

O SIGNIFICADO AMBIENTAL DA *Terminalia catappa* (CASTANHEIRA) NA ARBORIZAÇÃO DA ORLA LITORÂNEA DE VILA VELHA (ES)

THE ENVIRONMENTAL IMPACT AND SERVICES OF THE Terminalia catappa (TROPICAL ALMOND) ALONG THE SHORELINE AREA OF VILA VELHA (ES)

Ricardo Motta Pinto-Coelho

NACQUA - Núcleo Interdisciplinar de Estudos Avançados em Águas/UFSJ
Av. Estudante José Júlio de Souza 1400/903 Vila Velha (ES) CEP 29102-010
E-mail: rmpc@rmpcecolgia.com

RESUMO

O estudo faz um mapeamento da vegetação arbórea ao longo das praias na zona central do município de Vila Velha (ES). Uma área equivalente a 3,33 km² e uma extensão de 9,2 km foi mapeada com imagens de alta definição obtidas por um VANT (drone). A *Terminalia catappa* (castanheira) destacou-se como o elemento mais importante da arborização da orla litorânea. O estudo traz ainda um balanço entre os impactos ecológicos causados por espécie exótica para a vegetação nativa (restingas) e os inúmeros serviços ambientais prestados pela castanheira na área estudada. Esses serviços são desfrutados não somente pelo cidadão, mas também por representantes da fauna nativa, seja ela de vertebrados ou mesmo de invertebrados que habitam a área. Além de sugerir algumas medidas objetivas a curto prazo a serem adotadas pelos gestores da cidade, o estudo conclui que as castanheiras devem ser reconhecidas como um dos elementos centrais da arborização urbana das orlas litorâneas das cidades situadas na zona tipicamente tropical brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: arborização urbana, espécie exótica, espécie doméstica

ABSTRACT

The study brings an updated mapping of the tree vegetation along the beaches in the downtown area of the municipality of Vila Velha (ES). An area equivalent to 3.33 km² with a total length of 9.2 km was mapped with high-definition images produced by means of a UAV (drone). The *Terminalia catappa* (chestnut tree) stood out as the most important element of the existing tree stands. The study also highlights a balance between the ecological impacts caused by an exotic species to the native vegetation (restingas) and the positive environmental services provided by the chestnut tree in the studied area. These benefits are not only enjoyed by the citizen, but also by the native fauna (vertebrates and invertebrates) living in the area. In addition to suggesting some short-term objective measures to be adopted by city managers, the study concludes that chestnut trees must be recognized as one

of the central elements of urban vegetation on the coastal fronts of cities located in the Brazilian tropical belt.

KEYWORDS: urban afforestation, exotic species, domestic species

INTRODUÇÃO

É amplamente reconhecido que as árvores que crescem na malha urbana promovem o equilíbrio edáfico e microclimático^(1,2). A cobertura arbórea em áreas urbanas reduz a velocidade do vento, a poluição sonora, contribui para a conservação e manutenção da avifauna, mastofauna e a entomofauna, dentre outros componentes da biota⁽³⁾. É também inquestionável o fato de que a arborização urbana contribui notavelmente para a melhoria da saúde física e mental dos habitantes⁽⁴⁾.

A arborização de cidades no Brasil é uma prática relativamente nova, com pouco mais de 100 anos e que vem sendo realizada, na maior parte dos casos, sem planejamento que seja baseado em critérios técnico-científicos consistentes e atualizados⁽¹⁾. Muitas vezes, certos conceitos, tais como o conforto bioclimático ou outros aspectos ecológicos (serviços ambientais) são deixados de lado, enquanto outros conceitos, como características biogeográficas⁽⁵⁾, são usados de modo exagerado.

É também notável a inexistência de controle e manejo adequado da vegetação urbana na maioria das cidades brasileiras. Brun e Silva Filho⁽¹⁾ propõem pelo menos sete tipos diferentes de poda de árvores situadas em áreas urbanas. Esses mesmos autores propõem uma tipologia bastante complexa de pragas e doenças que acometem as árvores em uma cidade (cupins, brocas, insetos sugadores, desfolhantes, galhadores, podridão de raízes, cancos e vários tipos de doenças foliares além de parasitas, hemiparasitas, epífitas, etc.). Dessa forma, fica claro que a vegetação urbana requer um constante controle fitossanitário, o que inexiste na maioria das cidades brasileiras. É muito comum, por exemplo, uma ventania causar a queda de dezenas de árvores nas grandes cidades, o que gera prejuízos de toda ordem.

Vila Velha (ES) é uma cidade caracterizada por possuir uma extensa orla litorânea, onde uma existe uma diversidade de usos múltiplos que vão desde a contemplação paisagística até a pesca profissional. Várias modalidades de esportes náuticos são praticadas (caiaque, *bodyboard*, *stand up paddle*, *wind surf*, *sky surf*, canoagem havaina, esportes à vela, etc.). Nas areias das praias, é comum a prática de esportes tais como o futevôlei, volei de praia. O ciclismo é intenso nas ciclovias ao longo da orla. É popular a prática da pesca desportiva e existe, ainda, uma colônia de pescadores profissionais na praia de Itapoã. Ao longo da orla, há uma série de quiosques onde são oferecidas bebidas, vários tipos de alimentos, sorvetes, etc.

Em resumo, a orla litorânea de Vila Velha é uma região de alto dinamismo e de vida pulsante já que oferece uma grande variedade de opções de lazer⁽⁶⁾. E toda essa comunidade de frequentadores da orla exige uma série de serviços públicos que incluem iluminação, água potável, banheiros, serviços de esgotos, segurança, sinalização, gestão de estacionamentos, além de conforto térmico, acústico e proteção contra eventuais intempéries.

É evidente que os gestores públicos têm a obrigação de oferecer uma infraestrutura urbana que permita uma convivência pacífica entre os múltiplos usos da orla de Vila Velha. Segundo dados da prefeitura local⁽⁶⁾, o turismo é uma das atividades econômicas mais importantes do município. As atividades do setor terciário (onde se inclui o turismo) são as mais importantes para o PIB municipal.

Na orla da cidade, destaca-se a presença da castanheira (*Terminalia catappa*). Trata-se de uma espécie arbórea da família Combretaceae, também chamada amendoeira-da-praia ou sete-copas. É uma árvore típica de regiões litorâneas tropicais⁽⁷⁾. No Brasil, a planta está amplamente distribuída na zona litorânea e tem sido muito usada em arborização urbana. No entanto, em tempos mais recentes, por ser classificada como uma espécie exótica (desconhecendo o seu caráter já consolidado de uma planta domesticada e de ocorrência pantropical), ela vem sendo objeto de ações de depredação e até mesmo de remoção, muitas delas incentivadas por conservacionistas.

O presente trabalho pretende contribuir para uma eventual mudança no paradigma que trata a castanheira como uma espécie indesejável na arborização urbana de cidades litorâneas brasileiras. O objetivo do presente trabalho é o de contribuir para atualizar o inventário florestal urbano de Vila Velha (ES), através de um mapeamento das principais formações vegetais arbóreas de sua orla litorânea, mais precisamente nas principais praias da zona central da cidade. O foco do estudo foi entregar um mapeamento atualizado das formações arbóreas encontradas na região de estudos, ressaltar os principais problemas e desafios em termos de gestão e manejo dessas formações vegetais, com especial foco em *Terminalia catappa*.

