

Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 243

Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga

Ivan André Alvarez
Uldérico Rios Oliveira
Patrícia Pova de Mattos
Evaldo Muñoz Braz
Aline Canetti

Embrapa Florestas
Colombo, PR
2012

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba,

83411-000, Colombo, PR - Brasil

Caixa Postal: 319

Fone/Fax: (41) 3675-5600

www.cnpf.embrapa.br

cnpf.sac@embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Álvaro Figueredo dos Santos, Antonio Aparecido Carpanezi, Claudia Maria Branco de Freitas Maia, Dalva Luiz de Queiroz, Guilherme Schnell e Schuhli, Luís Cláudio Maranhão Froufe, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaiad

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos

Revisão de texto: Patrícia Póvoa de Mattos

Normalização bibliográfica: Francisca Rasche

Editoração eletrônica: Rafeale Crisostomo Pereira

Foto da capa: Fábio da Silva do Espírito Santo

1ª edição

Versão digital (2012)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Florestas

Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga [recurso eletrônico] / Ivan André Alvarez... [et al.]. Dados eletrônicos - Colombo : Embrapa Florestas, 2012. (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 243)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>>

Título da página da web (acesso em 27 dez. 2012).

1. Urbanização. 2. Essência florestal. 3. Vegetação. 4. Bioma caatinga. I. Alvarez, Ivan André. II. Oliveira, Uldérico Rios. III. Mattos, Patrícia Povo de. IV. Braz, Evaldo Muñoz. V. Canetti, Aline. VI. Série.

CDD 634.956 (21. ed.)

© Embrapa 2012

Autores

Ivan André Alvarez

Engenheiro-agrônomo, Doutor
Pesquisador da Embrapa Monitoramento por
Satélite
ivan.alvarez@embrapa.br

Uldérico Rios Oliveira

Graduando Colegiado de Engenharia
Ambiental e Agrícola da Universidade Federal
do Vale do São Francisco,
uldericovarzeano@hotmail.com

Patrícia Pova de Mattos

Engenheira-agrônoma, Doutora,
Pesquisadora da Embrapa Florestas
patricia.mattos@embrapa.br

Evaldo Muñoz Braz

Engenheiro Florestal, Doutor,
Pesquisador da Embrapa Florestas
evaldo.braz@embrapa.br

Aline Canetti

Graduanda do Curso de Engenharia Florestal
da Universidade Federal Paraná,
alinecanetti@gmail.com

Apresentação

A Arborização Urbana tem crescido em importância e com ela o número de estudos sobre vegetação das cidades. Um fato marcante é o avanço da zona urbana sobre o meio rural, ocupando áreas antes florestadas.

A Embrapa, ao longo dos anos tratou da relação entre floresta e meio rural, adaptando suas pesquisas às mudanças dos setores agropecuário e florestal. Um acréscimo ao conhecimento da Silvicultura Urbana, refere-se à utilização de espécies de Caatinga no ambiente Semiárido aonde a escassez de conhecimento na área é grande.

A presença de árvores em áreas urbanas contribui para a qualidade de vida de seus habitantes. A eficiência da arborização das cidades depende da valorização da biodiversidade local, considerando a importância ecológica das árvores neste local. A escolha das espécies é fator fundamental para essa valorização.

Muitos centros urbanos são arborizados com espécies exóticas. No entanto, o uso de árvores nativas pode contribuir para a manutenção da biodiversidade natural das regiões e apresenta valor cultural, por ser uma fonte de divulgação e valorização da flora local.

Nesse trabalho são sugeridas espécies nativas para a arborização urbana na região da Caatinga onde existem várias espécies arbóreas com importância ecológica que podem ser utilizadas para esse fim.

Washington Luiz Esteves Magalhães
Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento

Sumário

Introdução.....	9
Benefícios da arborização urbana.....	11
Uso de espécies nativas na arborização urbana	12
Espécies arbóreas ornamentais da Caatinga	14
Espécies arbóreas da Caatinga para a arborização urbana	16
Produção de mudas	18
Considerações finais	22
Referências	22

Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga

Ivan André Alvarez

Uldérico Rios Oliveira

Patrícia Povoá de Mattos

Evaldo Muñoz Braz

Aline Canetti

Introdução

O semiárido brasileiro concentra-se em quase sua totalidade na região Nordeste, ocupando partes dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Equivale a uma ocupação territorial de 1.150.662 km² correspondente a 13,5% do território brasileiro e 74,3% do Nordeste, formando nesta área um dos maiores biomas brasileiros: a Caatinga. O clima nessa região, chamada “Polígono das Secas”, é semiárido quente, com baixa pluviosidade, entre 250 e 800 mm anuais. A temperatura média fica entre 24 e 26 °C (MAIA, 2004).

