

CRIAÇÃO DE CORREDORES ECOLÓGICOS URBANOS NA CIDADE DE PETROLINA

Uldérico Rios Oliveira

Universidade do Estado da Bahia – UNEB,
Departamento de Ciências Humanas, Campus IX,
Colegiado de Engenharia Agrônômica
Barreiras – Bahia

Ivan André Alvarez

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária –
EMBRAPA Territorial
Campinas – São Paulo

RESUMO: A criação de corredores ecológicos urbanos tem como finalidade principal interligar fragmentos florestais interrompidos por áreas urbanas. O objetivo aqui foi de propor a criação de corredores ecológicos urbanos na cidade de Petrolina a partir do diagnóstico da arborização urbana. Os estudos foram conduzidos no centro de Petrolina, Pernambuco. Os indivíduos arbóreos presentes foram georreferenciados e informações referentes ao inventário qualitativo das plantas foram coletadas. Os dados foram armazenados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) por meio do programa ArcGIS 9.1 onde criou-se um banco de dados das espécies. Foram encontrados 1440 indivíduos arbóreos, distribuídos em 13 famílias, 33 gêneros e 39 espécies. Foi indicada também uma lista de 26 espécies arbóreas da Caatinga para serem plantadas nas ruas e avenidas que irão compor os corredores. As informações

especializadas e reunidas num banco de dados resultaram em três corredores ecológicos urbanos que unirão os fragmentos da orla fluvial com o Parque Municipal Josepha Coelho e com o fragmento florestal do 72º Batalhão de Infantaria Motorizado.

PALAVRAS-CHAVE: arborização urbana; ecologia urbana; espaços verdes; geotecnologias.

CREATION OF URBAN ECOLOGICAL CORRIDORS IN PETROLINA CITY

ABSTRACT: The creation of urban ecological corridors has as its main purpose to interconnect forest fragments interrupted by urban areas. The objective here was to propose the creation of urban ecological corridors in the city of Petrolina from the diagnosis of urban afforestation. The studies were conducted at the center of Petrolina, Pernambuco. The tree individuals present were georeferenced and information regarding the qualitative inventory of the plants was collected. The data were stored in a Geographic Information System (GIS) through the ArcGIS 9.1 program where a species database was created. 1440 tree individuals were found, distributed in 13 families, 33 genera and 39 species. A list of 26 Caatinga tree species was also indicated to be planted in the streets and avenues that will make up the corridors. Spatialized information

gathered in a database resulted in three urban ecological corridors that will link the riverbank fragments with Josepha Coelho Municipal Park and the 72nd Motorized Infantry Battalion forest fragment.

KEYWORDS: urban arborization; urban ecology; green spaces; Geotechnology.

1 | INTRODUÇÃO

A vegetação sob todas as suas formas (arborização, áreas verdes, gramados, florestas urbanas) constitui um elemento do ecossistema urbano e natural. Por muito tempo os espaços verdes foram relegados ao segundo plano em função do crescimento e desenvolvimento das cidades, pois estava associada ao perigo e à rusticidade e frequentemente relacionada à falta de civilização (COSTA; FERREIRA, 2008).

A vegetação, quando constituída principalmente de espécies arbóreas, conduz a uma ampla gama de benefícios e funções ambientais; os espaços verdes urbanos frequentemente acomodam grupos variados de pequenos animais e flora, fornecendo locais acessíveis, com elementos naturais ou não, para o lazer da população (JIM; CHEN, 2003).

A arborização é essencial na composição do verde urbano e desempenha importante papel na manutenção da qualidade ambiental das cidades, influenciando significativamente nas condições microclimáticas. Segundo Milano e Dalcin (2000), as árvores nas cidades são de grande importância, as quais podem ser mensuradas, avaliadas e monitoradas, caracterizando benefícios e, conseqüentemente, objetivos que passam a ser estabelecidos no planejamento, como estabilização sonora, melhoria estética das cidades, ação sobre a saúde humana, benefícios sociais, econômicos e políticos.

A partir desta constante preocupação com o verde urbano, nascem as diversas propostas de conservação e preservação dos espaços verdes urbanos.