O estudo pretende ainda demonstrar que a castanheira, quando bem manejada, pode oferecer uma série de serviços ambientais, sociais e econômicos relevantes que podem superar os eventuais problemas ambientais decorrentes de suas características biogeográficas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Vila Velha possui 210 km² de extensão territorial, divididos em cinco regiões administrativas e 92 bairros. As áreas urbanas do município atingem 67,9 km², ou seja, cerca de 32% da área territorial do município. As demais áreas do município são formadas por áreas rurais e de extensão urbana. O site IBGE cidades⁽⁸⁾ estima uma população de 501.325 hab. para a cidade de Vila Velha (2020).

O relevo predominante é plano, com vegetação original predominante como mata atlântica, tendo também alguns trechos de restinga e ilhas que pertencem ao seu território.

Vila Velha possui 32 km de litoral, que é banhado pelo Oceano Atlântico. Desse total, aproximadamente 24 km são destinados a praias, onde é permitido o acesso a banhistas. A orla balneável de Vila Velha tem ao todo pelo menos 15 praias (Tabela 1). Na zona central de Vila Velha, a maioria delas está situada na orla do oceano

Atlântico, mas algumas praias estão situadas na entrada ou ao longo do canal de Vitória. Outras quatro praias encontram-se fora da zona central e estão situadas ao longo de unidades de conservação ou em bairros mais afastados.

Tabela 1. Lista das praias de Vila Velha, com a indicação das praias incluídas no presente estudo.

Zona Central – Orla Oceano Atlântico			
N	Nome da Praia	Extensão(m)	Este estudo
1	Praia da Residência do Governador	154	-
2	Praia das Sereias	413	x
3	Praia da Costa	1490	x
4	Praia de Itapoã/Beverly Hills	1309	x
5	Praia de Itaparica	3375	x
6	Praia das Gaiotas	2588	x
7	Orla da Reserva Jucurenema (U.C.)	3039	x -
Zona Central – Boca do Canal e Canal Vitória			
8	Praia Secreta	57	
9	Praia do Ribeiro	94	-
10	Praia Bananal	45	
11	Prainha	269	-
Outras praias – zona rural / reservas			
12	Praia Barra do Jucu	1883	-
13	Praia dos Recifes	957	-
14	Praia de Interlagos	4785	-
15	Praia de Ponta da Fruta	3314	-
Total		23772	

A pesquisa foi executada em um trecho de aproximadamente 9,18 km englobando as seguintes praias: praia das Sereias, praia da Costa, praia de Itapoã/Beverly Hills, praia de Itaparica, Praia das Gaiotas e um pequeno trecho de praia dentro da reserva ambiental de Jucurenema.

O levantamento da cobertura de vegetação na orla de Vila Velha foi feito através de um mapeamento aerofotogramétrico com auxílio de um veículo aéreo não tripulado VANT – (drone) da marca DJI, modelo Mavic Pro⁽⁹⁾. Foram realizados 8 sobrevoos entre os dias 30/11/2020 e o dia 04/12/2020.

Cada sobrevoos gerou um arquivo com toda a telemetria contendo dados de coordenadas geográficas, velocidade, direção, altitude, uso de bateria, rotação dos motores, velocidade horizontal e vertical. Todas essas informações estão

disponibilizadas no relatório contendo as fotos individuais e os arquivos georreferenciados contendo as fotos alinhadas.

O planejamento dos sobrevoos foi feito usando o aplicativo Google Earth, onde foi gerado um polígono vetorial contendo a área de interesse. A seguir, esses dados foram exportados, no formato "kml", para o aplicativo Drone Deploy⁽¹⁰⁾. Novos ajustes foram feitos observando, por exemplo, o gerenciamento das baterias e a facilidade de acesso ao ponto inicial. A atualização necessária para a realização dos procedimentos de operação do drone Mavic era realizado na véspera de cada voo com o aplicativo DGI GO 4⁽⁹⁾.

Após a realização de cada voo, foi feito o processamento das imagens obtidas com auxílio do aplicativo AGISOFT METASHAPE professional versão 6.1⁽¹¹⁾. As seguintes sub-rotinas foram executadas:

- (a) carregamento das fotos com seus parâmetros associados, tais como latitude, longitude, altitude, inclinação lateral (*yaw*), inclinação vertical (*pitch*) e deslocamento lateral (*roll*)
- (b) carregamento e calibração das configurações da câmera do drone e tamanho dos pixels (em micra)
- (c) alinhamento das fotos onde foi feita a seleção de pares de imagens a serem alinhadas dentro do limite de resolução estabelecido
- (d) definição da área e do volume a ser alinhado (*bounding box*)
- (e) criação da nuvem densa de pontos (*dense point cloud*)
- (f) edições de geometria (caso necessário)
- (g) construção do modelo de elevação de terreno (DEM)
- (h) Construção do ortomosaico
- (i) Verificação dos erros

Usando o aplicativo QGIS versão 3.18⁽¹²⁾, o ortomosaico contendo as fotos alinhadas foi incluído a um sistema de informações geográficas obtido a partir de bibliotecas de arquivos raster e vetoriais disponíveis em diversas fontes oficiais (IBGE, Governo do Estado do Espírito Santo - IEMA, IBAMA e Prefeitura Municipal de Vila Velha).

Os seguintes arquivos vetoriais foram incorporados em no sistema SIG: limites municipais e estaduais, rede de drenagem de Vila Velha, massas de água à 31984, rios do Brasil (Hidrografia SIRGAS 2000). A esse sistema GIS, um novo arquivo vetorial foi criado a partir da digitalização das copas das árvores objeto da presente investigação (Figura 1).



Figura 1. Criação de um arquivo vetorial shapefile (abaixo) contendo os polígonos das copas das castanheiras a partir de um ortomosaico contendo as imagens obtidas pelo drone Mavic-Pro (acima). Dada a alta qualidade da imagem, foi possível delimitar precisamente a área das copas, separando-as das suas respectivas sombras.

Segundo o proposto por Cattony⁽¹³⁾, as projeções horizontais das copas das árvores foram digitalizadas, delimitando apenas as suas copas, evitando incluir nessa área as suas respectivas sombras. A alta definição das imagens (Figura 1) permitiu fazer essa distinção com relativa facilidade, o que não é o caso de imagens obtidas com satélites, por exemplo. A cor esverdeada das copas, às vezes mais escuras, às vezes mais claras ou com diferentes graus de folhagem nem sempre são

bons indicadores da extensão das copas. Essas variáveis se alteram muito em função do estado fisiológico ou fenológico das plantas.

Os dados de perímetro e área de cada uma das copas desenhadas foi estimado pelo software QGIS 3.18. Esses dados foram exportados para uma planilha MS-Excel para as análises gráficas e estatísticas usadas no estudo.

Tanto a aeronave autônoma - VANT (drone) quanto o operador estudo estão devidamente regularizados junto a Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC segundo a norma 94 RBAC. O número do cadastro do VANT é PP-389353538 e o nome do operador credenciado para voos recreativos e comerciais é Ricardo Motta Pinto Coelho (PJ).

RESULTADOS

Entre os dias 30 de novembro e 04 de dezembro, foram realizadas oito campanhas de sobrevoos com o drone Mavic-Pro, ao longo das principais praias da orla marítima de Vila Velha. Um total de 1.131 imagens foi obtido, com uma resolução média (no solo) de 4,62 cm/pixel (Tabela 2).

A área coberta total foi de 33.520 hectares (3,352 km²). A altitude média de voo, foi de 152 metros (altitude inicial de 120 metros). O erro médio na componente horizontal (XY) foi quase sempre menor do que 1,0 metro o que garantiu uma boa precisão para o alinhamento dessas imagens e a construção de ortomosaicos.