O Bioma Caatinga apresenta formação vegetal com características bem definidas para resistência à seca. Diferentes mecanismos fisiológicos e anatômicos são utilizados para capturar e armazenar o máximo de água durante a estação chuvosa. Em geral, as árvores e os arbustos perdem as folhas na estação da seca. Cactáceas abundantes e árvores de troncos tortuosos, recobertos por cortiça e espinhos e raízes que cobrem a superfície do solo fazem parte da paisagem da Caatinga.

A área alterada por atividades antrópicas no Bioma Caatinga é superior a 50%. Esse percentual faz da Caatinga o terceiro bioma brasileiro mais alterado pelo homem (CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA CAATINGA, 2004).

A utilização das espécies florestais da Caatinga para a produção de lenha e carvão tem sido intensiva e desordenada (RIEGELHAUPT; PAREYN, 2010), não havendo prática de reposição florestal. Neste contexto, também estão inseridos os ecossistemas urbanos onde a pressão por eliminação da vegetação nativa ocorre com muita frequência. A dependência da população e demais setores da economia em relação ao produto florestal como fonte de energia é muito grande, representando de 30 a 50% da energia primária do Nordeste (CAMPELLO et al., 1999; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2008). Atualmente, a vegetação nativa existente apresenta-se completamente devastada nas cidades e os plantios de reposição ocorrem sem planejamento e com utilização de espécies exóticas.

Rabelo et al. (1990) identificaram quatorze áreas, no Nordeste, que apresentaram perdas em sua diversidade vegetal, sendo a região das margens do rio São Francisco, no bioma Caatinga, uma das mais atingidas, devido às grandes extensões subemergidas pela construção das barragens de Sobradinho, Itaparica e Xingó.

A utilização de espécies exóticas à flora regional nas cidades vem agravando o processo de degradação dos fragmentos naturais próximos às cidades. A erosão genética é acelerada à medida que as cidades invadem as áreas rurais, pois o processo de reposição florestal depende da proximidade das fontes naturais de sementes. Caso contrário, a associação de espécies que invadirem o local será diferente da associação original, alterando todo o ecossistema.

Benefícios da arborização urbana

A sanidade e qualidade das árvores e das florestas exige um bom planejamento no meio urbano com vista às necessidades futuras. A efetividade das árvores urbanas e florestas em prover benefícios às pessoas depende da composição de espécies, diversidade, idade e localização de acordo com as necessidades da cidade (DWYER et al., 1992).

As florestas em meios públicos são elementos da cultura humana imprescindíveis para o bem estar da população, pois influenciam diretamente a saúde pública e mental dos seres humanos (LOBODA; ANGELIS, 2005; BOBROWSKI, 2009). Elas podem ser vistas como um componente-chave da infraestrutura urbana que ajuda a manter um ambiente saudável para as pessoas (DWYER et al., 1992).

As florestas se tornaram reconhecidas por serem reguladoras e protetoras de nossas águas, redutoras da poluição do ar e sonora e dos níveis de dióxido de carbono. A mitigação da poluição por florestas presentes em áreas industriais é um exemplo do uso indireto das florestas urbanas (ESSMANN et al., 2006).

Florestas urbanas auxiliam na redução da temperatura (POTCHTER et al., 2008; ZOULIA et al., 2009) e da dispersão de poluentes particulados através das folhas das árvores, que os dirige para o solo durante as chuvas (BRACK, 2002). Existem registros de que a morbidade e a mortalidade de seres humanos aumentam com a presença de partículas inaláveis de poluição, principalmente com doenças cardiovasculares e respiratórias. Entradas em emergências de hospitais por crises respiratórias, principalmente por ataques asmáticos, também aumentam com a concentração de poluentes na atmosfera (DOCKERY; POPE III, 1994; BRUNEKREEF; HOLGATE, 2002; DANNI-OLIVEIRA, 2008; MALIK et al., 2012).

Quando o planejamento e o manejo são efetivos, as árvores em áreas com efeito de poluição podem trazer vários benefícios para as áreas urbanas. As florestas urbanas melhoram o ambiente, influenciando na temperatura, ventos, umidade, chuvas, erosão do solo, inundações, qualidade do ar etc., proporcionando um ambiente agradável, saudável e confortável nas cidades (DWYER et al., 1992).

Uso de espécies nativas na arborização urbana

A exploração de árvores nativas com alto valor econômico, sem o planejamento para a sustentabilidade desses recursos em longo prazo, gerou o risco de extinção de muitas espécies, não só para as arbóreas, mas também para os organismos que delas dependem. As florestas nativas fazem parte da riqueza natural, abrigam fauna e flora garantindo alta diversidade, além de exercerem funções fundamentais relacionadas à hidrologia e à geologia (LORENZI, 2002; BARBOSA et al., 2003). O uso de diferentes espécies nativas e a ampliação das áreas urbanas arborizadas é importante para a diversificação e aumento das fontes de alimentos para a fauna silvestre (BRUN et al., 2007).