Em áreas de intenso crescimento populacional, a atividade humana transforma a paisagem original em um mosaico fragmentado. As manchas podem estar conectadas por corredores ecológicos que também têm suas qualidades como meio de fluxo gênico ou mesmo como hábitat para manutenção de população de espécies biológicas da flora e fauna determinadas pelos seus padrões espaciais (FORMAN, 1995).

Assim, os corredores ecológicos, delineados a partir de um minucioso processo de planejamento entre mais variados benefícios está relacionado à solução de conflitos e otimização dos benefícios existentes entre ocupação urbana e paisagens. Quando implantados, tornam-se extremamente importantes e proporcionado de uma série de vantagens, como: otimização de uso de recursos naturais; auxílio ao ordenamento do território; tentativa de frear a ocupação de áreas com valores ecológicos alto, evitando desastres naturais, e adaptação às mudanças climáticas, fornecendo maior

resiliência aos ambientes urbanos (LEITE, 2012).

Este trabalho teve como objetivo propor a criação de Corredores Ecológicos na cidade de Petrolina, com a perspectiva de contribuir para a manutenção e a recuperação das matas ciliares do rio São Francisco, consideradas áreas de preservação permanente, assim como estabelecer a ligação entre fragmentos florestais dentro da área urbana, proporcionem um fluxo gênico e habitat de espécies biológicas da flora e fauna.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Os estudos foram realizados na cidade de Petrolina, situada no sertão de Pernambuco (Figura 1), com uma população estimada de 343.865 habitantes e área de 4.561,870 km² (IBGE, 2018). O Clima Tropical Semiárido predomina, com médias anuais de temperatura de 26°C, precipitação de 535,5mm e de umidade relativa do ar de 66% (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2012). A vegetação natural predominante é de Caatinga hiperxerófila. Segundo Sá et al. (2003) o município de Petrolina está inserido em uma região de muito alta importância biológica e prioritária para conservação, aonde existem várias espécies de ocorrência endêmica e ameaçadas de extinção.

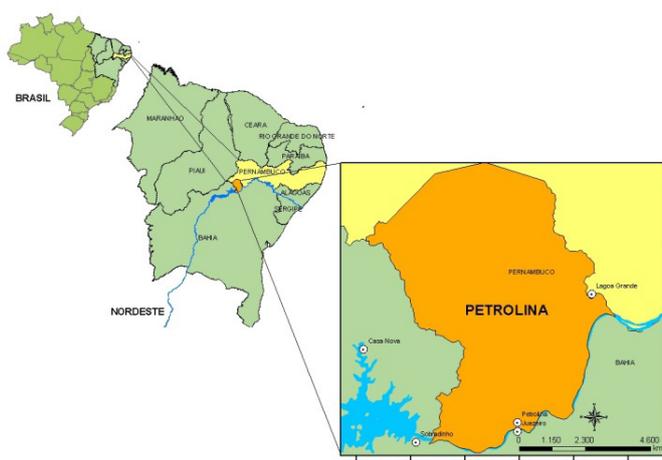


Figura 1. Localização da cidade de Petrolina-PE.

Os trabalhos da caracterização da arborização foram conduzidos na avenida Monsenhor Ângelo Sampaio com 1,09km, centro da cidade (Figura 2a); travessa Dr. Júlio de Melo com 524 m, centro (Figura 2b); rua Cabrobó com 732 m, no bairro Vila Eduardo (Figuras 2c); rua André Vidal de Negreiros com 651 m, no bairro Maria Auxiliadora (Figura 2d); e Orla Fluvial/avenida Cardoso de Sá com uma extensão aproximada de 2Km, centro (Figura 2e).



Figura 2. Locais do inventário arbóreo.

As atividades foram desenvolvidas a partir de estudos da arborização do centro da cidade de Petrolina-PE, no período entre 2009 a 2011, fundamentados nos trabalhos científicos (ALVAREZ et al., 2009; OLIVEIRA, et al., 2012), nascendo assim a proposta dos corredores ecológicos urbanos.

