

## ARBORIZAÇÃO URBANA: ESTUDO DE CASO EM CAXIAS DO SUL - RS

Patricia Drehmer<sup>a</sup>, Lizia de Moraes de Zorzi<sup>a</sup>

a) FSG Centro Universitário

### Informações de Submissão

\*Autor correspondente (Orientador)  
Lizia de Moraes de Zorzi, endereço: Rua Os  
Dezoito do Forte, 2366 - Caxias do Sul - RS -  
CEP: 95020-472

### Palavras-chave:

Arborização Urbana. Vegetação. Áreas verdes  
urbanas.

### Resumo

Este trabalho trata da importância da vegetação no espaço urbano, considerando os seus benefícios, influências, bem como a percepção dos usuários em relação às áreas verdes urbanas e relevância destas no contexto do desenvolvimento sustentável das cidades. A arborização urbana proporciona às cidades inúmeros benefícios, como a redução das ilhas de calor urbano, dentre outros. Ainda assim, observa-se muita resistência no uso destas nas cidades, em função de problemas associados a elas, como danos às redes de infraestrutura. É fundamental observar que para que a arborização urbana tenha resultados satisfatórios é essencial que exista um adequado planejamento para a adaptação das espécies arbóreas escolhidas e inseridas no espaço urbano. Deste modo, o presente artigo compõe-se de uma revisão bibliográfica acerca das áreas verdes e da arborização urbana, tendo como base primordial os benefícios relacionados às arborizações inseridas no espaço edificado das cidades. A partir desta revisão, é apresentado estudo de caso da cidade de Caxias do Sul/RS, com análise de como a arborização urbana é tratada na legislação local e como é crítico o cenário atual da cidade, considerando o Levantamento Arbóreo realizado em 2016. Por fim são realizadas orientações e recomendações para ações futuras.

## 1 INTRODUÇÃO

A arborização urbana é o conjunto de áreas públicas ou privadas com vegetação predominantemente arbórea ou em estado natural que uma cidade apresenta, incluindo as árvores das ruas, avenidas, parques públicos e demais áreas verdes. (SILVA, PAIVA e GONÇALVES, 2007). Conforme determina a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), que defende o bem-estar da população e propõem a proteção ao meio ambiente:

**Art. 225.** Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; (Art. 225, § 1, inc. III da Constituição Federal de 88).

A arborização das cidades, além de ser um serviço público, é um patrimônio que deve ser conhecido e conservado para as futuras gerações, pois traz muitos benefícios ao homem, como proporcionar um melhor efeito estético, sombra para os pedestres e veículos, proteger e direcionar o vento, amortecer o som, amenizar a poluição sonora, melhorar a qualidade do ar e preservar a fauna silvestre (XANXERÊ, 2009). Além disso, a arborização urbana pode influenciar diretamente no cotidiano e no estilo de vida das pessoas, nos aspectos individual, coletivo e emocional, conduzindo-os a mudanças positivas no que diz respeito à saúde.

Apesar dos benefícios possíveis de se obter com a criação de praças e parques urbanos, estes somente serão atingidos plenamente se a população se apropriar desses espaços. Sem o envolvimento da população esses espaços tendem a ser desprezados e deixados de lado, tornam-se espaços sem vitalidade e, em alguns casos, se tornam pontos de uso e tráfico de drogas, local de deposição de lixo e áreas inseguras.

Deste modo o planejamento da arborização se torna um aspecto de extrema importância. O estudo cuidadoso para a escolha mais adequada das espécies e das condições ambientais e físicas de um local torna possível evitar problemas futuros da arborização nas cidades. O planejamento deve ser feito levando em conta a necessidade de compatibilização entre o porte e a forma da árvore com o espaço físico disponível, considerando o afastamento predial, a largura das ruas e calçadas, o tipo de tráfego local, e a adaptação que a espécie arbórea terá ao clima local, além das particularidades de cada espécie.

Para tanto o presente trabalho busca detectar e destacar os benefícios que são proporcionados pela arborização urbana, como esta pode influenciar na percepção dos usuários no meio urbano, bem como a importância do planejamento para a implantação

correta da mesma. Para tanto buscou-se subsidio nas bibliografias especificas sobre o tema, além de artigos científicos e trabalhos acadêmicos.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Áreas verdes urbanas**

Antes de tratar das contribuições das áreas verdes, é importante defini-las, já que o seu significado costuma ser confundido com o dos parques urbanos. O Ministério do Meio Ambiente (2015) define parque urbano como “área verde com função ecológica, estética e de lazer, no entanto, com uma extensão maior que as praças e jardins públicos”. Já Oliveira (1996), conceitua as áreas verdes como:

[...] áreas permeáveis (sinônimos de áreas livres) públicas ou não, com cobertura vegetal predominantemente arbórea ou arbustiva (excluindo-se as árvores no leito das vias públicas) que apresentem funções potenciais capazes de proporcionar um microclima distinto no meio urbano em relação à luminosidade, temperatura e outros parâmetros associados ao bem-estar humano (funções de lazer); com significado ecológico em termos de estabilidade geomorfológica e amenização da poluição e que suporte uma fauna urbana, principalmente aves, insetos e fauna do solo (funções ecológicas); representando também elementos esteticamente marcantes na paisagem (função estética), independentemente da acessibilidade a grupos humanos ou da existência de estruturas culturais como edificações, trilhas, iluminação elétrica, arruamento ou equipamentos afins; as funções ecológicas, sociais e estéticas poderão redundar entre si ou em benefícios financeiros (funções econômicas) (OLIVEIRA, 1996, p. 17).