Tabela 2. Síntese dos parâmetros dos sobrevoos realizados com um VANT na orla de Vila Velha (ES) entre os dias 30/11/2020 e 02/12/2020.

N	Nome do Arquivo	Data Sobrevoos	Imagens	Altitude (m)	Resolução (cm/pixel)	Área Coberta (ha)	Erro Horizontal (m)
1	Itaparica -1	30/11	83	154	4,69	0,327	0,7899
2	Itaparica -2	01/12	171	194	5,61	0,416	0,8386
3	Itapaica - 3	30/11	197	190	5,71	0,437	0,6345
4	Praia de Itapoã	01/12	96	148	4,45	0,389	0,7416
5	Praia da Costa	02/12	124	150	4,51	0,448	1,1331
6	Praia da Sereia	02/12	206	199	5,79	0,568	2,7267
7	Praia das Gaivotas-1	04/12	133	125	3,85	0,318	0,74256
8	Praia das Gaivotas/ Res. Jucurenema	04/12	121	149	4,54	0,449	0,964117
	Média			152	4,615	0,4265	0,81425
	Total		1131			3,352	



Um total de 453 indivíduos de porte arbóreo de *T. catappa* foi mapeado ao longo da orla das praias estudadas. O somatório dos perímetros das copas dessas árvores chega a 13.621 metros e o somatório das áreas das copas chega a 31.886 m² (3,18 hectares).

O perímetro da copa desses indivíduos variou entre 7 e 79 metros e área da cobertura foliar (copas) variou entre 1 e 373 m². O perímetro médio das copas dos indivíduos foi de 30 metros e a área média de suas copas foi de 70, 2 m².

A distribuição espacial dos perímetros ou de áreas das copas não revelou nenhum padrão espacial em relação ao estágio de desenvolvimento das plantas. Dessa forma, pode-se encontrar indivíduos nos mais diferentes estágios de desenvolvimento ao longo do transecto considerado, o que indica provavelmente que elas foram plantadas provavelmente em diferentes épocas (Figura 2).

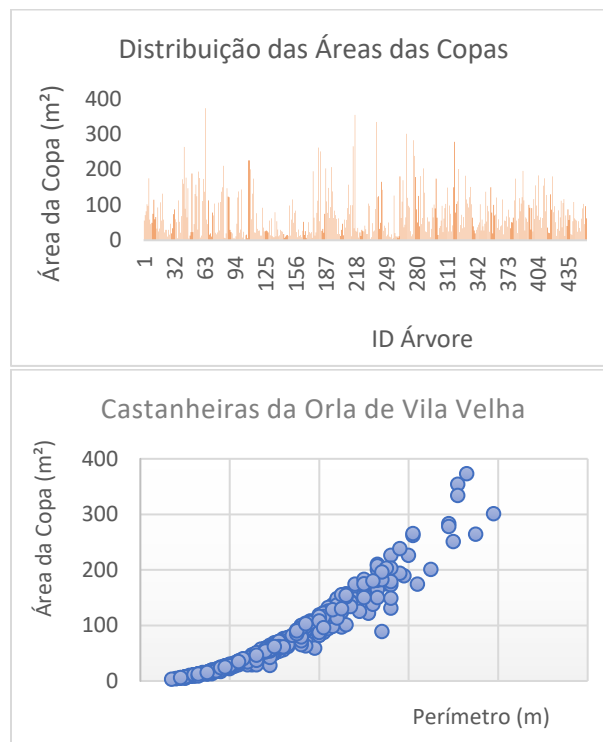


Figura 2. Distribuição das áreas das copas das castanheiras no transecto estudado (acima). Relação (não linear) entre os perímetros versus as copas das castanheiras na orla de Vila Velha (abaixo).

Há uma relação não linear entre perímetro e a área das copas das árvores o que revela que a medida que a árvore cresce, a área de sua copa vai proporcionalmente ficando ainda muito maior. Essa característica é importante para as estimativas do conforto térmico gerado por árvores adultas, se comparadas com os coqueiros, por exemplo (Figura. 2).

O mapeamento das castanheiras ao longo da orla de Vila Velha pode ser visto nos cartogramas representados nas figuras a seguir (Figuras 3 a 8). As figuras mostram os diferentes arranjos espaciais da distribuição das copas das árvores ao longo da orla de praias estudada.

O presente estudo mostra que os padrões de distribuição espacial das castanheiras são variáveis, indo do padrão agregado (Fig. 3), passando para um padrão ao acaso (Fig. 6) ou mesmo um padrão regular (Fig. 7). Em determinados trechos da orla, há um grande adensamento de indivíduos, enquanto, em outros, pode-se caminhar várias dezenas de metros sem nenhuma castanheira no caminho. ao longo do trecho estudado.

Foi visível verificar uma maior concentração de pessoas, da infraestrutura de lazer (quiosques, quadras, equipamentos para a prática de ginástica, etc.) em locais onde há uma maior concentração das castanheiras.

As maiores concentrações das árvores foram encontradas em alguns pontos da Praia das Sereias (Figura 3), praia da Costa (Figura 4) e na praia de Itaparica (Figuras 6 e 7).

As praias das Gaivotas e parte da praia da reserva de Jucurenema não foram representadas em cartogramas por não terem castanheiras.

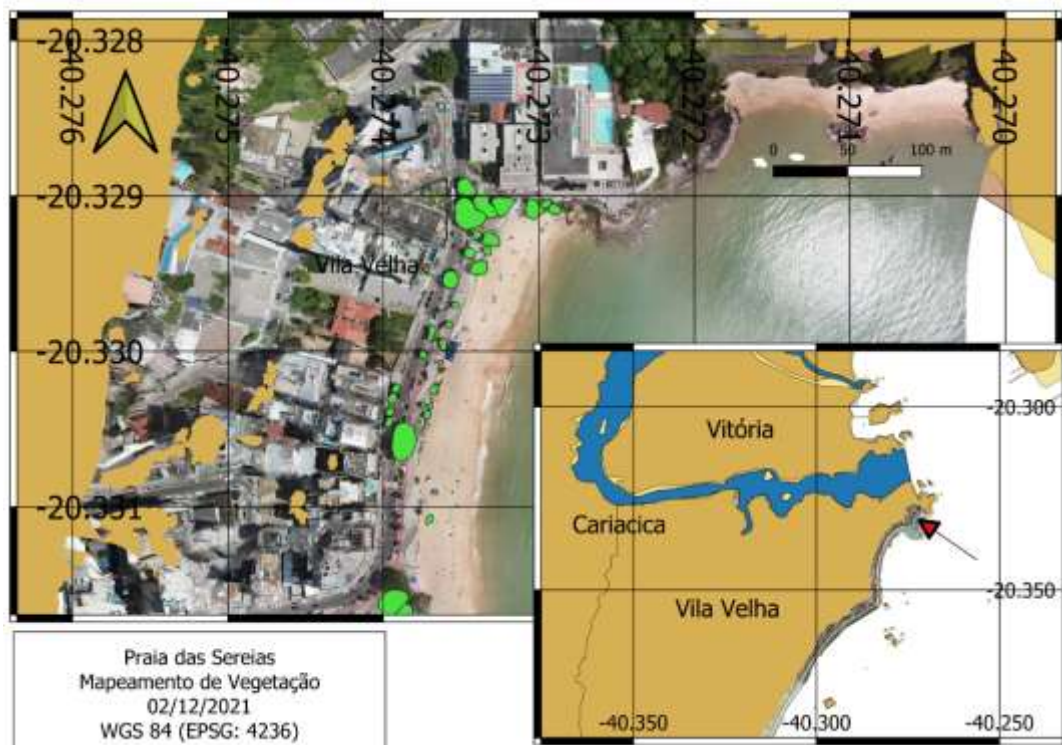


Figura 3 – Cartograma representando a Praia da Sereia (Vila Velha, ES).

