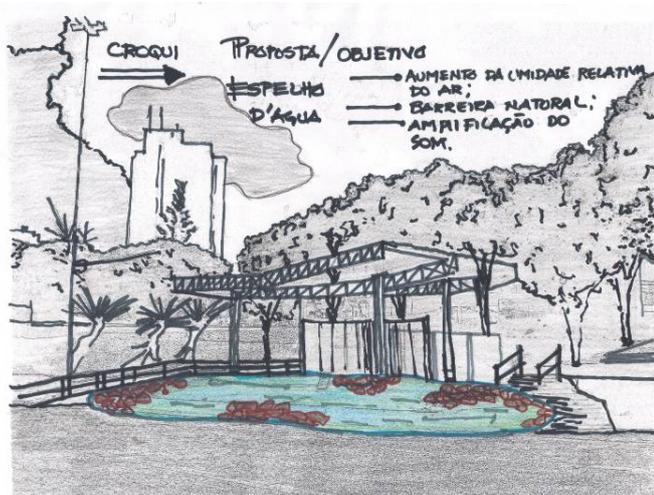


FIGURA 11
ESTUDO EM FORMA DE CROQUI, PROPOSTA PARA A PRAÇA SANTOS
DUMONT.

A pavimentação também foi proposta levando em conta o estado de conservação precária dos pisos da praça juntamente ao fato de que o uso de pisos drenantes e permeáveis aumentam a umidade relativa do ar, descarta o risco de enchentes e alagamentos e é visualmente aconchegante, conforme já mencionado anteriormente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ponto alto da proposta deste projeto foi promover a introdução de barreiras termo-acústicas vegetais para a atenuação do som e calor nos pontos críticos encontrados nas medições apresentadas em levantamentos “*in Locus*”.

As árvores e a vegetação em geral poderão ser de ajuda a fim de reduzir a contaminação do ruído de cinco maneiras diferentes: pela absorção do som (elimina-se o som), pela desviação (altera-se a direção do som), pela reflexão (as ondas sonoras mudam de direção ao redor de um objeto), por ocultamento (cobre-se o som indesejado com outro mais agradável).

CONCLUSÃO

O ato de planejar uma cidade não pode ser ferramenta exclusiva do setor público ou privado. A opinião da população pode auxiliar no estabelecimento de políticas públicas para o setor. A população reconhece e dá respostas que certamente serão capazes de contribuir de maneira eficaz e positiva à qualidade de vida todos os envolvidos no processo, e ignorar esta informação pode retardar o desenvolvimento e aplicabilidade dos planos dentro de nossas cidades. O fator de segurança nas cidades é um fator que se torna indispensável no ato da implementação de espaços livres abertos. As áreas livres de lazer e meditação precisam ser espaços convidativos e preparados para a permanência dos usuários e seus frequentadores. Neste respeito a estética, a visualização, e principalmente os aspectos dos confortos térmico e acústicos se tornam indispensáveis.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Pró-Reitoria de Pós Graduação e Pesquisa – PPG da Universidade Estadual de Maringá – UEM pelo apoio financeiro recebido e ao Departamento de Tecnologia – DTC pelo apoio à realização da pesquisa que conduziu a este trabalho.

REFERENCIAS

- [1] MASCARÓ, Lucia Raffo de; MASCARÓ, Ruan. Vegetação Urbana. Porto Alegre: 2002.
- [2] MASCARÓ, Lucia Raffo de. Ambiência Urbana. 1ªed. Porto Alegre: Sagra:DC Luzzatto, 1996.199p
- [3] ABBUD, B. (2006). Criando Paisagens: Guia de Trabalho em Arquitetura Paisagística. São Paulo: Senac.
- [4] MACEDO, S. S. (2001). Cd-room Paisagismo Contemporâneo. São Paulo: Quapá, FAU-USP.
- [5] MACEDO, Carla Ferreira de. Avaliação dos atributos determinantes na escolha de ambientes de permanência em espaço livre público a partir do método da grade de atributos. 2003. 150f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- [6] MACEDO, Silvio Soares. Espaços Livres. In: Paisagem Ambiente Ensaios 7. São Paulo: FAUUSP, 1995. v7. p15-56.
- [7] MACEDO, S. S. Espaços livres. Paisagem e ambiente: Ensaios, v. 7, p. 15-56, 1995.