No contexto do século XVIII evidenciamos a ruptura da idealização destes jardins, que embora continuassem a existir passam a dar margem para outra construção – os parques públicos. De caráter coletivo, esses lugares passam a fazer parte do cotidiano das cidades com o propósito de garantir benefícios atrelados à saúde. (SANTUCCI, 2003). A Resolução CONAMA N° 369/2006, define área verde de domínio público como "o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização".

Santucci (2003) explica que o processo de urbanização impulsionou uma nova forma de reconhecer a “necessidade de criação de espaços livres públicos como locais de lazer para encontro de grupos sociais, de interações nas atividades humanas, além da procura de um contato com o ambiente mais natural”. (SANTUCCI, 2003, p.12). Esta iniciativa associa-se aos interesses dos médicos higienistas do século XIX, que ainda “defendiam a criação de espaços ajardinados nas cidades a fim de promover um modo de vida saudável, comparando os parques aos pulmões, necessários para revigorar a atmosfera” (SANTUCCI, 2003, p.25),

Já, com relação aos parques urbanos, Macedo e Sakata (2003, p. 14), afirmam que estes podem ser considerados como espaços de uso público destinados à recreação de massa, capazes de incorporar intenções de conservação e cuja estrutura morfológica é autossuficiente, não sendo diretamente influenciada em sua configuração por estruturas construídas em seu entorno.

Desta forma, podem ser incluídas no conceito de áreas verdes urbanas o conjunto de áreas dentro das cidades que apresentam cobertura vegetal, arbórea (nativa e introduzida), arbustiva ou rasteira e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades (MMA, 2015). O termo área verde pode incluir, assim: áreas públicas vegetadas; áreas de preservação permanente (APP); canteiros centrais; jardins institucionais, áreas públicas não edificadas, praças, parques, florestas e unidades de conservação urbanas (DE ZORZI, 2016).

## **2.2 Benefícios da arborização**

Os benefícios proporcionados pelas árvores, especialmente nas áreas verdes urbanas, são classificados, de um modo geral, em: benefícios ecológicos, estéticos, econômicos e sociais.

Os benefícios ecológicos referem-se principalmente à melhoria microclimática. As árvores, por intermédio de suas folhas, absorvem radiação solar que diminui a reflexão e proporciona sombra; protegem e direcionam os ventos e aumentam a umidade atmosférica e amenizam a temperatura do ar. Também melhoram a infiltração da água no solo, evitando erosões associadas ao escoamento superficial das águas das chuvas, e proporcionam a estabilidade do solo onde estão inseridas, diminuindo os

riscos de deslizamentos. Além de amenizarem a poluição atmosférica, acústica e protegerem a fauna e a flora.

Os estéticos referem-se ao embelezamento da cidade, proporcionando prazer estético e bem-estar psicológico, através das diferentes texturas, cores e formas, propiciando a quebra da monotonia da paisagem e conferindo novos campos visuais, adicionando dinamismo à paisagem urbana através dos aspectos de mudança de cor, queda e brotação das folhas, floração e frutificação. São associados a estes também benefícios a saúde mental, como redução de problemas como estresse e depressão dentre outros.

Os benefícios econômicos referem-se à promoção das cidades, através da valorização de imóveis próximos a áreas arborizadas e redução do consumo de energia em condicionadores de ar, tanto no verão, pela sombra de árvores, quanto no inverno, pela ausência de sombra, no caso de espécies decíduas. Já os benefícios sociais estão relacionados à promoção de áreas para atividades de lazer e interação social de livre acesso. As áreas verdes, nesse aspecto, favorecem o convívio de pessoas em diferentes condições socioeconômicas, favorecendo as trocas e a criação de laços, além de servirem de palco para manifestações culturais e políticas.

Outro importante benefício se dá pela oportunidade de educação ambiental à população: as pessoas aprendem sobre o meio ambiente ao perceber diferença entre qualidade das áreas arborizadas e das áreas construídas. O convívio com as áreas verdes também favorece a valorização e o cuidado com a natureza.

### **2.3 Relação entre a arborização e o homem**

Diversos estudos realizados nas últimas décadas mostram uma relação direta entre o contato do homem com as áreas abertas arborizadas e a saúde e o bem-estar. Para Grahn (1994), uma das principais referências no tema, o bem-estar depende da relação e experiência consciente e inconsciente do homem com o entorno, baseada na teoria de que o homem é uma criatura biológica que, no decorrer de milhões de anos, se adaptou aos ambientes verdes e precisa ter contato com estes espaços naturais.