Foram observados os espaços e áreas verdes urbanas da cidade de Petrolina, por meio de visitas, observações “*in loco*”, análises de imagens de satélite e auxílio do Google Earth.

Foi realizado o levantamento de todas as espécies com altura mínima de 1,80 m, presentes nas ruas e avenidas pré-selecionadas (Figura 2). Analisou-se o mapa das áreas da cidade, onde todos os indivíduos arbóreos presentes foram georreferenciados com uso da tecnologia *Global Positioning System* (GPS), com precisão de 1 metro, mapeados, fotografados e identificados. Os dados foram coletados e organizados em formulários específicos e um banco de dados geográfico.

As espécies foram classificadas em exóticas, nativas do Brasil e do bioma Caatinga utilizando as referências GIULIETTI et al., 2002; LORENZI et al., 2001; LORENZI, 2002; LORENZI et al., 2003; LORENZI et al., 2004; LORENZI; SOUZA, 2008 e LORENZI, 2010.

Os dados foram armazenados no SIG e integrados às informações da base cartográfica. As análises espaciais foram realizadas por meio do programa ArcGIS 9.1[®], no Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto da Embrapa Semiárido.

A lista das espécies com potenciais para compor os corredores ecológicos e as etapas para planejamento dos plantios foi obtida a partir de observações em campo,

produção de mudas da região, pesquisas e revisões bibliográficas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Espaços verdes urbanos de petrolina

Dentre os vários potenciais de espaços verdes urbanos analisados na cidade de Petrolina, aquelas que apresentam maiores potenciais para o estudo foram: A Orla Fluvial, Parque Municipal Josepha Coelho e o 72º Batalhão de Infantaria Motorizado. Essas áreas proporcionam maior conforto térmico ao ambiente urbano, filtram ruídos, amenizam a poluição sonora, elevam a qualidade do ar, aumentam o teor de oxigênio, aumentam o teor de umidade, absorvem o gás carbônico, predomínio de vegetação independente de seu porte e áreas de lazer/recreação. Além de apresentarem funções sociais, estéticas, ecológicas, educativas e psicológicas.

A Orla Fluvial/avenida Cardoso de Sá (Figura 3 e 4) localizada no centro da cidade de Petrolina, banhada pelo rio São Francisco, maior cartão postal da cidade, bastante utilizada pelos moradores e turistas para prática de lazer, esportes e eventos. Sua vegetação é bastante alterada, apesar de ser uma Área de Preservação Permanente.



Figura 3. Orla Fluvial: a) vegetação da “mata ciliar”; b) área para lazer e prática de esportes; c) área destinada para eventos; e d) Cais das “barquinhas”.



Figura 4. Imagem de satélite da Orla Fluvial/avenida Cardoso de Sá, Centro, Petrolina-PE (Google Earth, 2012).

O Parque Municipal Josepha Coelho (Figura 5 e 6), encontra-se no bairro Maria Auxiliadora, com uma área de aproximadamente 0,16 Km². O local é um dos principais espaços verdes, bastante utilizado pelos moradores, para eventos, lazer e a prática de esportes. Sua vegetação é bastante diversificada.

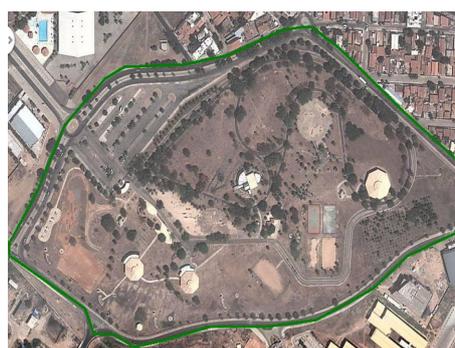


Figura 5. Parque Municipal Josepha Coelho: a) entrada principal; b) área de lazer e academia; c) área para prática de caminhada; e d) área para eventos.

Figura 6. Imagem de satélite do Parque Municipal Josepha Coelho, Maria Auxiliadora, Petrolina-PE (Google Earth, 2012).