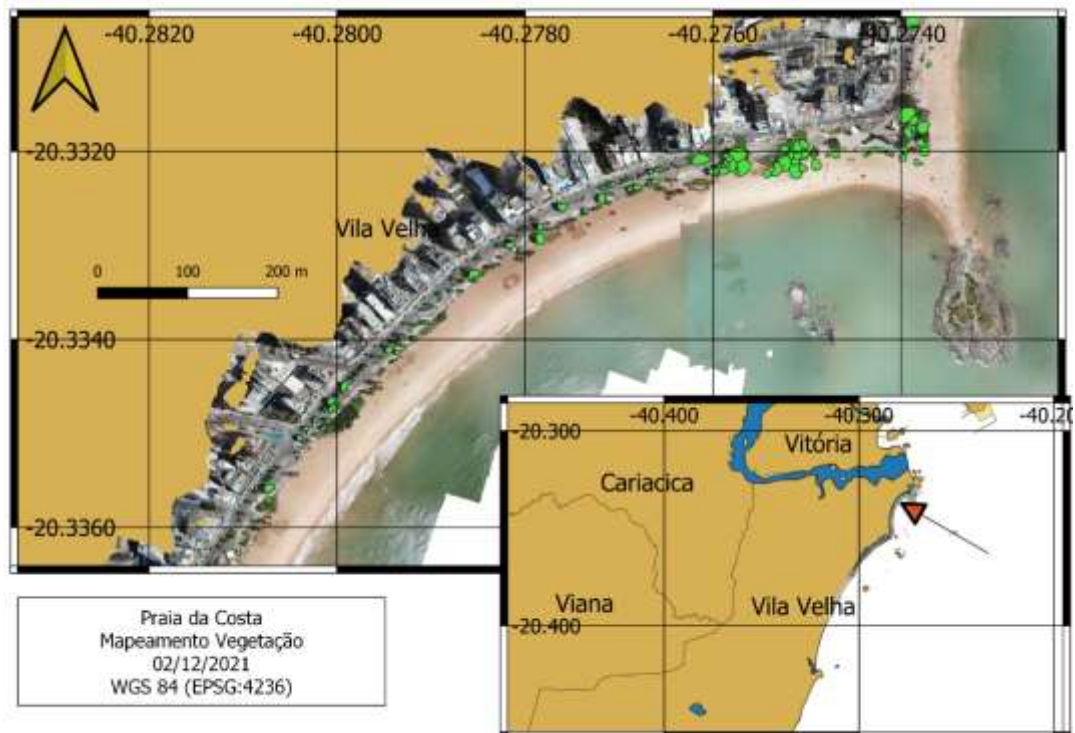


Figura 4 - Cartograma representando a Praia da Costa (Vila Velha, ES).

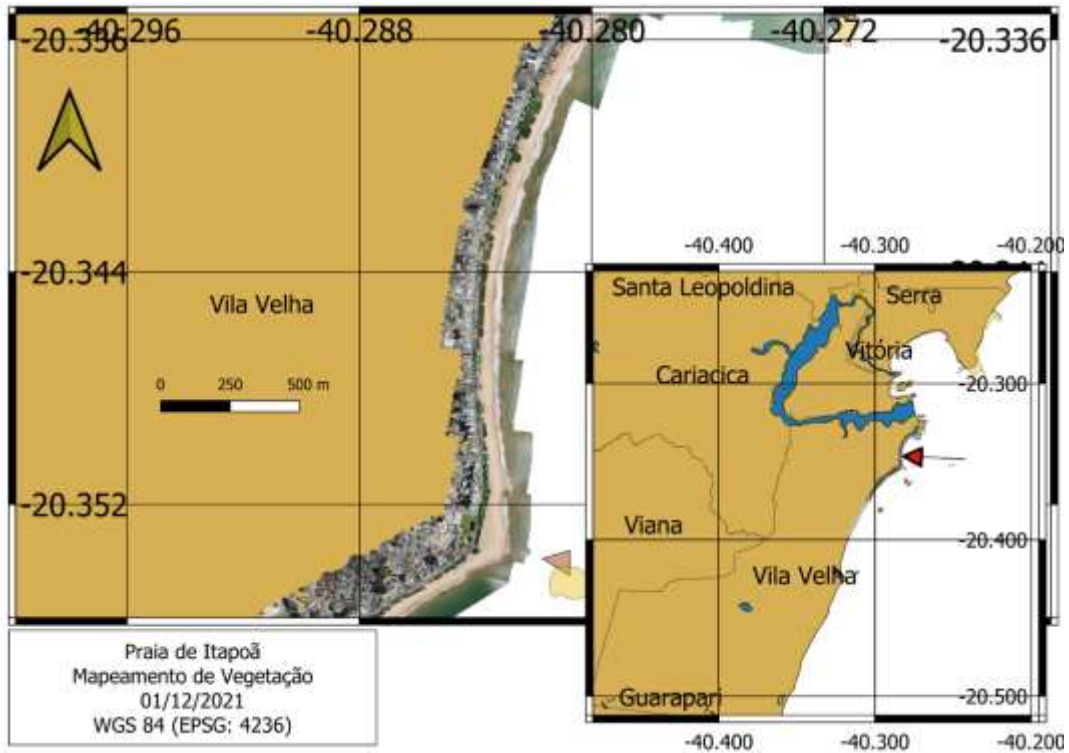


Figura 5 - Cartograma representando a Praia de Itapoã (Vila Velha, ES).

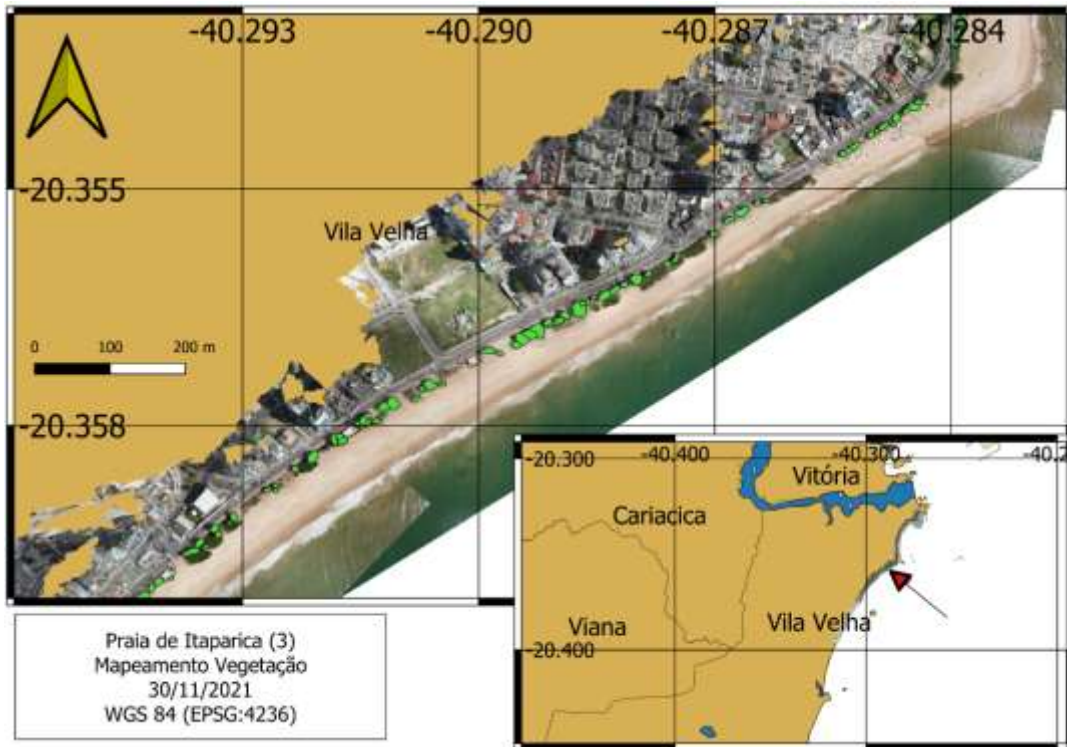


Figura 6 - Cartograma representando a Praia Itaparica -3 (Vila Velha, ES).