Os estudos desenvolvidos anteriormente por Ulrich (1981) também apontaram benefícios relacionados a interação humana com a vegetação. Segundo o autor, a interação visual com ambientes naturais exerce maior influência no bem-estar das

pessoas do que com ambientes urbanos sem vegetação. Esse efeito de cenários com vegetação minimiza estados de estresse, alta agitação e ansiedade, assim como de tristeza e medo. O autor sugere que isso ocorre porque os ambientes naturais são mais estimulantes, possuindo variedade temporal e dinâmica visual, como a mudança em relação às estações do ano e o efeito do vento sobre a vegetação, destacando-se que esta afeta todos os sentidos (ULRICH, 1981).

A presença de vegetação no entorno das residências, pela tendência a minimizar a fadiga mental, também pode reduzir os níveis de violência doméstica. Estudo realizado por Kuo e Sullivan (2001a) revela um maior número de agressões e violência relatadas por mulheres em vizinhanças sem vegetação, além de mais elevados níveis de fadiga mental nestas áreas. A fadiga mental pode contribuir para a violência devido aos seus efeitos no processo cognitivo, nas emoções e no comportamento. Também pode ser relacionado a isso o fato de que populações urbanas em áreas mais pobres, normalmente menos arborizadas, se mostram mais vulneráveis ao risco de fadiga mental crônica e, portanto, a atos de violência (KUO, 1992 *apud* KUO; SULLIVAN, 2001a).

Estudos também relacionam a vegetação com a recuperação física de pacientes. Comparativos revelam que os períodos de recuperação de pacientes em estados pós-operatórios que possuíam vista para áreas verdes foram mais curtos dos que os que possuíam apenas vistas para paredes. Além disso, observou-se uma redução nos comentários negativos em relação aos enfermeiros e uma menor necessidade de tomar analgésicos (ULRICH, 1984).

Kuo (2015) apresenta uma revisão de literatura que cita uma série de elementos aos quais se tem acesso com o contato com a natureza, o que proporciona determinados estados físicos e psicológicos positivos, além de propiciar determinadas condições e comportamentos como, por exemplo, realização de atividade física, melhora no sono e aumento de interações sociais. Essa junção de efeitos influencia no sistema imunológico, que por sua vez reduz o risco de diversos problemas de saúde como, por exemplo, distúrbios de ansiedade, câncer, doenças cardiovasculares, depressão, diabetes, doenças respiratórias, entre outros. Segundo a autora, o efeito cumulativo pode ser grande, mesmo que os efeitos relativos a aspectos individuais sejam pequenos.

#### **2.4 Principais problemas associados à arborização urbana**

O plantio de árvores incompatíveis com a estrutura urbana gera conflitos com equipamentos urbanos como fiações elétricas, encanamentos, calhas, calçamentos, muros, e postes de iluminação. Estes problemas são muito comuns e causam, na maioria das vezes, um manejo inadequado e prejudicial às árvores (RIBEIRO, 2009).

Como descrito pela CPFL Energia (Companhia Paulista de Força e Luz, 2008), algumas espécies de árvores, geralmente de grande porte, possuem raízes superficiais de dimensões impróprias às vias públicas, podendo causar danos em ruas e calçadas. Mesmo espécies consideradas adequadas, devido a um crescimento excepcional de raízes superficiais, podem causar esses danos, ainda que em menor proporção. Caso isto venha a ocorrer, deve-se adotar como medida corretiva o alargamento do canteiro e, sempre que possível, evitar o corte de raízes superficiais, que têm a função de sustentação.

Medeiros (2007) sustenta e enfatiza que os inúmeros problemas causados pela arborização em uma cidade surgem a partir do plantio de espécies inadequadas: O elevado percentual de residências, calçadas e muros prejudicadas pela arborização seguido dos danos ao telhado e as redes hidráulica e aérea, indica provavelmente que o espaço físico destinado ao crescimento e ao desenvolvimento dessas árvores é incompatível com o seu porte, diâmetro e extensão das raízes e da copa. Tais danos seriam minimizados se a espécie a ser cultivada fosse adequada ao local de plantio (MEDEIROS, 2007).

Portanto, é necessário que os profissionais habilitados, o poder público municipal e demais setores responsáveis pela arborização urbana atuem de forma eficiente, de acordo com as leis pertinentes, para assim colaborar com capacitação técnica, escolhas corretas de plantio, constante manutenção das espécies arbóreas e demais preocupações que tangem o estudo e planejamento da arborização urbana. Dessa forma, poderão ser evitados prejuízos e acidentes, transformando o ambiente urbano o mais agradável possível.

## **2.5 Projeto de arborização urbana**

Para que a arborização urbana seja correta e os possíveis problemas associados a ela sejam evitados, é fundamental que haja planejamento. Dentre outros fatores, principalmente em locais públicos, deve ser percebida a tipologia toxicológica da árvore

bem como, a presença de espinhos, galhos quebradiços e frutificação de tamanho demasiado, prevenindo dessa forma possíveis riscos para a população. Portanto, fica a cargo da pessoa que efetivará a escolha das espécies, buscar conhecimento desses agravos ou procura-lo junto aos agentes ambientais municipais.