A importância de espécies nativas para conservação ecológica e recuperação de áreas degradadas gerou a necessidade de estudos sobre sua biologia, que ainda é tema desconhecido para a maioria das espécies (KAGEYAMA et al., 1989; BARBOSA et al., 2003; KIILL, 2008), existindo ainda grande carência de estudos em florestas nativas que contemplem a conservação destas espécies para utilização sustentável (BRAND et al., 2009). Rodrigues e Copatti (2009) sugerem que a carência de informação sobre espécies nativas é soma de três fatores: a pouca importância dada pelas pessoas, a falta de informação sobre cultivo e a indisponibilidade de aquisição de mudas de espécies nativas.

Em ambientes urbanos, o microclima é bastante diferenciado dos meios naturais, gerando dificuldades para a implantação

de vegetação. Para se conseguir criar uma área semelhante à natural, é importante que a arborização das cidades conte com espécies pertencentes à região onde vão ser implantadas (MARTO et al., 2006). A utilização de plantas nativas também é uma forma de divulgação e valorização da flora local (KULCHETSCKI et al., 2006).

Kulchetscki et al. (2006) recomendam que sejam usados como critérios técnico-científicos na arborização urbana os grupos ecológicos das espécies, classificados como pioneiros, secundários iniciais, secundários tardios e clímax. Os grupos pioneiros e secundários iniciais têm preferência para arborização, por terem rápido crescimento, rusticidade e tolerância à luz solar. Além disso, devem ser levadas em conta algumas características das madeiras, como dureza, resistência mecânica (rusticidade) e valor comercial do fuste e da copa.

Segundo Alvarez et al. (2010), na região de Petrolina/Juazeiro, semiárido nordestino, novos empreendimentos introduzidos de forma convencional removem em definitivo a vegetação nativa da Caatinga. Esta atividade vem reduzindo a cobertura verde natural, podendo haver colapso ambiental do ecossistema existente, como relatado por Dantas e Souza (2004) para Campina Grande, PB. A maior dificuldade de estabelecer estratégias de conservação na região da Caatinga é decorrente da falta de legislação reguladora, de políticas públicas, de mecanismos legais de incentivo, e de instrumentos econômicos e oportunidades para a conservação da biodiversidade (LEAL et al., 2005).

A caatinga é condicionada ao déficit hídrico relacionado à seca. As plantas desta tipologia apresentam diversas adaptações fisiológicas às condições estressantes, sendo o estudo de sua biologia um aspecto vital para o entendimento dos ecossistemas semiáridos. As variáveis fisiológicas destas

espécies possibilitam o entendimento de como conseguem se estabelecer neste ambiente, através de seu patrimônio genético, permitindo permanência e evolução neste habitats, muitas vezes considerados inóspitos e inviáveis à sobrevivência (LEAL et al., 2005; TROVÃO et al., 2007).

A utilização de espécies nativas com fins paisagísticos e para arborização urbana, é uma tendência nacional (DIEFENBACH; VIERO, 2010). Existe uma demanda por espécies nativas da região, inclusive para diversificação da atual arborização urbana, pois é encontrada pouca heterogeneidade de espécies e a maioria delas é exótica (CALIXTO JUNIOR et al., 2009). A presença de espécies exóticas, muitas vezes sobrepondo as espécies nativas em parques, também é uma preocupação de outros centros urbanos (SANTAMOUR JÚNIOR, 1990; EMER et al., 2011; ABENDROTH et al., 2012). O número de espécies a ser implantado é variável conforme a situação, mas Santamour Junior (1990) destaca que para um bairro é interessante que no máximo se tenha 20% de um gênero ou 10% de uma família.

Espécies arbóreas ornamentais da Caatinga

No Brasil, o reflorestamento com espécies nativas é um mercado em franca evolução, seja em projetos de recuperação de áreas degradadas ou na implantação de parques públicos e privados ou paisagismo (RODRIGUES et al., 2002). As espécies do bioma local são adaptadas às condições de clima e solo, são mais resistentes ao ataque de pragas e doenças e contribuem para a conservação do patrimônio genético e da biodiversidade dos sistemas. No entanto, o planejamento é essencial para que os recursos sejam revertidos em benefício para a sociedade quando se investe na qualidade das mudas, no bom manejo e na manutenção da arborização, como já relatado em estudos no Piauí (IWATA et al., 2007; MARTINS et al., 2007) e na Paraíba (MEDEIROS; DANTAS, 2007).

No Semiárido, poucas são as cidades que utilizam em seu paisagismo espécies originárias da Caatinga. Alguns estudos realizados em estados do nordeste brasileiro evidenciaram a dominância de espécies exóticas na arborização urbana na região (CALIXTO JUNIOR et al., 2009; LIMA NETO; MELO E SOUZA, 2011; SOUZA et al., 2011; BRITO et al., 2012).