O 72º Batalhão de Infantaria Motorizado (Figura 7 e 8) está localizado no bairro Vila Eduardo, com uma área de aproximadamente 5,20 km², da qual preserva, desde a sua criação, uma vegetação de 3 km² inserida na área, conta com o primeiro parque zoológico do Comando Militar do Nordeste, além de ser uma Área de Preservação Permanente. Segundo Verde-Oliva (2009) são 22 viveiros e mais de 40 espécies de vegetais, ajudando a preservar espécies da fauna e da flora do bioma da Caatinga.



Figura 7. 72º Batalhão de Infantaria Motorizado: a) entrada principal; b) área frontal da entrada; c) vista frontal, com destaque para vegetação; e d) Vista lateral.



Figura 8. Imagem de satélite do 72º Batalhão de Infantaria Motorizado, Vila Eduardo, Petrolina-PE (Google Earth, 2012).

Do ponto de vista ecológico, Lapoix (1979) considera fundamental uma distribuição espacial homogênea dos espaços verdes dentro da malha urbana. Segundo Poland (1973), do ponto de vista socioeconômico, principalmente no que se refere à recreação, esta consideração também é válida.

3.2 Caracterização da arborização

Nos locais, ruas e avenidas, selecionados para compor os corredores ecológicos urbanos foram analisados um total de 1440 indivíduos arbóreos, destes 93% foram identificados, os quais estão distribuídos em 13 famílias, 33 gêneros e 39 espécies. Destes indivíduos, 901 inventariados na Orla Fluvial, 119 na travessa Dr. Júlio de Melo, 111 na avenida Monsenhor Ângelo Sampaio, 184 na rua André Vidal de Negreiros e 125 na rua Cabrobó.

Dos 1440 indivíduos analisados, apenas 10,2% são nativas do Brasil, destes, 4,0% são nativas do bioma Caatinga (Figura 9), sendo caraibeira - *Tabebuia aurea* (1,9%) e mulungu - *Erythrina velutina* (0,2%) que ocorrem no bioma Caatinga, mas não exclusivamente (Nativa); juazeiro - *Ziziphus joazeiro* (1,0%), cascudo - *Handroanthus spongiosus* (0,5%), catingueira - *Poincianella pyramidalis* (0,2%), umbu - *Spondias tuberosa* (0,2%) ocorrem exclusivamente no bioma Caatinga (Endêmica).

As espécies mais abundantes em número de indivíduos foram algaroba - *Prosopis juliflora* (18,4%), fícus - *Ficus benjamina* (15,6%), *Leucaena* sp. (8,8%), tamareira - *Phoenix dactylifera* (8,5%) e nim - *Azadirachta indica* (7,7%) todas exóticas, as quais apresentam com 89,9%. Podemos também observar as 10 espécies mais representativas dentre as 39 espécies identificadas na Figura 10.

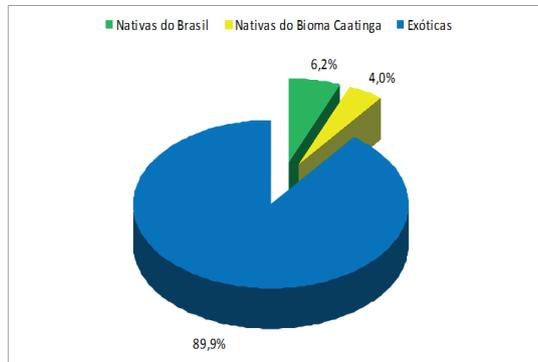


Figura 9. Relação dos indivíduos nativos do Brasil, Nativos do bioma Caatinga e Exóticas, presentes no levantamento arbóreo.

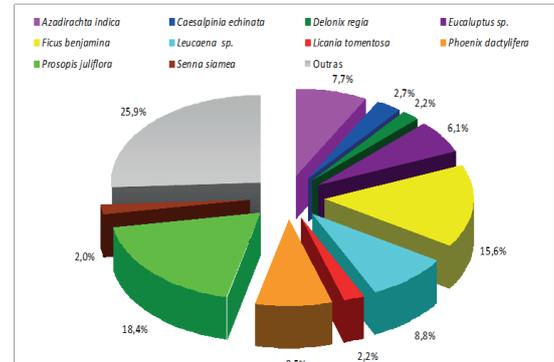


Figura 10. Representação das 10 principais espécies com maiores frequências no levantamento arbóreo.