Convencionou-se que as árvores de porte pequeno são as que possuem altura entre quatro e seis metros. São as espécies que comumente não interferem na fiação aérea. As espécies de porte médio atingem de oito a dez metros de altura e as de porte grande atingem mais de 10 metros. As árvores destes dois últimos grupos formam copas que podem variar de sete a mais de 10 metros de diâmetro e, normalmente, são as que interferem na fiação eventualmente existente. As árvores com copas típicas, colunares, cônicas ou piramidais formam copas cujos diâmetros podem atingir até mais de 10 metros (CPFL Energia, 2008).

O manual da RGE (2000) orienta sobre o espaçamento entre árvores e sua localização nas calçadas, recomendando que se considere, dentre outros aspectos, o porte e as necessidades da espécie. É indicado o uso do espaçamento de 7 metros a 10 metros para árvores pequenas e de 10 metros a 15 metros para árvores grandes; devendo ser guardada uma distância mínima de 1 metro do meio fio e 5 metros das construções.

Segundo Santamour Junior (1990) *apud* Faria (2007), a maior diversidade de espécies de árvores na paisagem urbana se faz necessária para garantir o máximo de proteção contra pragas e doenças. Deve-se, por razões estéticas e também fitossanitárias, estabelecer o número de espécies a utilizar e a proporcionalidade de uso de cada espécie, em relação ao total de árvores a ser plantado, sendo que cada espécie não deve ultrapassar 10 a 15% da população total de árvores. Segundo a ISA (*Internacional Society of Arboriculture*), é recomendável que a frequência de uma única espécie não ultrapasse 15% (RGE, 2000, p. 8).

## **2.6 Percepção ambiental**

A percepção da população sobre o ambiente e mais especificamente sobre as áreas verdes é um elemento indispensável para a melhoria da qualidade do ambiente urbano e depende de diferentes fatores. Dentre os fatores pode-se destacar o valor atribuído a esses espaços pela população e como esta percebe as condições ambientais e de vida no momento vivenciado (COSTA; COLESANTI, 2011).



Segundo Rapoport (1980, *apud* Pessoa, 2009), a percepção ambiental consiste no conjunto de atitudes, motivações e valores que influem nos distintos grupos sociais no momento de definir o meio ambiente percebido, o qual não somente afeta o seu conhecimento como também seu comportamento dentro deste. Por fim, a percepção ambiental é um processo de construção mental de interação do indivíduo, sociedade e ambiente, que se dá através de mecanismos perceptíveis e principalmente cognitivos (DEL RIO, 1999).

Recentemente a percepção ambiental ganha status e passa a ser materializada na produção de praças e parques públicos nos centros urbanos. Com a finalidade de melhorar a qualidade de vida, pela recreação, preservação e educação ambiental, áreas de preservação dos recursos hídricos e para a própria sociabilidade, essas áreas tornam-se fundamentais no ambiente urbano (BOVO; AMORIM, 2009; PAULA; PUSSININI, 2011).

## **2.7 Sustentabilidade Urbana**

As áreas verdes urbanas, como espaços livres de construção, podem reforçar a ideia de conservação e preservação da biodiversidade, fazendo surgir a temática da sustentabilidade urbana, esta capaz de influenciar a qualidade ambiental e, conseqüentemente, a qualidade de vida das pessoas. Assim, o planejamento e gestão ambiental dessas áreas urbanas devem levar em consideração a necessidade de incluir a figura do cidadão nesses espaços como fator primordial para a difusão de uma sensibilidade ambiental (PINA; SANTOS, 2012).

Emer e Corona (2013) ao tratarem da relevância da percepção ambiental como ferramenta para discussão do ambiente urbano propõem o resgate da consciência e dos valores humanos frente aos problemas ambientais da sociedade moderna como ponto de partida para o desenvolvimento e o crescimento mais sustentável. Nesse contexto, os autores identificam a necessidade de manutenção ou revitalização das áreas verdes nos centros urbanos como fator primordial para o aumento da qualidade de vida dos habitantes das cidades e para o aumento da sustentabilidade urbana.

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia desenvolvida para o presente artigo apresenta-se através de uma revisão bibliográfica mediante pesquisas feitas em sites, livros e outros trabalhos acadêmicos que abordam o assunto, em que é possível avaliar o conhecimento produzido em pesquisas prévias, destacando conceitos, procedimentos, resultados, discussões e conclusões relevantes.

A partir da revisão é estudado o caso da cidade de Caxias do Sul. Para o estudo de caso, primeiramente é apresentada e analisada a legislação vigente. Posteriormente, é analisada a situação atual da arborização urbana no município e são discutidos os resultados do Levantamento Arbóreo publicado no ano de 2016.

Por fim, os resultados dos levantamentos são relacionados, apresentando as considerações finais e recomendações.