Em Petrolina, Oliveira et al. (2007) verificaram a utilização de espécies nativas no paisagismo urbano em 22 espaços verdes do centro da cidade. As famílias botânicas que predominaram foram Leguminosae, seguida por Arecaceae e Cactaceae. Contudo, em relação ao bioma de origem das espécies identificadas, as plantas da Caatinga representaram apenas 13%, enquanto que as nativas de outros biomas do Brasil, 21%, e as exóticas são ainda mais utilizadas, tendo 66% de ocorrência.

Há aspectos significativos que devem ser levados em consideração, quando se pretende fazer composições com espécies arbóreas ornamentais. São importantes a forma, a cor, a inserção e a disposição da folha no caule, o aroma das flores e, por fim, aspectos da textura, como brilho, pilosidade, nervuras; se for flor ou inflorescência, a forma, a cor, o perfume e o tamanho. Quando se compõe a vegetação para um projeto paisagístico, os contrastes entre as plantas e a combinação de cores são fatores fundamentais. A floração de uma árvore é o que mais se destaca em uma paisagem manejada. Por isso, é preciso combinar a localização do indivíduo arbóreo, seja na calçada, no parque ou numa praça, com a época de floração, duração das flores, cor e efeito dessa característica na paisagem.

A percepção das flores pode variar de um observador ou desfrutador do jardim para outro. Contudo, existem teorias de que o verde das folhagens e o azul do céu podem ser pano de fundo para combinação com cores quentes (vermelho, amarelo e laranja) e frias (verde, lilás e azul).

Podemos dizer que as cores quentes são energeticamente estimulantes, fazem um elemento parecer mais próximo e maior, diminuindo o tamanho dos jardins. Este efeito pode ser comprovado na Caatinga por algumas árvores de certas espécies, como o pacoté (*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng), que se destaca na paisagem acinzentada do período das secas com suas flores amarelas. A floração da craibeira (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur.) também não passa despercebida, pois é uma árvore imponente que, quando em época de floração, perde quase que totalmente as folhas, o que muito salienta o amarelo intenso das flores, o mesmo acontecendo com o vermelho forte do Mulungu (*Erythrina velutina* Willd.), que se destaca na paisagem (LORENZI, 2002). Ainda há a acrescentar que certas espécies arbustivas apresentam floração notável, como a quatro-patacas (*Allamanda puberula* A.DC. var. *glabrata* Müll. Arg.).

No caso das cores frias, ocorre a sensação de calma, até de submissão aos outros elementos: os objetos parecem menores, mais distantes. Esta mesma sensação pode ser propiciada por plantas da Caatinga durante o período chuvoso, quando as plantas florescem, mudando a aparência da paisagem. O pau-d'arco (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex. DC) Mattos.) é um bom exemplo disso: a beleza de suas flores arroxeadas pode ser notada à distância (MAIA, 2004; LORENZI, 1992).

Espécies arbóreas da Caatinga para a arborização urbana

Espécies nativas desenvolvem características adaptativas específicas às limitações dos seus habitats naturais e fazem parte de interações complexas com outras espécies do meio, formando associações que mantêm a estrutura da comunidade. Na tabela 1 estão listadas algumas espécies arbóreas da Caatinga com importância ecológica potenciais para a arborização urbana obtida a partir de observações em campo e de desenvolvimento de mudas nas cidades.

Tabela 1. Algumas espécies da Caatinga recomendadas para serem utilizadas na arborização urbana.

Nome comum	Espécie
aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão
baraúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.
barriguda	<i>Ceiba glaziovii</i> K. Schum
caraibeira	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) S. Moore
catingueira	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz, comb. nov. var. <i>pyramidalis</i>
feijão-bravo	<i>Capparis hastata</i> Jacq.
guatambuzinho	<i>Aspidosperma riedelii</i> Mull. Arg.
imbiuruçu	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A Robyns
imbiuruçu	<i>Pseudobombax simplicifolium</i> A. Robyns
imburana-de-cambão	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillet
ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex. DC) Mattos
jatobá	<i>Hymenaea martiana</i> Hayne
juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.
licurizeiro	<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc.
mangabeira	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes
monzé	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip
mororó	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) D. Dietr.
mulungu	<i>Erythrina velutrina</i> Jacq.
pau-branco	<i>Auxemma oncocalyx</i> (Fr. All.) Baill.
pereira	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart
são-joão	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) Irwin et Barn. var. <i>excelsa</i> (Schrad) H.S. Irwin & Barneby
sete-cascas	<i>Handroanthus shongiosus</i> (Rizzini) S. Grose
umburana-de-cheiro	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.
veludo	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.

Produção de mudas

A qualidade da muda é de fundamental importância. Essas devem apresentar um sistema radicular bem formado, permitindo um transplante mais eficiente, uma melhor fixação no solo, melhor absorção de água e nutrientes, para o desenvolvimento mais rápido e eficiente. Além disso, as raízes são um importante local de armazenamento e condução de nutrientes (MACHADO, 2005).