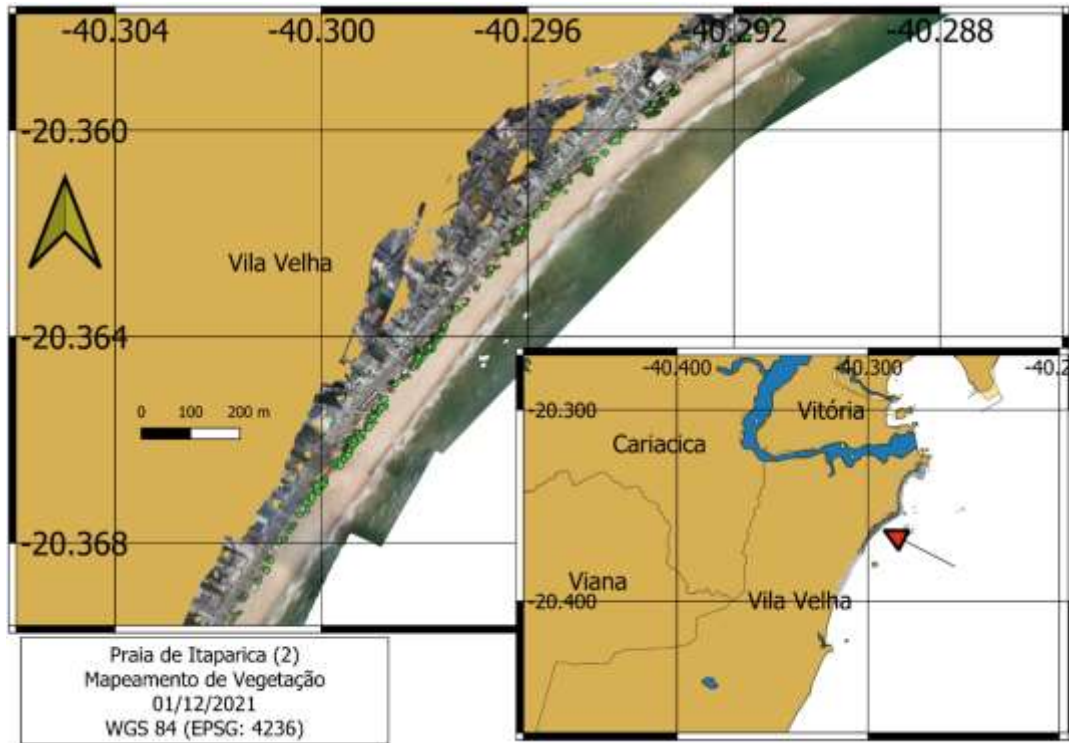


Figura 7 – Cartograma representando a Praia de Itaparica -2 (Vila Velha, ES).

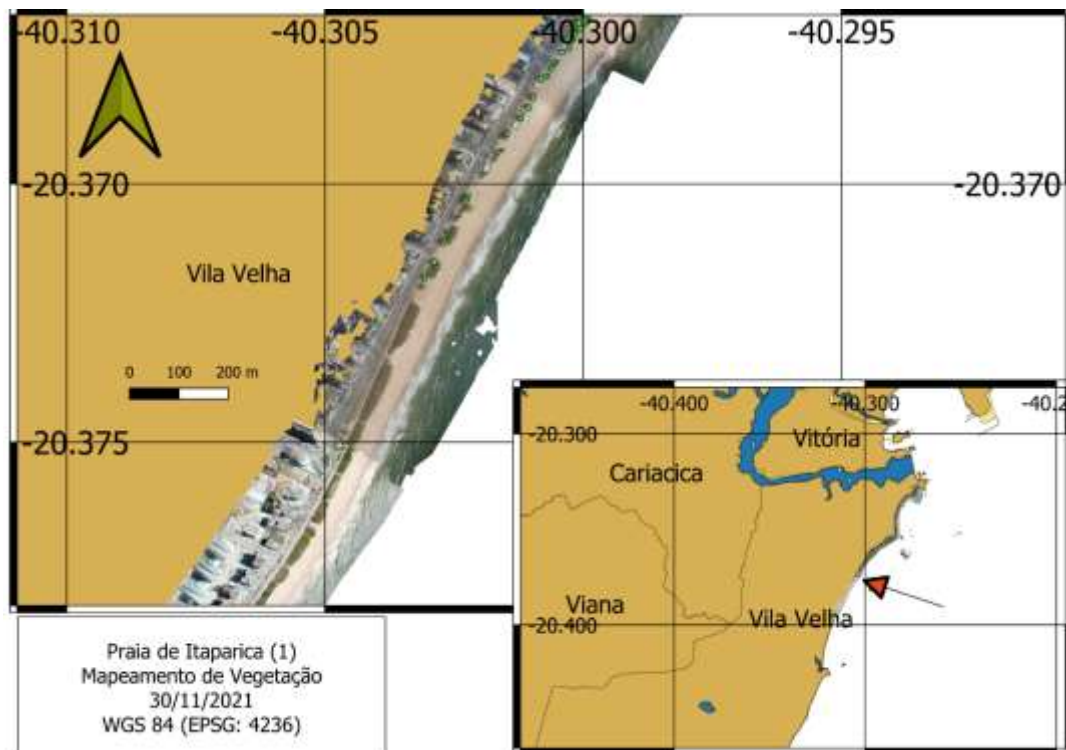


Figura 8 – Cartograma representando a Praia Itaparica -1 (Vila Velha, ES).

DISCUSSÃO

Um dos desafios ambientais mais importantes nos ecossistemas urbanos é a arborização. Nesse ambiente, Pivetta e Silva Filho⁽¹⁴⁾ propõem uma série de onze pré-requisitos para que uma árvore venha a ser utilizada nas ruas e avenidas de uma cidade, mas não menciona a questão biogeográfica como sendo relevante.

A castanheira é uma das espécies mais encontradas nas áreas verdes públicas de várias metrópoles situadas na zona litorânea brasileira, tais como Vitória, Aracaju, dentre outras⁽⁵⁾. Castanheira ou amêndoeira tropical (*Terminalia catappa*) é uma árvore de grande porte e copa extensa, agora com distribuição pantropical, com preferência para ambientes costeiros. A planta tem um comportamento peculiar, já que as suas raízes necessitam de solo sem compactação para que permaneça subterrânea. É uma árvore que, quando adulta, pode atingir entre 12 e 40 m de altura.