### **4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

#### **4.1 Estudo de caso: Caxias do Sul - RS**

A cidade de Caxias do Sul está localizada na região nordeste do Rio Grande do Sul e apresenta a segunda maior população do estado, com 483.377 moradores, conforme levantamento do IBGE de 2017. O município foi colonizado predominantemente por imigrantes vindos da Itália a partir de 1875 “em busca de um lugar melhor para viver”, é o segundo município mais importante para a economia do estado (CAXIAS DO SUL, 2018). Apesar da premissa dos imigrantes e do grande desenvolvimento econômico, é possível observar que em alguns aspectos a cidade ainda não está adequadamente desenvolvida, como é o caso da arborização urbana.

#### **4.2 Levantamento Arbóreo de Caxias do Sul**

Em 2016 a Secretária Municipal do Meio Ambiente (SEMMA) apresentou o resultado do Inventário Municipal de Arborização Urbana de Caxias do Sul cujo qual levou 14 meses para ser concluído. O mapeamento dos pontos de preservação e das espécies teve como objetivo possibilitar a ampliação da biodiversidade além de cuidar da vegetação existente.

Neste levantamento foram contabilizadas 463.982 árvores em áreas verdes do perímetro urbano. O estudo concluiu que o índice de área verde (IAV) é de 14,22 metros quadrados por habitante, próximo do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que é de 15 metros quadrados por habitante.

O inventário está dividido em duas linhas de ação, a primeira elencou 45 áreas consideradas como prioritárias para conservação da Mata Atlântica, em espaços públicos, e a segunda linha de trabalho identificou a presença de 553 árvores em extinção, e também situações em que há conflito entre as espécies e os passeios públicos, prédios, rede elétrica ou placas de sinalização. No bairro Charqueadas, por exemplo, foi catalogado um ipê de pelo menos 600 anos que divide o espaço com uma invasão, o que ilustra a necessidade de mais atenção destes espaços públicos.

Foram estimadas 463.982 árvores nas áreas verdes da cidade. Apesar disso, é possível observar pouca diversidade: 130 famílias botânicas e 647 espécies. Das 151 espécies exóticas, 41 são invasoras, 9 são invasoras agressivas e 4 são invasoras extremamente agressivas. 25.888 árvores são de espécies nativas do Rio Grande do Sul e a mais frequente é a pitangueira, com 3.988 exemplares. O coeficiente de mistura de Jentsch, que deveria apresentar valores próximo à 1, em Caxias do Sul é de 0,006, de acordo com o levantamento.

Na área urbana são florestados 593 hectares. 147 áreas verdes apresentam 51% de sua área ocupada por espécie exótica, o que também não é recomendável e representa um risco à fauna. No total são 35.713 árvores de espécies exóticas, sendo o ligustro o mais frequente, com 5.626 exemplares.

Com relação à arborização viária, foram inventariadas 64.122 árvores em calçadas e canteiros públicos. Destas, 55.829 árvores apresentam algum tipo de conflito com equipamento público. Os problemas identificados podem ser observados na tabela a seguir (Tabela 1), bem como a sua frequência:

Tabela 1–Problemas associados à arborização viária em Caxias do Sul.

<b>Tipologia de Conflito</b>	<b>Quantidade</b>
Fiação	9.351
Pista de Rolamento	3.725
Proximidade com Esquina	3.100
Proximidade com Outro Indivíduo	2.564
Passeio Público	30.306

Edificação	2.293
Placas de Sinalização	769
Rede Elétrica ou Iluminação	1.660
Boca de Lobo e Hidrante	1.881
Semáforo	52

Fonte: Inventário Municipal de Arborização Urbana de Caxias do Sul (2016)

Também foi observado o estado fitossanitário das árvores. Estes dados são importantes pois são associados, principalmente à adequação do local em que as espécies estão plantadas e a manutenção recebida. De um modo geral, o estado não é satisfatório, conforme mostra a tabela 2:

Tabela 2–Estado Fitossanitário das árvores.

<b>Estado Fitossanitário</b>	<b>Quantidade</b>
Bom	30.222
Ruim	1.496
Regular com Avarias	26.777
Regular com Parasitas	2.411
Velhas	719
Mortas	530
Ameaçadas de Extinção ou Imunes ao Corte	553

Fonte: Inventário Municipal de Arborização Urbana de Caxias do Sul (2016)

De grande importância, o inventário torna público o conhecimento de onde ficam, quais são as espécies e em que condições estão as árvores da cidade. O inventário possibilitou um diagnóstico da situação atual da arborização urbana de Caxias do Sul e serve de alerta para o crítico momento atual. Percebe-se, analisando os dados trazidos no documento, a urgência de um Plano de Arborização Urbana, com o adequado cuidado em relação à recomendação das espécies. É de extrema importância que o planejamento urbano esteja diretamente ligado ao planejamento das áreas verdes e da arborização viária das cidades.

#### 4.3A Legislação

De acordo com a Constituição Federal (BRASIL, 1988), a política de desenvolvimento urbano é executada pelo Poder Público Municipal e tem por objetivo ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar dos habitantes. Desta forma, cabe aos municípios a competência de legislar sobre assuntos locais e complementar a legislação federal e estadual, através de diretrizes gerais fixadas em lei.