Segundo Lima et al. (1990) a espécie de maior representatividade na cidade de Petrolina no ano de 1990 foi castanhola (*Terminalia catappa*) com um percentual de 49,89% da espécie. Segundo estudos baseados de Oliveira et al. (2009; 2011) e Alvarez et al. (2009) sobre a arborização do centro da cidade de Petrolina e no bairro São Gonçalo, fícus (*Ficus benjamina*) foi a espécie que apresentou maior quantidade.

No estudo foi possível perceber que o número de algaroba (*Prosopis juliflora*) está relativamente maior que o de fícus (*Ficus benjamina*). A grande concentração de algaroba (*Prosopis juliflora*) na Orla Fluvial deve-se ao fato de ser uma espécie invasora na mata ciliar do rio São Francisco.

O levantamento indica uma grande necessidade de plantio de espécies nativas do bioma Caatinga. Porém, atualmente a vegetação nativa que é quase inexistente, apresenta-se completamente devastada e o plantio de reposição ocorre sem planejamento e com utilização de espécies exóticas.

Segundo Alvarez et al. (2010) novos empreendimentos introduzidos na região de forma convencional removem em definitivo a vegetação nativa da Caatinga. Por sua vez esta atividade vem reduzindo a cobertura verde natural, podendo haver colapso ambiental do ecossistema existente.

4.3 Espacialização das espécies e proposta dos corredores ecológicos a partir da análise espacial

A partir das análises e observações dos 1440 indivíduos arbóreos, foram

georreferenciadas todas as espécies, o mapa foi exportado para o programa ArcGIS e gerado os *layers* dos indivíduos espacializados, como podemos observar nas Figuras 11 e 12.

A partir do mapa gerado, foi elaborado um banco de dados geográfico com plano de informação de cada espécie arbórea espacializadas (Figura 11), quanto a seu nome científico, popular, altura, tamanho da copa, tipo de poda, fitossanidade, danos associados e presença de rede elétrica (ao clicar sobre uma espécie aparecerá às informações).

Para finalizar, criou-se *layout* (Figura 12) a fim de representar como ficará a formação dos corredores ecológicos. A arborização das ruas e avenidas em estudo contribuirá na formação dos corredores ecológicos, as quais unirão os fragmentos das “matas ciliares” (Orla Fluvial/avenida Cardoso de Sá) com Parque Josepha Coelho e o 72º Batalhão de Infantaria Motorizado.



Figura 11. Indivíduos arbóreos espacializados com uso da ferramenta SIG.



Figura 12. Área dos corredores ecológicos urbanos na cidade de Petrolina-PE.

Ricklefs (2010) relata a importância de empregar a técnica de modelagem para estudar corredores ecológicos, tornando-se uma ferramenta especialmente poderosa se o modelo for combinado com experimento de campo.

Segundo o SNUC (2012) as atividades desenvolvidas nas áreas que compõem os corredores ecológicos devem ser feitas de forma que não interfiram significativamente na conexão da paisagem. Os corredores ecológicos podem ser partes integrantes de mosaicos de áreas protegidas.

4.4. Espécies indicadas

baseado em Alvarez et al. (2012), estudos, pesquisas, observações e visitas a campo, foi gerada uma lista de 26 espécies para serem plantadas nestas ruas e avenidas (Tabela 1), entre nativas e endêmicas do bioma Caatinga, com grande potencial para a arborização e formação dos corredores ecológicos, bem como o local onde estas espécies devem ser plantadas.