A propagação das plantas apresenta detalhes técnicos importantes que precisam ser conhecidos antecipadamente. A utilização adequada das inúmeras técnicas de propagação disponíveis depende em muito da qualidade das mudas produzidas, a qual irá refletir no sucesso ou não do futuro plantio em campo.

Segundo Sanchotene (2010), a qualidade das mudas para arborização urbana, está relacionada à saúde e ao padrão exigido para uso das mesmas em vias públicas, sendo ambos resultantes de técnicas de produção e cultivo adotadas. A grande maioria das espécies é propagada por sementes ou estacas. Algumas espécies são cultivadas em recipientes de mudas e, através de podas de formação, condução e adubação, conquistam o padrão necessário para serem usadas em arborização urbana. Outras, após a germinação das sementes são transplantadas para os recipientes, onde permanecem até formarem um sistema radicular adequado para posteriormente serem plantadas no solo, recebendo tratamentos culturais em busca do padrão desejado.

A seleção das espécies deve considerar, necessariamente, os seguintes itens: disponibilidade de sementes ou material propagativo, capacidade de adaptação, sobrevivência e desenvolvimento no local do plantio, além de características como porte, tipo de copa, folhas, flores, ausência de frutos, hábito de crescimento das raízes, ausência de princípios tóxicos, adaptabilidade climática, resistência a pragas e doenças, tolerância a poluentes e a baixas condições de aeração do solo (RGE GESTÃO AMBIENTAL, 2010).

No entanto, para que o resultado do plantio das mudas seja satisfatório, é preciso que todas as etapas sejam executadas com sucesso, como a escolha da espécie adequada, a abertura das covas, o preparo do solo, o plantio, a irrigação e a manutenção das mudas após o plantio (Tabela 2).

Tabela 2. Etapas a serem planejadas para o plantio.

Atividades	Recomendações
Seleção de espécies	As espécies devem ser selecionadas de acordo com a finalidade de uso, disponibilidade de sementes e/ou material propagativo e conhecimento da silvicultura da espécie, ou de espécies semelhantes.
Seleção do local de plantio	Deve-se considerar, entre outros aspectos, o porte e a finalidade do plantio. É indicado o uso do espaçamento de 7 m a 10 m para árvores pequenas e de 10 m a 15 m para árvores grandes; devendo ser mantida uma distância mínima de 1 m do meio fio e 5 m das construções.
Abertura de covas	Com antecedência ao plantio. A profundidade da cova vai depender da espécie escolhida. Recomenda-se 60 cm x 60 cm x 60 cm ou circular, com diâmetro e profundidade de 60 cm.
Plantio	Concentrar as atividades do plantio durante as horas mais frescas do dia, em meses chuvosos. As mudas devem ser sadias, selecionadas no viveiro e apresentar características saudáveis, como: vigor; rusticidade; resistência às intempéries, bem como pragas e doenças; caule único sem ramificações laterais; altura mínima de 1,80 m, livre de ramos.
Cuidados pós plantio	Para evitar danos à muda plantada, utilizam-se alguns tipos de protetores, como tutores e grades, para ajudar no desenvolvimento da planta. Os tutores devem ser fincados no fundo da cova, ao lado do torrão, sem prejudicar o desenvolvimento das raízes, servindo para direcionar e sustentar a planta, fazendo com que a mesma não perca o prumo. As grades protegem as mudas de danos provocados por animais ou por vandalismo. Os gradis devem ter uma área bem aberta, de maneira a não abafar as mudas, possibilitando a livre penetração dos raios solares e o suficiente arejamento, garantindo seu adequado desenvolvimento.
Manutenção das mudas	Após o plantio, inicia-se a fase manutenção e conservação. As mudas plantadas devem ser regularmente observadas para que se possa avaliar o seu desenvolvimento e tomar as medidas necessárias para a correção de distorções no crescimento das mesmas. As mudas devem ser irrigadas abundantemente, sempre que necessário, para o seu melhor desenvolvimento. Caso o desenvolvimento das mudas seja fraco, em decorrência de deficiência nutricional, torna-se necessário realizar uma adubação corretiva. O controle de pragas e doenças deve ser feito regularmente por técnico habilitados.

Tabela 2. Continuação.