Terminalia catappa é tolerante a ventos fortes, névoa salina e salinidade moderadamente alta na zona da raiz⁽⁷⁾. Cresce principalmente em solos arenosos bem arejados e drenados. A árvore adulta possui um sistema radicular fibroso que se espalha e desempenha um papel vital na estabilização da linha costeira. Ela fornece uma sombra generosa que ameniza o clima, protege moradias e demais construções contra o vento e os efeitos da alta salinidade (maresia). Por isso, a espécie é importante para as comunidades costeiras, fornecendo uma ampla gama de produtos e serviços não lenhosos⁽⁷⁾.

Além de produzir nozes comestíveis para uma variada gama de insetos, aves e pequenos mamíferos, a sua madeira das castanheiras é dura e tem pode ser empregada para diversas utilidades e oferece um poderoso efeito decorativo. Sua madeira presta-se ainda para a manufatura de móveis e para uso em decoração de interiores⁽⁷⁾.

Diversas publicações recentes atestam e comprovam que as folhas e frutos dessa espécie possuem atividade antimicrobiana, anti-inflamatória, contém antioxidantes inibidores da diabetes e até mesmo compostos orgânicos capazes de

inibir a replicação do vírus HIV, dentre outros efeitos benéficos farmacológicos^(15,16,17,18).

A planta tem uma vasta distribuição natural, ocorrendo nas costas do Oceano Índico, em vastas regiões da Ásia tropical e no Oceano Pacífico⁽⁷⁾. Segundo esses autores, a sua distribuição geográfica estende-se das Seychelles através da Índia e ilhas adjacentes, e por todo o Sudeste Asiático (Mianmar, Tailândia, Península Malaia, Vietnã, Filipinas, Indonésia), até Papua Nova Guiné, norte da Austrália até o sul até o Trópico de Capricórnio. A espécie ainda pode ser anotada no Pacífico Sul, incluindo as Ilhas Salomão, Vanuatu e Fiji. A castanheira está presente em quase todos os arquipélagos da Polinésia e da Micronésia. Dada a sua ampla distribuição na Ásia, é provável que seja uma introdução de origem muito remota, ligada às migrações dos povos aborígenes (incluindo todo o leste da Polinésia). Deve, no entanto, ser ressaltado que o fato da castanheira possuir uma ampla distribuição geográfica nas regiões litorâneas tropicais não implica que a espécie dispense ações de proteção e manejo específicas.

O uso das castanheiras como elementos na arborização da orla litorânea de muitas cidades no Brasil coincidiu com um período de depredação de biomas litorâneos tais como as restingas e os manguezais. Muitos mangues foram aterrados, urbanizados sendo que essa área recebeu uma arborização exógena, muitas vezes com o uso das castanheiras. O mesmo pode ser dito em relação às restingas. O intenso sombreamento causado pelas castanheiras impede a recomposição das restingas e esse fato deve ser considerado.

Por outro lado, a pura e simples supressão das castanheiras aliada ao manejo incorreto das restingas tem levado a proliferação de outras espécies exóticas ou mesmo nativas indesejáveis ou problemáticas. Esse é o caso da *Leucena* ou determinadas cactáceas (Figura 9). É muito comum o aparecimento de “mata de leucenas” nas restingas capixabas e até mesmo em ilhas mais afastadas do litoral. Nesse caso, trata-se de uma formação vegetal caracterizada quase que exclusivamente pelo predomínio de indivíduos da espécie exótica *Leucaena leucocephala* (Leguminosae). Essas plantas, de crescimento muito rápido, podem

atingir um porte de 2 a 4 m de altura e contribuem para uma rápida queda da diversidade original das restingas⁽¹⁹⁾.

Existem inúmeras espécies exóticas ao longo das orlas de praias em áreas urbanas e de outras cidades do Brasil. Essas plantas oferecem uma gama de serviços ambientais que podem ser mais relevantes, se comparados aos seus impactos ecológicos. Os coqueiros que adornam as praias mais procuradas do Brasil são também uma espécie exótica. A espécie, que recebe o nome científico *Cocos nucifera*, foi introduzida no Brasil ainda na época das capitânicas hereditárias e são plantas originárias do sudeste asiático⁽²⁰⁾.



Figura 9. Exemplos de manejo inadequado de restingas na orla de Vila Velha. Proliferação excessiva de cactáceas com espinhos em restingas que sofrem constantes podas (Praça do Ciclista, praia de Itaparica). Dominância de *Leucenia* em um trecho de restinga da orla da praia de Ponta da Fruta (em cima).

Muitas cidades brasileiras são densamente arborizadas por Flamboyants (*Delonix spp*). Essas árvores produzem o espetáculo do sincronismo da floração, evento que atrai turistas e admiradores. A espécie foi introduzida no Brasil vinda da Ilha de Madagáscar, onde são plantas ameaçadas de extinção⁽²¹⁾.

O Jardim Botânico, no Rio de Janeiro, é conhecido internacionalmente pela famosa alameda de palmeiras imperiais com a qual ele acolhe milhares de visitantes todos os dias. Essa palmeira, *Oreodoxa oleracea*, tão presente em praças de avenidas, de todo o Brasil é originária das Antilhas⁽²²⁾. A espécie foi introduzida na América do Sul pelos franceses via Guiana Francesa.

Segundo Pivetta & Silva-Filho⁽¹⁴⁾, existem uma série de razões que podem justificar a supressão de vegetação arbórea bem estabelecida em áreas urbanas (presença de doenças, problemas com redes de esgotos, danificação de passeios e vias, etc.). Entretanto, a sua remoção pelo simples fato de tratar-se de uma espécie exótica pode ser um equívoco.

A castanheira, e as demais espécies arbóreas acima citadas, constituem-se em exemplos de plantas “domesticadas”. Embora exóticas, são plantas que estão bem aclimatadas em nosso meio, como também oferecem importantes serviços ambientais, além de serem muito apreciadas pela população. É importante destacar ainda que não apresentam alto potencial invasivo, se forem corretamente manejadas⁽²²⁾.

Ecossistemas urbanos não são ecossistemas silvestres e necessitam de manejo contínuo. Por outro lado, a convivência de plantas e animais nativos com o homem nem sempre é harmoniosa nas cidades.

As capivaras, roedores nativos, tornaram-se pragas em muitos lugares, como por exemplo, ao redor da Lagoa da Pampulha, em Belo Horizonte. As capivaras atuam como hospedeiros intermediários do carrapato-estrela que transmite a bactéria *Rickettsia rickettsii* patógeno causador da febre maculosa uma doença perigosa para o homem. Alguns casos de febre maculosa foram identificados em moradores da região e que faziam uso intensivo da orla da represa, inclusive com óbitos⁽²³⁾.

De acordo com Rohr⁽²⁴⁾, a literatura relata casos na arborização urbana do uso de determinadas espécies arbóreas, inclusive plantas nativas, que podem causar impactos indesejados. Algumas árvores, principalmente as frutíferas (comestíveis ou não), podem atrair animais em excesso e, com isso, causarem impactos ambientais, tais como a infestação por erva-de-passarinho, ou contribuir para o aumento de vetores de doenças, ou de pragas tipicamente urbanas tais como moscas, baratas e ratos.

O homem, no seu espaço urbano, interfere e redesenha a natureza. Muitas vezes, causando grandes impactos, tais como o aterro de áreas de mangues,

ocupação desordenada de extensas áreas litorâneas, etc. Em outros casos, o homem também tem a capacidade de elaborar e criar biótopos que se destacam não somente pela beleza cênica, mas também pelo aumento da oferta de novos serviços ambientais tais como a amenização do microclima urbano, novos nichos para hospedar pássaros e pequenos mamíferos. Esse é o caso das castanheiras nas praias capixabas.