É possível se observar que no atual Plano Diretor de Caxias do Sul, não é exigido ou incentivado o ajardinamento no afastamento frontal obrigatório dos lotes. Mesmo sendo exigida área permeável de solo, além da cobertura vegetal, também é aceita a pavimentação dos pátios frontais com paralelepípedos, brita, blocos vazados ou de concreto poroso. Possibilitando desta forma que os proprietários optem por soluções sem vegetação, o que pode ser observado na maioria dos lotes.

A lei nº 6810, de 20 de dezembro de 2007 (CAXIAS DO SUL, 2007) disciplina o parcelamento do solo para fins urbanos e a regularização fundiária sustentável no município de Caxias do Sul, sendo baseada na Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, de parcelamento do solo urbano. Neste documento é definida a largura mínima das vias públicas e passeios, que variam de acordo com o zoneamento da área e a hierarquia das vias dada a função. Nele é possível observar que a dimensão mínima exigida para os passeios restringe significativamente a implantação de vegetação urbana, principalmente de médio e grande portes. Por exemplo, em áreas predominantemente residenciais, para vias principais se exige largura mínima de calçada de 3,5m, enquanto para as vias secundárias é exigido 3m e para as vias mínimas, ou primárias, apenas 2m.

Relacionando essas dimensões com as normas de arborização urbana do município (CAXIAS DO SUL, 2014), apenas passeios com largura superior a 2,5m podem receber vegetação de médio porte. O problema se agrava nos loteamentos populares, onde a infraestrutura é reduzida e, conseqüentemente, a largura das vias muitas vezes não comporta arborização.

Ainda com relação aos loteamentos populares outro aspecto a ser observado é que, segundo o documento, exige-se a doação para o município de pelo menos 15% da área total da gleba para uso público, sendo 7,5% destinados à área de recreação e 7,5% para instalação de equipamentos públicos comunitários. Porém, não há exigência de localização privilegiada para estas áreas ou que devam possuir vegetação, o que abre a

possibilidade para que os loteadores tomem decisões baseadas apenas em aspectos de valor monetário, visando o lucro próprio. Neste aspecto os loteamentos populares também são os mais vulneráveis, pois as áreas verdes não cumprem sua função se simplesmente forem fruto de áreas que sobram no parcelamento do solo. Planejar de forma sistêmica as áreas verdes possibilita diversificar suas funções, favorecendo o desenvolvimento de outras atividades como as esportivas, o lazer infantil, as contemplativas e de convívio (MORETTI, 1997 apud NERBAS, 2006).

O Município de Caxias do Sul está situado dentro do bioma da Mata Atlântica e hoje preserva aproximadamente 43% de cobertura original. A Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Meio Ambiente, desenvolveu uma política pública, o Plano Municipal da Mata Atlântica (PMMA), cujo objetivo é promover aprendizagens sobre a viabilidade de novos modelos de preservação, conservação e utilização racional dos recursos naturais da Mata Atlântica, visando a melhoria da qualidade de vida da população (CAXIAS DO SUL, 2013). O Plano é instituído pelo decreto municipal nº 16.054, de 11 de dezembro de 2012, que se baseia na Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 e no Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, ambos os documentos relacionados à Mata Atlântica.

Em nível municipal, o desenvolvimento de um Plano Diretor de Arborização Urbana está em andamento e deverá contribuir para maiores definições acerca do planejamento e da implantação da vegetação urbana. Porém, é importante lembrar que os instrumentos devem atuar de forma complementar, já que alguns aspectos precisam ser definidos e regulados nas esferas do Plano Diretor e parcelamento do solo urbano, como larguras de vias e passeios, soluções de infraestrutura compatíveis, localização adequada e quantidade mínima de áreas verdes, assim como incentivo ao ajardinamento em áreas privadas.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base no levantamento bibliográfico, e na identificação dos benefícios proporcionados pelas áreas verdes e pela arborização urbana, conclui-se que estas são essenciais para a sustentabilidade das cidades e para a qualidade de vida no meio urbano. Os benefícios para o homem se mostram em diferentes esferas da saúde física,

emocional e psicológica das pessoas, influenciando seu comportamento e ajudando até a reduzir problemas sociais.

Apesar de comuns, como no caso estudado de Caxias do Sul, os prejuízos associados à arborização urbana, especialmente às redes de infraestrutura, podem ser evitados na maioria dos casos. Através de planejamento, cuidados no plantio e na manutenção, é possível reduzir o risco de problemas e ainda maximizar os benefícios, conforme apontou a revisão bibliográfica. A escolha das espécies a serem plantadas, quando realizada de modo criterioso, pode evitar problemas na rede elétrica, nas redes de água e esgoto, calçamento das ruas e circulação de pedestres e veículos, além de danos a muros e construções em geral.