Reposição de mudas	A reposição das mudas é essencial para alcançar o efeito paisagístico necessário. Recomenda-se que o replantio seja feito sempre que houver morte de mudas.
Poda de formação	A poda das árvores urbanas é uma prática constante, com a finalidade de adequar a planta às características desejadas. Esta prática consiste na retirada de ramos, galhos ou mesmo de parte das raízes. A prática da poda inicia-se ainda no viveiro, com o objetivo de direcionar o desenvolvimento da copa contra a tendência natural do modelo arquitetônico da espécie. A poda dos galhos deve ser realizada o mais cedo possível, para evitar cicatrizes muito grandes. Por esta razão, os galhos baixos, que dificultarão a passagem de pedestres ou o estacionamento de veículos, deverão ser retirados quando a planta ainda é jovem. Além destes, galhos com inserção defeituosa também deverão ser retirados. Este tipo de poda é chamado de poda de formação.
Poda de manutenção	Alcançado o objetivo da configuração arquitetônica da copa, as árvores necessitam de cuidados, como a retirada de galhos secos, das partes doentes e a eliminação de plantas parasitas. Então, é realizada a poda de manutenção. Contudo, a poda é uma agressão à planta e provoca estresse, por isso deve ser evitada ao máximo. A poda de manutenção deve ser realizada com o cuidado de respeitar a morfologia e fisiologia da planta. A atenção, neste caso, é dada para a base do galho. Nessa região pode-se observar duas estruturas: a crista de casca na parte superior e o colar na parte inferior da base do galho. No momento da poda, estas duas estruturas deverão permanecer intactas. Quando o galho tem mais de 5 cm de diâmetro, para a realização da poda, é necessário adotar o tradicional método denominado de três cortes. Primeiramente, faz-se um corte na parte inferior do galho, a uma distância do tronco equivalente ao diâmetro do galho, ou no mínimo 30 cm. Este corte não precisa ser profundo, sendo 1/3 do diâmetro do galho suficiente. O próprio peso do galho dificultará a ação da serra. O segundo corte é feito na parte superior do galho, distante de 2 cm a 3 cm acima do corte inferior, até a ruptura do galho. O terceiro corte visa eliminar o toco remanescente. Sem estar sendo forçado pelo peso do corte inferior, até a ruptura do galho.

Tabela 2. Continuação.

Poda de manutenção	<p>O terceiro corte visa eliminar o toco remanescente. Sem estar sendo forçado pelo peso do galho, este corte muitas vezes deve ser feito de baixo para cima, preservando-se o colar e a crista da casca intactos. Isto porque a serra nem sempre pode ser corretamente posicionada na parte superior do galho, devido ao ângulo de inserção muito pequeno. O corte dos galhos pesados sem os três cortes provocará danos no tronco logo abaixo do galho, apresentando descascamento ou extração de lascas do lenho, além disso, por meio do primeiro e do segundo cortes pode-se direcionar a queda do galho.</p>
Poda de segurança	<p>Mesmo após estes procedimentos podem ocorrer alterações do ambiente urbano que demandem a realização de outra modalidade, a poda de segurança, com o objetivo de prevenir acidentes. Esta poda é semelhante à de manutenção. A diferença é que neste caso o galho não está preparado para a poda, pois quando o mesmo perde a vitalidade, o que popularmente chama-se de “morto”, ocorre a redução dos processos bioquímicos dentro do lenho junto à sua base. Isso prepara os mecanismos de defesa, para a futura perda do galho. Uma alternativa para esta eventualidade é o corte em etapas, preparando o galho para a poda. Na primeira poda, o galho é cortado a uma distância de 50 cm a 100 cm do tronco. O galho, assim debilitado, provocará a ativação dos mecanismos de defesa. Após um ou mais períodos vegetativos, procede-se a uma segunda poda, agora junto ao tronco, concluindo a operação de remoção do galho. Com relação à fiação elétrica, deve se realizar tratativas com a Companhia elétrica no sentido da fiação primária ser compactada, no mínimo, enquanto que a fiação secundária isolada. Desta forma, será mais fácil compatibilizar o indivíduo arbóreo com uma poda de afastamento da fiação bem menor que a convencional.</p>

Considerações finais

A Caatinga é um bioma com características climáticas extremas, mas com uma riqueza natural que deve ser estudada e conservada. Os estudos sobre a funcionalidade das diversas espécies nativas ainda são escassos. No entanto, para a conservação deste bioma, é imprescindível que se conheça sua dinâmica, para que sejam implementados planos de manejo sustentável.

Apesar dos grandes esforços que são necessários para introduzir espécies da Caatinga no paisagismo, os resultados poderão ser muito promissores, principalmente se considerarmos os efeitos das mudanças climáticas sobre as cidades. A compreensão da ecologia da Caatinga será primordial para a criação de jardins sustentáveis, com a aplicação e adaptação de conceitos de paisagismo urbano em cidades do semiárido, o que exigirá esforços extras com relação ao trabalho e os custos, além de mudanças necessárias para a valorização de seu próprio Bioma, em geral pouco arraigada na população.

Referências

ABENDROTH, S.; KOWARIK, I.; MULLER, N.; LIPPE, M. The green colonial heritage: Woody plants in parks of Bandung, Indonesia. *Landscape and Urban Planning*, v. 106, p. 12-22, 2012.

ALVAREZ, I. A.; OLIVEIRA, A. R. de; PEREIRA, M. C. R. Degradação ambiental da Bacia do São Francisco na região Semiárida por ações antrópicas. In: *WORKSHOP SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DE MATA CILIAR NO SEMIÁRIDO*, 1., 2010, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 16-24. (Embrapa Semiárido. Documentos, 234).