A presença das castanheiras na orla litorânea de Vila Velha certamente contribui para aumentar o conforto ambiental da população que desfruta dessa área. O conforto ambiental resulta da combinação do conforto hidrotérmico, lumínico e acústico⁽²⁵⁾. Tratando-se apenas do conforto hidrotérmico, pode-se dizer que este é alterado pela temperatura, umidade, velocidade do ar e radiação solar incidente^(2,26,27). As castanheiras da orla da zona central de Vila Velha contribuem atualmente com uma cobertura de 3,18 ha se todas as copas são somadas. Essa cobertura foliar certamente contribui para a manutenção de valores mais adequados de temperatura, umidade e radiação solar incidente em toda a orla aqui considerada.

A pura e simples remoção das castanheiras ao longo da orla litorânea pode causar mais prejuízos do que vantagens, principalmente quando não existe a preocupação de manter uma arborização compatível com o cenário urbano. E isso é particularmente importante em grandes cidades situadas na região tropical ou equatorial. Em um estudo muito bem conduzido, na cidade de Belém, com uma boa base de dados sobre microclima e com o uso de ferramentas atuais de georeferenciamento, ficou demonstrado de modo claro que a arborização possui papel significativo na melhoria do conforto térmico trazendo assim mais qualidade de vida da população urbana⁽²⁶⁾.

E porquê devemos dar mais atenção ao conforto térmico nas cidades? O aumento da temperatura do ar nas cidades, em relação ao seu ambiente rural não edificado, é gerado por alterações das características térmicas das superfícies, ou seja, pela substituição de áreas verdes por áreas edificadas e pavimentadas. Desse modo, surgem nas cidades as chamadas “ilhas de calor urbanas”. Os urbanistas

reconhecem hoje as “ilhas de calor” como um dos principais impactos ambientais gerados no processo de urbanização⁽²⁾.

É interessante observar que, em terras capixabas, a castanheira foi introduzida, vinda de Angola muito provavelmente simultaneamente ao tráfico de escravos. A planta já estava adaptada perfeitamente às extensas áreas litorâneas daquele país, há muitos séculos. Dessa forma, é um fato incontestável tratar-se de uma espécie presente em toda a faixa litorânea da região pantropical da biosfera, incluindo a zona litorânea de vários países africanos tais como Nigéria, Angola e Moçambique⁽⁷⁾. Dessa forma, considerando a sua ampla distribuição geográfica em todos os continentes, pode-se afirmar que hoje, *Terminalia catappa* é uma espécie verdadeiramente pantropical, domesticada, com baixo potencial invasivo, embora não possa ser considerada euritópica, já que apresenta requisitos ambientais muito específicos.

No caso das castanheiras capixabas, há ainda um fator artístico-cultural a ser considerado⁽²⁸⁾. No início dos anos setenta, Vitória-Vila Velha não dispunham de museus e galerias de arte. Nesse mesmo período, todo o país vivia uma repressão política. É quando as chamadas “novas figurações” de matriz pop fariam com que alguns artistas passassem a desenvolver práticas experimentais, desviando-se dos modelos ditados pelo *establishment*. É nesse contexto que a arte conceitual do capixaba Atílio Gomes Ferreira (Nenna) entra em cena. Em 1972, o então jovem artista propõe o “Estilingue Gigante”, uma ação de cunho contestador, com o propósito de afrontar o gosto conservador das elites locais e desafiar a repressão política. A instalação Nenna resultou da apropriação de uma castanheira da orla da Praia do Canto, em Vitória. A árvore foi revestida com gesso e pigmento amarelo, na qual prendeu-se as alças de um enorme estilingue, de plástico preto, no extremo das quais foi fixado um retângulo de borracha vermelho. A intenção era questionar a concepção romântica de arte que imperava entre os integrantes de uma elite local. Nenna tinha em mente a instauração de um embate entre a pintura de paisagem, arraigada no gosto conservador local e as linguagens artísticas mais modernas, de modo especial, a abstração. A instalação repercutiu no cenário artístico nacional. E

as castanheiras capixabas adquiriram um simbolismo nesse movimento artístico inovador ocorrido no estado do Espírito Santo no início dos anos 70.

Diante do exposto, fica demonstrado que a relação do homem com a natureza em seu entorno não está apenas restrita a argumentos puramente técnico-científicos. Outros aspectos históricos⁽²²⁾, étnicos e demográficos⁽⁷⁾, jurídicos⁽²⁹⁾, culturais e artísticos⁽²⁸⁾ e sociais⁽⁴⁾ devem ser considerados. E a conservação da castanheira capixaba obviamente ganha um significado especial, ainda maior, que extrapola puramente apenas a questão ambiental.

CONCLUSÕES

O estudo demonstrou a importância das castanheiras na manutenção de uma zona de maior conforto ambiental para os frequentadores das praias da zona central do município de Vila Velha. O estudo também contribuiu para aumentar a percepção de que os eventuais impactos dessa espécie exótica sobre componentes nativos da vegetação das restingas podem ser contrabalançados pelos inúmeros serviços ambientais oferecidos pela árvore na orla litorânea da cidade.

O mapeamento também demonstrou a virtual inexistência do extrato arbóreo nos fragmentos de restingas que estão sendo preservados na região estudada, mesmo sabendo que inúmeras espécies de porte arbóreo são típicas das restingas capixabas (ex: clúsia ou manga-da-praia, mirtáceas etc.). Nesse sentido, propõe-se a execução de um programa de gestão e manejo específico para as castanheiras da zona litorânea, compatibilizando a sua conservação com a necessidade de conservação das restingas e a garantia de oferta de um maior conforto térmico nas orlas das praias da cidade, onde existam mosaicos de restingas com vegetação arbórea nativa.

É também sugerido aos gestores ambientais do município de Vila Velha, a elaboração de cartas bioclimáticas, tais como já vem sendo executado em cidades tais como no Rio de Janeiro^(30,31). O sombreamento oferecido pelas castanheiras melhora consideravelmente o conforto térmico de uma extensa área da orla da

cidade. Essas cartas irão contribuir para aumentar a eficácia nas decisões dos gestores para minorar os impactos ambientais gerados pela intensa verticalização da orla da cidade. As cartas bioclimáticas irão também contribuir para a tomada de uma série de medidas de caráter urbanístico (mudanças no direcionamento do tráfego, espaçamento entre os edifícios, alinhamento menos rígido, etc.) e arquitetônico (sombreamento, superfícies refletoras, novos materiais nas construções, etc.).

Como proposto por Silva-Filho *et al.* ⁽³²⁾, o presente estudo sugere a criação de banco de dados para cadastrar, avaliar e manejar a arborização de vias públicas na cidade de Vila Velha.

Finalmente, sugere-se intensificar os estudos visando identificar espécies arbóreas nativas das restingas que tenham potencial para serem usadas na arborização das orlas das praias das cidades litorâneas brasileiras.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Sr. Secretário do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Vila Velha, Dr. José Vicente de Sá Pimentel, por receber-me, juntamente com membros de sua equipe (biólogos e engenheiros ambientais e outros). Na ocasião foram prestadas todas as informações disponíveis sobre a rotina de manejo das áreas de restingas situadas na orla da zona central da cidade, bem como foram discutidos os principais desafios ambientais enfrentados pelo município.