Nome vulgar	Espécie	Local
aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	calçadas
baraúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	calçadas
barriguda	<i>Ceiba glaziovii</i> K. Schum	canteiro central
caraibeira	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) S. Moore	calçadas largas e canteiro central
carnaúba	<i>Copernicia prunifera</i> (Mil.) H.E. Moorel	canteiro central
casculo ou sete-cascas	<i>Handroanthus shongiosus</i> (Rizzini) S. Grose	calçadas
catingueira	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz	canteiro central com fio de alta tensão ou compondo com uma espécie de maior porte
Feijão-bravo	<i>Cappars hastata</i> Jacq.	calçada estreita
guatambuzinho	<i>Aspidosperma riedelii</i> Mull. Arg.	calçadas largas e canteiro central
imbiuruçu	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A Robyns	canteiro central
imbiuruçu	<i>Pseudobombax simplicifolium</i> A. Robyns	canteiro central
imburana-de-cambão	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillet	canteiro central
ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex. DC) Mattos	calçadas e canteiro central
Jatobá	<i>Hymenaea martiana</i> Hayne	calçadas largas e canteiro central
Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	canteiro central
licurizeiro	<i>Syagrus coronta</i> (mart.) Becc.	canteiro central
mangabeira	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	calçadas e canteiro central
monzé	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	calçadas largas e canteiro central
mulungu	<i>Erythrina velutrina</i> Jacq.	canteiro central
pau-branco	<i>Auxemma onocalyx</i> (Fr. All.) Baill.	calçadas e canteiro central
pau-mocó	<i>Luetzelburgia bahiensis</i> Yakovlev	caçadas estreitas
pereiro	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart	calçadas estreitas com uma condução correta (se irrigada, poda de 3 em 3 meses)
são-joão	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) Irwin et Barn. Var. <i>Excelsa</i> (Schrad) H.S. Irwin & Barneby	calçadas (bem conduzido)
umbu	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	canteiro central
umbrana-de-cheiro	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	calçadas largas e canteiro central
veludo	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltld.	calçadas e canteiro central

Tabela 1. Lista de espécies para a serem utilizadas no plantio nas avenidas e ruas que formaram os corredores ecológicos.

Os plantios destas novas espécies ajudarão o deslocamento da fauna e flora como o aumento do número de espécies arbóreas do bioma local, assim os corredores ecológicos unirão os fragmentos das matas ciliares (Orla Fluvial) com ruas, avenidas, praças, Parque Municipal Josepha Coelho e com o fragmento florestal do 72º Batalhão de Infantaria Motorizado.

O uso de diferentes espécies nativas e a ampliação das áreas urbanas arborizadas são importantes para a diversificação e aumento das fontes de alimentação para a fauna silvestre.

Alvarez et al. (2012) comentam que vários aspectos técnicos devem ser levados em conta na escolha de uma árvore para arborização, em especial com espécies

da Caatinga; por exemplo, presença de espinhos, porte, inserção da folha no caule, época de flor ou inflorescência. Em resumo, as características botânicas da planta, junto com as arquitetônicas e paisagísticas do local a ser arborizado devem ser consideradas na escolha das espécies. Santana e Santos (1999) citam o fícus e o flamboyant como exemplo de plantas exóticas mal escolhidas na arborização urbana do semiárido.

Millano e Dalcin (2000) as árvores nas cidades apresentam diversos aspectos positivos, os quais podem ser mensurados, avaliados e monitorados, proporcionando o direcionamento do planejamento urbano. No caso do Semiárido não se conhece cidade que fez esse planejamento, portanto, é preciso que características típicas como a escassez de chuva por longo período, a intensa radiação e altas temperaturas sejam consideradas, mesmo para as plantas da Caatinga.

Entretanto a propagação das plantas apresenta segredos e detalhes importantes que precisam ser conhecidos por quem se aventura na área de produção de mudas. Da utilização adequada das inúmeras técnicas de propagação disponíveis, depende em muito a qualidade das mudas produzidas, a qual irá refletir no sucesso ou não do futuro plantio em campo.

Segundo Sanchotene (2009), em se tratando de qualidades 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 semente ou estaca. A obtenção de mudas altas e com alta qualidade é um processo complexo. Algumas espécies crescem notadamente nas embalagens e, através de podas de formação, condução e adubação, conquistam o padrão necessário para serem usadas em Arborização Urbana, com relativa brevidade. Outras, após a germinação das sementes e com o porte adequado são embaladas, onde permanecem até constituírem torrão firme para posteriormente serem plantadas no chão recebendo tratamentos culturais em busca do padrão desejado.