Embora a diversidade da flora brasileira seja a mais representativa de todo o planeta, há dificuldades de opção por determinadas espécies em razão do pouco conhecimento sobre muitas delas. Apesar disso, seguindo a recomendação da CPFL Energia (2008) deve-se indicar e adotar para plantio em passeios de vias públicas árvores com características favoráveis, com eficiência consagrada, e cujas qualidades e efeitos estejam comprovados pela prática. Também é importante a opção por espécies nativas, evitando o plantio de exóticas.

No caso de Caxias do Sul, analisando o Levantamento Arbóreo, foi possível identificar que a cidade carece de áreas verdes e de vegetação urbana, além de apresentar problemas como, a pouca diversificação das espécies, presença de muitas espécies exóticas, danos associados à escolha inadequada das mudas plantadas e falta de manutenção. Estes dados chamam a atenção para a necessidade de um planejamento adequado. Um plano de arborização poderia ter evitado estes problemas, além de ter proporcionado maiores benefícios para a população e para a fauna local.

Além de chamar a atenção para a urgência de implantação do Plano de Arborização Urbana e promover uma maior conscientização sobre os benefícios da relação entre homem e natureza, esta pesquisa apontou a necessidade de instrumentos legais que possibilitem e garantam uma paisagem urbana de qualidade com a presença da vegetação. É importante que além do desenvolvimento de um Plano de Arborização, seja revista a legislação vigente, que muitas vezes dificulta e até inviabiliza a arborização viária, além de não estimular a presença das áreas vegetadas. Também é importante a revisão da legislação que tratada novos loteamentos, para evitar que

sigam sendo projetadas áreas verdes reduzidas e em espaços residuais, de difícil acesso aos usuários e com benefícios limitados.

Embora as secretarias de meio ambiente sejam as responsáveis pelo cumprimento dos planos de arborização, não são apenas as ações destas que precisam ser revistas. É fundamental que sejam promovidas ações de educação ambiental e conscientização da população a respeito da importância das áreas verdes e das espécies arbóreas para a qualidade de vida nos centros urbanos. Todos os cidadãos são responsáveis pela preservação das espécies, em especial das nativas regionais que são parte da história e da cultura onde estão inseridas. É importante que os caxienses revejam a frequente opção por não ajardinar as áreas permeáveis dos seus lotes. E, principalmente, é extremamente benéfico para a vida urbana e para a saúde que população frequente as áreas verdes existentes e se aproprie delas de modo responsável.

## 6 REFERÊNCIAS

BOVO, M. C.; AMORIM, M. C. C. T. Efeitos positivos gerados pelos parques urbanos: um estudo de caso entre o parque do ingá e o parque florestal das palmeiras no município de Maringá/PR. In: **XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. Universidade Federal de Viçosa, (1), 1-15, 2009.

BOVO, M.C. **Áreas Verdes Urbanas, Imagem e Uso: Um Estudo Geográfico Sobre a Cidade de Maringá – PR**. Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências e Tecnologia – Presidente Prudente Programa de Pós-Graduação Em Geografia Área de Concentração: Produção Do Espaço Geográfico. Presidente Prudente, 2009.

BRASIL. **Constituição Federal Brasileira de 1988**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 31 de maio de 2018.

CAXIAS DO SUL. Lei nº 6.810, de 20 de dezembro de 2007. **Parcelamento do solo para fins urbanos e a regularização fundiária sustentável**. Caxias do Sul, 2007. Disponível em: <[https://www.caxias.rs.gov.br/\\_uploads/legislacao/lei\\_39.pdf](https://www.caxias.rs.gov.br/_uploads/legislacao/lei_39.pdf)>. Acesso em 12 de agosto de 2018.

CAXIAS DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente. **Plano Municipal da Mata Atlântica - Fase II - Experimentação**. Caxias do Sul, v.1, 2013. Disponível em: <[https://www.caxias.rs.gov.br/\\_uploads/meio\\_ambiente/PMMA\\_-\\_Fase\\_Experimentacao\\_-\\_Vol.\\_1.pdf](https://www.caxias.rs.gov.br/_uploads/meio_ambiente/PMMA_-_Fase_Experimentacao_-_Vol._1.pdf)>. Acesso em 12 de agosto de 2018.

CAXIAS DO SUL. Decreto nº 16.882, de 11 de março de 2014. **Normas de Arborização Urbana**. Caxias do Sul, 2014. Disponível em:



<[https://www.caxias.rs.gov.br/\\_uploads/meio\\_ambiente/legislacao/DecretoMunicipal16.882-ArborizacaoUrbana.pdf](https://www.caxias.rs.gov.br/_uploads/meio_ambiente/legislacao/DecretoMunicipal16.882-ArborizacaoUrbana.pdf)>. Acesso em 12 de agosto de 2018.

CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais). **Manual de Arborização**. Belo Horizonte. Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011.

COSTA, R.G.; COLESANTI, S.M.M. **Contribuição da percepção ambiental nos estudos das áreas verdes**. Curitiba, Departamento de Geografia, UFPR, 2011.