Esse estudo faz parte do “Atlas das águas das restingas capixabas”, um projeto científico, de natureza acadêmica, sem fins lucrativos, que vem sendo financiado e executado pela RMPC - Meio Ambiente Sustentável desde 2019.

REFERENCIAS

- (1) Brun, FGK; Silva-Filho, DF. 2009. Técnicas de implantação e manejo em arborização viária urbana. In: Martin, T. N., M.F. Ziech, P.S. Pavinato, A.J. Waclawovsky; M.M.S. Sklarski [org.] Sistemas de Produção Agropecuária. Universidade Federal do Paraná. Campus Dois Vizinhos. Págs. 210-233.
- (2) Diniz Júnior, J. 2012. A influência da vegetação no índice de conforto térmico em praças de diferentes configurações morfológicas na cidade de Santarém-PA. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Oeste do Pará. Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Amazônia. Santarém, PA. 109 págs.
- (3) Brun, FGK; Link, D; Brun, EJ. 2007. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade da fauna em áreas urbanas. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. 2 (1): 117-127.
- (4) Duarte, TEPN; Angeoletto, F; Santos, JWMC; Silva, FF; Bohrer, JFC; Massad, L. 2018. Reflexões sobre a arborização urbana: desafios a serem superados para o incremento da arborização urbana no Brasil. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá (PR) 11(1) :327-341.
- (5) Lima, NEM; Melo e Souza, R. 2011. Comportamento e características das espécies arbóreas nas áreas verdes públicas de Aracaju, Sergipe. SCIENTIA PLENA VOL. 7 (1):1-10. 2011.
- (6) Prefeitura Municipal de Vila Velha –PMVV. 2018.Vila Velha em Números: diagnóstico municipal. Secretaria Municipal de Planejamento e Projetos Estratégicos. 246 págs.
- (7) Thomson, LAJ; Evans, B. 2006. *Terminalia catappa* (tropical almond) Combretaceae (combretum family). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. pp 1-19.
- (8) IBGE cidades. 2021. Vila Velha, Espírito Santo, Brasil. IBGE Cidades. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/vila-velha>; acesso em 22/4/2021.
- (9) Mavic Pro. 2017. Manual do Usuário, Versão 1.6, 63 págs. <http://www.dji.com/mavic>.
- (10) Putch, A. 2017. Linear Measurement Accuracy of DJI Drone Platforms and Photogrammetry. DroneDeploy, 1045 Bryant Street, Suite 300, San Francisco, CA 94103. USA. <http://dronedeploy.com>. 17 págs.
- (11) Agisoft PhotoScan. 2018. Agisoft Metashape. User Manual: Professional Edition, Version 1.2 (2018).



(12) Sistema de Informações Geográficas SIG - QGIS. 2021. Projeto da Fundação Geoespacial de Código Aberto. <http://qgis.osgeo.org>.

(13) Cattony, CM. 2016. Influência da arborização e edificação no conforto térmico nos espaços públicos da cidade de Fortaleza. Monografia de Bacharelado. Instituto de Ciência do Mar - LABOMAR. Curso de Ciências Ambientais. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 67 pg.

(14) Pivetta, KFL; Silva Filho, DF. 2002. Arborização urbana. Jaboticabal: Unesp, 69 p.

(15) Yun-Lian, L; Yueh-Hsiung, K; Ming-Shi, S; Chien-Chih, C; Jun-Chih, O. 2000. Flavonoid Glycosides from *Terminalia catappa* L. Journal of the Chinese Chemical Society, 47:253-256.

(16) Nagappa, AN; Thakurdesai, PA; Venkat, N; Jiwan Singh, R. 2003. Antidiabetic activity of *Terminalia catappa* Linn fruits. Journal of Ethnopharmacology, 88 (1): 45-50.

(17) Babayi, H; Kolo, I; Okogun, JI; Ijah, UJJ. 2004. The antimicrobial activities of methanolic extracts of *Eucalyptus camaldulensis* and *Terminalia catappa* against some pathogenic microorganism. BIOKEMISTRI 16 (2):106-111.

(18) Annegowda, HV; Nee, CW; Mordi, MN; Ramanathan, S; Mansor, SM. 2010. Evaluation of phenolic content and antioxidant property of hydrolysed extracts of *Terminalia catappa* L. Leaf. Asian Journal of Plant Sciences 9(8):479-485.

(19) Ferreira, AL; Coutinho, BR; Pinheiro, HT; Thomaz, LD. 2007. Composição florística e formações vegetais da Ilha dos Franceses, Espírito Santo. BOL. MUS. BIOL. MELLO LEITÃO (N. SÉR.) 22:25-44.

(20) Gunn, BF. 2004. The Phylogeny of the Cocoeae (Arecaceae) with Emphasis on *Cocos nucifera*. Annals of the Missouri Botanical Garden. 91(3):505-522.

(21) Babineau, M; Bruneau, A. 2017. Phylogenetic and biogeographical history of the Afro-Madagascan genera *Delonix*, *Colvillea* and *Lemuropisum* (Fabaceae: Caesalpinioideae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 184 (1): 59–78.

(22) Ly, J; Grageola, F. 2016. Botany and propagation of Cuban royal palms - Botánica y propagación de palmas reales cubanas. Cuban Journal of Agricultural Science, 50(4): 525-542.

(23) G1 Minas. 2019. Presença de bactéria causadora da febre maculosa é constatada na Lagoa da Pampulha e Cidade Administrativa, em BH. URL:



<https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/06/26/presenca-de-bacteria-causadora-da-febre-maculosa-e-constatada-na-lagoa-da-pampulha-e-cidade-administrativa-em-bh.ghtml>. Publicado em 26/6/2109. Acessado em 17ABR2021.

(24) Rohr, HRS. 2013. Arborização urbana com espécies nativas. Ciências Rurais. Monografia Bacharelado. Universidade Federal de Sta. Catarina. Curitiba. Sta. Catarina. 21 págs.

(25) Viana, SR; Landa, GG. 2020. Influência da arborização na redução da sensação térmica na região central da cidade de Nanuque/MG. Acta Biologica Brasiliensia, 3(2): 30-37.

(26) Farias, MCS; Costa, MC;; Albuquerque, RNO; Souza, V. 2015. Influência da cobertura vegetal no conforto térmico de dois bairros distintos de Belém-PA. 28 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro. XII-041, 13 págs.

(27) Shams, JCA; Giacomeli, DC; Sucomine, NM. 2009. Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos. REVSBAU, Piracicaba – SP, 4(4):1-16.

(28) Lopes, AS. 2015. A arte conceitual do capixaba Atílio Gomes Ferreira (Nenna) Conceptual art of Atílio Gomes Ferreira (Nenna). Revista GAMA, Estudos Artísticos. janeiro–junho 2015, 5:64-70.

(29) Sirvinskas, LP. 2010. Arborização urbana e meio ambiente. Aspectos jurídicos. Justitia. 13 páginas.

(30) Rocha, MAFS. 2018. Influência da arborização no microclima local: um estudo de caso em Copacabana. Monografia de Graduação, Curso de Engenharia Ambiental. Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, 99 págs.

(31) Lamberts, R; Dutra, L; Pereira, F. 2014. Eficiência Energética na Arquitetura. 3ª edição. Editora: Eletrobras/Procel.

(32) Silva Filho, DF; Pizetta, PUC; de Almeida, JBSA; Pivetta, KFL; Ferraudó, AS. 2002. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. R. Árvore, Viçosa-MG, 26(5):629-642.