A seleção das espécies deve considerar, necessariamente, os seguintes itens: 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, 2010; ALVAREZ et al. 2012).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade de Petrolina apresenta-se com vários potenciais de espaços e verdes, merecendo destaque em estudo a Orla Fluvial, Parque Municipal Josepha Coelho e o 72º Batalhão de Infantaria Motorizado. No entanto, diante das observações pode-se

perceber que a expansão urbana na cidade acarretaram mudanças significativas na paisagem. O avanço do ambiente construído sobre os espaço e áreas verdes, deu uma nova configuração ambiental.

A ampla cobertura vegetal existente no passado deu lugar a uma ocupação residencial e em alguns casos com habitações construídas de maneira irregular, como é o caso da Orla Fluvial, as construções não obedecem ao Código Florestal, caracterizando o cenário da desvalorização das paisagens naturais. Assim, a disputa econômica pelo crescimento empresarial inibe propostas de recuperação, ou melhor, de conservação do que ainda resta de ambiente natural da região.

A arborização de Petrolina não apresenta uma identidade própria do bioma local (Caatinga). Portanto, é necessário que os órgãos competentes elaborem um Plano Diretor de Arborização Urbana que estabeleça normas de conservação das árvores nos logradouros públicos da cidade, bem como o plantio das espécies da flora nativa indicadas.

O banco de dados, as bases cartográficas, fotografias e os mapas temáticos gerados contribuíram com o estudo. As informações especializadas e reunidas num banco de dados foram adequadas para representar a arborização urbana na área dos corredores ecológicos urbanos.

A lista das espécies do bioma Caatinga apresentada é de suma importância, pois irá colaborar com a manutenção da biodiversidade, e assim formarão os corredores ecológicos urbanos que unirão os fragmentos das matas ciliares (Orla Fluvial) com o Parque Municipal Josepha Coelho e com o fragmento florestal do 72º Batalhão de Infantaria Motorizado.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, I. A.; OLIVEIRA, U. R.; CARVALHO, J. C. L. De; TAURA, T. A. **Uso de geotecnologias para subsidiar planos de ação da arborização viária do centro de Petrolina-PE**. In Anais 13º Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, Rio Branco. Diversidade na floresta e na cidade: coletânea de trabalhos. Rio Branco: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2009. 1 CD-ROM.

ALVAREZ, I. A.; OLIVEIRA, U. R.; SANTOS, S. M.; SILVA, M. P.; VASCONCELOS, V. A. F. **Inventário Arbóreo Urbano da Orla Fluvial da Cidade de Petrolina-PE para Implantação de Corredores Ecológicos**. In: Congresso Nacional de Botânica, SBB, Manaus-AM, 2010.

ALVAREZ, I.A.; OLIVEIRA, U.R.; MATTOS, P.P. de; BRAZ, E.M.; CANETTI, A. **Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga**. Colombo, PR, Embrapa Florestas, Documentos 243, 2012.

COSTA, R. G.; FERREIRA, C.C M. **Um Estudo Das Áreas Verdes, Arborização Ligada ao Sistema Viário e Qualidade de Vida na Região Central da Cidade de Juiz de Fora - MG**. Revista Virtú, 2008.

EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. **Médias Anuais da Estação Agrometeorológica de Bebedouro**. Disponível em: <<http://www.cpatia.embrapa.br:8080/servicos/dadosmet/ceb-anual.html>>, acesso em: 15 – set. - 2018.

FORMAN, R. T. **Land mosaics: the ecology of landscape and regions**. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.

GIULIETTI, A.M., HARLEY, R.M., QUEIROZ, L.P., BARBOSA, M.R.V., NETA, A.L.B.; FIGUEIREDO, M.A. 2002. Espécies endêmicas da Caatinga. SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARO ROJAS, C.F.L. (Ed.). **Vegetação e flora da Caatinga**. Recife: PNE/CNIP, 2002. p.103-105.

IBGE – **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. 2018. Petrolina, Pernambuco. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/petrolina/panorama>>, acesso em: 05 – mai. - 2019.