BARBOSA, L. M.; BARBOSA, J. M.; BARBOSA, K. C.; POTOMATI, A.; MARTINS, S. E.; ASPERTI, L. M.; MELO, A. C. G. de; CARRASCO, P. G.; CASTANHEIRA, S. dos A.; PILIACKAS, J. M.; CONTIERI, W. A.; MATTIOLI, D. S.; GUEDES, D. C.; JUNIOR, N. S.; SILVA, P. M. S. e; PLAZA, A. P. Recuperação florestal com espécies nativas no estado de São Paulo: pesquisas apontam mudanças necessárias. **Florestar Estatístico**, v. 6, n. 14, p. 28-34, 2003.

BOBROWSKI, R.; BIONDI, D.; BAGGENSTOSS, D. Composição de canteiros na arborização de ruas de Curitiba (PR). **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 1, n. 1, p. 44-61, 2009.

BRACK, C. L. Pollution mitigation and carbon sequestration by an urban forest. **Environmental Pollution**, v. 116, p. 195-200, 2002.

BRAND, M. A.; OLIVEIRA, L. C. de; MARTINS, S. A.; LACERDA, S. R.; JUNIOR, L. S. Potencialidade de uso de biomassa de florestas nativas sob manejo sustentável para a geração de energia. In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM ENERGIA ELÉTRICA, 5.; SEMINÁRIO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR ELÉTRICO, 1., 2009, Belém. [Anais...] Lages: Solumad, 2009. Disponível em <<http://www.solumad.com.br/artigos/201011171821311.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2012.

CAMPELLO, F. B.; GARIGLIO, M. A.; SILVA, J. A.; LEAL, A. M. A. **Diagnóstico florestal da região Nordeste**. Brasília, DF: IBAMA/PNUD/BRA/93/033, 1999. 20 p.

CALIXTO JUNIOR, J. T.; SANTANA, G. M.; LIRA FILHO, J. A. Análise quantitativa da arborização urbana de Lavras da Mangabeira, CE, Nordeste do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 4, n. 3, p. 99-109, 2009.

CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA CAATINGA (Brasil). **Cenários para o Bioma Caatinga**. Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, 2004. 283 p.

DANNI-OLIVEIRA, I. M. Poluição do ar como causa de morbidade e mortalidade da população urbana. **Revista o Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, n. 15, p. 107-120, 2008.

DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C. Arborização urbana da cidade de Campina Grande – PB: inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v. 4, n. 2, 2004.

DIEFENBACH, S. Z.; VIERO, V. C. Cidades sustentáveis: a importância da arborização urbana através do uso de espécies nativas. CONGRESSO INTERNACIONAL SUSTENTABILIDADE E HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL, 2010, Porto Alegre. [Anais...]. Porto Alegre: PUCRS, 2010. Disponível em <<http://www.joaobn.com/chis/Artigos%20CHIS%202010/103-C.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2012.

DOCKERY, D. W.; POPE III, C. A. Acute respiratory effects of particulate air pollution. **Annual Review of Public Health**, Palo Alto, v. 15, p. 107-132, 1994.

DWYER, J. F.; MCPHERSON, E. G.; SCHROEDER, H. W.; ROWNTREE, R. A. Assessing the benefits and costs of the urban forest. **Journal of Arboriculture**, Savoy, v. 18, n. 5, p. 227-234, 1992.

EMER, A. A.; BORTOLINI, C. E.; ARRUDA, J. H.; ROCHA, K. F.; MELLO, N. A. de. Valorização da flora local e sua utilização na arborização das cidades. **Synergismus scyentifica**, v. 6, n. 1, p. 1-7, 2011.

ESSMANN H. F.; ANDRIAN G.; PATTENELLA D.; VANTOMME P. Influence of globalization on forests and forestry. **Allgemeine Forst und Jagdzeitung**, Frankfurt, v. 178, n. 4, p. 55-86, 2006.

IWATA, B. D. F.; MARTINS, K. A.; BATISTA, N. F.; BRITO, J. S. Diagnóstico sobre o confronto entre a arborização e o planejamento urbano no bairro Vermelha, em Teresina-PI. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 2., 2007, João Pessoa. [Anais...]. João Pessoa: Redenet, 2007. Disponível em: <http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080213_090406_MEIO-067.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2012.

KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C. F. A. de. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. **IPEF**, Piracicaba, n. 41/42, p. 83-93, 1989.

KIILL, L. H. P. (Coord.) **Plantas da caatinga ameaçadas de extinção: estudos preliminares e manejo: relatório final**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido: FNMA : UNEB : CODEVASF, 2008. 302 p.