CPFL Energia. **Arborização Urbana Viária: Aspectos de planejamento, implantação e manejo**. ed. rev. Campinas, SP. CPFL Energia, 2008. Disponível em <<http://www.cpfl.com.br/energias-sustentaveis/meio-ambiente/Paginas/guia-de-arborizacao-urbana.aspx>>. Acesso em 31 de maio de 2018.

DE ZORZI, L. M. **A Influência dos Parques Verdes no Conforto Térmico Urbano: Estudo de Caso em Porto Alegre – RS**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional, Porto Alegre: UFRGS, 2016.

DEL RIO, V. Cidade da mente, cidade real: percepção ambiental e revitalização na área portuária do RJ. In D. R. Vicente & O. Livia (Orgs.). **Percepção ambiental: a experiência brasileira** (2a ed., p. 3-22). São Carlos: Studio Nobel, 1999.

EMER, A. A.; CORONA, H. M. P. (2013). **Percepção ambiental: uma ferramenta para discutir o ambiente urbano**. Revista Científica ANAP Brasil,6(7), 105-121.

FARIA, José Luiz Guisardet *al.* **Arborização de vias públicas do município de Jacaraí – SP**. 2007. Disponível em <[http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos\\_cientificos/artigo29.pdf](http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo29.pdf)>. Acesso em 30 de maio de 2018.

GRAHN, P. **Green Structure**– The importance for healthofnatureareasandparks.European Regional Planning, no 56, 1994.

KUO, F. E.; SULLIVAN, W. C. Aggressionandviolence in theinnercity: Effectsofenvironment via mental fatigue. **EnvironmentandBehavior**, v. 33, n. 4, p. 543–571, 2001a.

KUO, M. Howmightcontactwithnaturepromotehumanhealth? Promisingmechanismsand a possible central pathway. **Frontiers in Psychology**, v. 6, n. August, p. 1–8, 2015.

MACEDO, S. S.; SAKATA, F. G. **Parques Urbanos no Brasil**. São Paulo: Editora Edusp,2002. 207 p.

MEDEIROS, Lidianes Soares de. Danos causados ao patrimônio público e particular na cidade de Campina Grande/PB por espécies indevidamente utilizadas na arborização urbana. **Revista de Biologia e Farmácia**, vol. 01, n.01, 2007.

NERBAS, P. F. **Contribuições para a sustentabilidade da paisagem: Percepção ambiental no loteamento popular Bom Fim, São Leopoldo - RS.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

OLIVEIRA, C.H. **Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 1996.

PAULA, P. F.; PUSSININI, N. **Estudo de caso: análise comparativa entre o Parque do Cinquentenário e Parque das Palmeiras-Maringá-PR.** Revista GEOMAE. Campo Mourão-PR, 2(1), 91-101, 2011.

PESSOA, F. P. C. P. **Percepção ambiental dos visitantes do Parque Estadual Dois Irmãos.** Dissertação de Mestrado em Gestão Ambiental - Programa de Pós-Graduação em Gestão e Controle Ambiental - PPCGA, Universidade de Pernambuco, Recife, PB, Brasil, 2009.

PINA, J. H. A.; SANTO, D. G. **A influência das áreas verdes urbanas na qualidade de vida: o caso dos Parques do Sabiá e Victório Siquierolli em Uberlândia-MG.** Ateliê Geográfico, 6(1), 143-169, 2012.

RGE (Rio Grande Energia). **Manual de Arborização e Poda.** 2000. Disponível em <[http://www.rge-rs.com.br/gestao\\_ambiental/arborizacao\\_e\\_poda/introducao.asp](http://www.rge-rs.com.br/gestao_ambiental/arborizacao_e_poda/introducao.asp)>. Acesso em 03 de junho de 2018.

RIBEIRO, Flávia Alice Borges Soares Ribeiro. **Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população.** Revista da Católica, v. 1, n. 1, p. 224-237, Uberlândia, 2009. Disponível em <[http://catolicaonline.com.br/revistadacatolica2/artigosv1n1/20\\_Arborizacao\\_urbana.pdf](http://catolicaonline.com.br/revistadacatolica2/artigosv1n1/20_Arborizacao_urbana.pdf)>. Acesso em 31 de maio de 2018.

SANTUCCI, J. **As promenades do Rio de Janeiro: o papel do Passeio Público, Praça Paris e Parque do Flamengo na história da paisagem carioca.** Rio de Janeiro, 2003. 175 f. Dissertação (mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.

SILVA, Aderbal Gomes da; PAIVA, Haroldo Nogueira de; GONÇALVES Wantuelfer. **Avaliando a arborização urbana.** Viçosa: Aprenda Fácil. 2007.

ULRICH, R. S. Natural Versus Urban Scenes. **EnvironmentandBehavior**, 1981.

ULRICH, R. S. Viewthrough a windowmayinflucerecoveryfromsurgery. **Science**, v. 224, n. 4647, p. 420–421, 1984.

XANXERÊ. Secretaria de Políticas Ambientais. **Manual da Arborização Urbana de Xanxerê**. Xanxerê: Secretaria Municipal, 2009. 20 p.