JIM, C.Y.; CHEN, S.S. Comprehensive greenspace planning based on landscape ecology principles in compact Nanjing City, China. **Landscape and Urban Planning**, [SI] v. 998. p. 1-22. 2003.

LAPOIX, F. Cidades verdes e abertas. In: **Enciclopédia de Ecologia**. São Paulo, EDUSP, 1979. p.324-336.

LEITE, J. R. **Corredores ecológicos na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo: possibilidades e conflitos**. Tese (Doutorado – Área de Concentração: Paisagem e Ambiente) – FAUUSP. São Paulo, 2012.

LIMA, P.C.F. ; OLIVEIRA, V.R.; NASCIMENTO, C.E.S. ; TORRES, S.B. **Diagnóstico da arborização de ruas de Petrolina-PE**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO DE RUAS DE PETROLINA-PE, 1990, CURITIBA. Anais, 1990.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. **Plantas Ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 4ª ed. Nova Odessa – SP: Instituto Plantarum. p.1120, 2008.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v.01, 4ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. p. 384, 2002.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v.02, 2ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. p.384, 2002.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M.A.V.; BACHER, L.B. **Árvores Exóticas no Brasil - madeiras, ornamentais e exóticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. p.384, 2003.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T. de M.; CEQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. 2ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. p.432, 2004.

LORENZI, H. **Flora brasileira: Arecaceae (palmeiras)**. 1 ed. São Paulo: Nova Odessa, , 367p 2010.

MILANO, M.S.; DALCIN, E.C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000.

OLIVEIRA, U. R.; SILVA, M. P. Da; VASCONCELOS, V. A. F. De; ALVAREZ, I. A. **Arborização urbana do centro de Petrolina-PE**. In Anais 13º Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, Rio Branco. Diversidade na floresta e na cidade: coletânea de trabalhos. Rio Branco: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2009. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, U. R.; COLICHINI, C. A.; ALVAREZ, I. A.; AMORIM, M. C. C. **Arborização das ruas do bairro São Gonçalo em Petrolina-PE**. In: XV Congresso Brasileiro de Arborização Urbana. Recife. Responsabilidade Pública e Qualidade Ambiental: coletânea de trabalhos. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana: coletânea de trabalhos. 2011. 1 CD-ROM.

ONO, S.; BARROS, M. T. L. de; CONRADO, G. N.; **A utilização de SIG no planejamento e Gestão de Bacias Urbanas**. In: AbrhSig. São Paulo/SP: 2005.

POLAND, C.C. O verde urbano e o conservacionismo no planejamento das cidades. FBCN, **Boletim Informativo** nº 8. p.3-9. 1973.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. xxxii, 503 p.

RGE - Rio Grande Energia/Gestão Ambiental. **Manual de Arborização Urbana**. Disponível em: <http://www.rge-rs.com.br/gestao_ambiental/index.asp>. Acessado em: 12 - dez. - 2012.

SÁ, I. B.; RICHÉ, G. R.; FOTIUS, G. A. Fatores abióticos: áreas e ações prioritárias para conservação da caatinga. In: SILVA, J. M. C. et al. (Org.). **Biodiversidade da caatinga: e ações prioritárias para conservação**. Brasília: 2003. p.37-44.

SANCHOTENE, M.C.C. **Mercado de Mudas para Arborização Urbana: Padrão de Qualidade e Comércio no Rio Grande do Sul**. In Anais 13º Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, Rio Branco. Diversidade na floresta e na cidade: coletânea de trabalhos. Rio Branco: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2009. 1 CD-ROM.

SANTANA, J.R.F.; SANTOS, G.M.M. **Arborização do Campos da UEFS: exemplo a ser seguido ou um grande equívoco?**. Sitientibus, n.20, p.103-107. Feira de Santana, 1999.

SNUC - **SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/250/_publicacao/250_publicacao30082011035301.pdf>. Acesso em: 07 – dez. - 2012.

VERDE-OLIVA. 72º Batalhão de Infantaria Motorizado. **Revista Verde Oliva**, nº 200, ano XXXV, Ed. Jan/Fev/Mar, 2009.