KULCHETSCKI, L.; CARVALHO, P. E.; KULCHETSCKI, S. S.; RIBAS, L. L. F.; GARDINGO, J. R. Arborização urbana com essências nativas: uma proposta para a região centro-sul brasileira. **Publicações UEPG**, v. 12, n. 3, p. 25-32, 2006.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C., da; TABARELLI, M.; LACHER JR., T. E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 139-146, 2005.

LIMA NETO, E. M.; MELO E SOUZA, R. Comportamento e características das espécies arbóreas nas áreas verdes públicas de Aracaju, Sergipe. **Scientia Plena**, v. 7, n. 1, 2011.

LOBODA, C. R.; ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos usos e funções, **Ambiência**, v. 1, n. 1, p. 125-139, jan./jun., 2005.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2002. 381 p.

MACHADO, R. Produção de mudas para arborização no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 13., 2009, Rio Branco. **Diversidade na floresta e na cidade: coletânea de trabalhos**. Rio Branco: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2009. 1 CD-ROM.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D & Z Computação, 2004. 413 p.

MALIK, I.; DANEK, M.; MARCHWINSKA-WYRWAL, E.; DANEK, T.; WISTUBA, M.; MAREK, K. Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Growth Suppression and Adverse Effects on Human Health Due to Air Pollution in the Upper Silesian Industrial District (USID), Southern Poland. **Water Air Soil Pollut**, v. 223, p. 3345–3364, 2012.

MARTINS, L. M.; MAIA, J. C.; BRITO, J. S. Os conflitos existentes entre a arborização e os equipamentos urbanos no centro de Teresina-PI. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 2., 2007, João Pessoa. [Anais...]. João Pessoa: Redenet, 2007. Disponível em <http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080220_095937_MEIO-129.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2012.

MARTO, G. B. T.; BARRICHELO, L. E. G.; SILVA FILHO, D. F. da; MÜLLER, P. H. **Arborização urbana**. 2006. Disponível em: <<http://www.ipef.br/silvicultura/arborizacaourbana.asp>>. Acesso em: 4 nov. 2012.

MEDEIROS, L. S.; DANTAS, I. C. 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*, v. 1, n. 1, 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Estatística florestal da caatinga**. Natal: APNE, 2008. 136 p.

OLIVEIRA, V. M. do N.; PARANHOS, L. G.; ALVAREZ, I. A. Levantamento qualitativo de espécies vegetais nos espaços verdes urbanos do centro de Petrolina, PE. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 2., 2007, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 205)

POTCHTER, O.; GOLDMAN, D.; KADISH, D.; ILUZ, D. The oasis effect in an extremely hot and arid climate: the case of southern Israel. **Journal of Arid Environments**, London, v. 72, p. 1721–1733, 2008.

RABELO, J. L. C.; COELHO, J. P.; SANTOS, J. A. **Estudos sobre a agroindústria no Nordeste**: situação e perspectiva da produção irrigada. Fortaleza: BNB, 1990. 139 p. (Estudos econômicos e sociais, 38).

RGE GESTÃO AMBIENTAL. **Manual de arborização urbana**. Disponível em: <http://www.rge-rs.com.br/gestao_ambiental/arborizacao_e_poda/introducao.asp>. Acesso em: 07 abr. 2010.

RIEGELHAUPT, E. M.; PAREYN, F. G. C. A questão energética e o manejo florestal da Caatinga. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. **Uso e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília, DF: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 65-75.

RODRIGUES, C. A. G.; BEZERRA, B. da C.; ISHII, I. H.; CARDOSO, E. L.; SORIANO, B. M. A.; OLIVEIRA, H. **Arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá, MS**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 26 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 42).

RODRIGUES, L. S.; COPATTI, C. E. Diversidade arbórea das escolas da área urbana de São Vicente do Sul/RS. **Biodiversidade Pampeana**, v. 7, n. 1, p. 7-12, 2009.

SANCHOTENE, M. C. C. Mercado de mudas para arborização urbana: padrão de qualidade e comércio no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 13., 2009, Rio Branco. **Diversidade na floresta e na cidade**: coletânea de trabalhos. Rio Branco: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2009. 1 CD-ROM.

SANTAMOUR JÚNIOR, F. S. Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense. **Metria Conference**, n. 7, p. 57-66, 1990.

SOUZA, A. L. de; FERREIRA, R. A.; MELLO, A. A.; PLÁCIDOL, D. R.; SANTOS, C. Z. A. dos; GRAÇA, D. A. S. da; ALMEIDA JÚNIOR, P. P. de; BARRETO, S. S. B.; DANTAS, D. M.; PAULA, J. W. A. de; SILVA, T. L. da; GOMES, L. P. S. Diagnóstico quantitativo e qualitativo da arborização das praças de Aracaju, SE. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 35, n . 6, 2011.

TROVÃO, D. de B. M; FERNANDES, P. D.; ANDRADE, L. A.; DANTAS NETO, J. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 3, p. 307–311, 2007.

Embrapa

Florestas

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

CGPE 10165