

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

ESCOLA NORMAL SUPERIOR

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RICARDO CESAR CORREA CABRAL

INVASÃO BIOLÓGICA DE *Artocarpus heterophyllus* LAM. (MORACEAE)
NO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA, MANAUS – AMAZÔNIA CENTRAL

MANAUS – AM

2019

RICARDO CESAR CORREA CABRAL

INVASÃO BIOLÓGICA DE *Artocarpus heterophyllus* LAM. (MORACEAE) NO
PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA, MANAUS – AMAZÔNIA CENTRAL

Trabalho de Conclusão de Curso –
TCC apresentado à Universidade do
Estado do Amazonas – UEA como
requisito para a obtenção do título de
Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora

Dr^a Maria Clara Silva-Forsberg

Co-Orientadora

Msc. Lana Cynthia Silva Magalhães

MANAUS – AM

2019

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.

C117i Cabral, Ricardo Cesar Correa
Invasão biológica de *Artocarpus heterophyllus* Lam.
(Moraceae) no Parque Estadual Sumaúma, Manaus -
Amazônia Central / Ricardo Cesar Correa Cabral. Manaus :
[s.n], 2019.
46 f.: color.; 30 cm.

Dissertação - Graduação em Ciências Biológicas -
Licenciatura - Universidade do Estado do Amazonas,
Manaus, 2019.

Inclui bibliografia

Orientador: Dra. Maria Clara Silva-Forsberg

Coorientador: Msc. Lana Cynthia Silva Magalhães

1. Espécie invasora. 2. Jaqueira. 3. Parque
Sumaúma. I. Dra. Maria Clara Silva-Forsberg (Orient.).
II. Msc. Lana Cynthia Silva Magalhães (Coorient.). III.
Universidade do Estado do Amazonas. IV. Invasão
biológica de *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) no
Parque Estadual Sumaúma, Manaus - Amazônia Central

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que sempre me ilumina e é minha fonte de equilíbrio. Que nunca tira os problemas em minha vida, mas sempre me dá forças para supera-los.

À minha família pelo total apoio em todos os momentos. Aos meus pais Maria Do Carmo e Edmilson Cabral, que apesar de nem saberem das pedras que enfrentei em meu caminho e das conquistas ao longo da graduação, sempre me incentivaram incondicionalmente!

Aos meus amigos e companheiros de trabalho que me ajudaram nos campos. Em especial a Marcilene Silva e Lucas Silva. Obrigado pela ajuda nos trabalhos de manhã cedo e no calor da tarde, algumas vezes rodeados de mosquitos, mas sempre dispostos!

À minha orientadora Prof^a Dr^a Maria Clara pela confiança depositada em mim e neste trabalho, pelos ensinamentos e conselhos, pela dedicação que foram essenciais para a conclusão desta pesquisa e pelo apoio no momento mais difícil que passei durante a graduação. Foi uma honra ser seu orientado.

À minha co-orientadora Msc. Lana Cyntia Silva Magalhães pelo acompanhamento nos procedimentos metodológicos teóricos e práticos. Pela paciência em me ajudar para que o trabalho saísse da melhor maneira possível.

Ao Prof. Dr. Jair Maia por ceder uma estufa para a secagem do material botânico.

Ao Daniel Praia, por ajudar na identificação das espécies e pelas sugestões ao longo da pesquisa.

Obrigado à minha namorada Ana Júlia Alegria, por enxugar minhas lágrimas nos momentos tristes, sorrir comigo nos momentos felizes e ser a pessoa que mais acreditou e acredita em mim e no meu potencial. Essa conquista também é sua, te amo muito meu amor.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que colaboraram direta ou indiretamente para realização deste trabalho. Muito obrigado!

“O segredo é não correr atrás das borboletas. É cuidar bem do jardim para que elas venham até você.”

Mario Quintana

RESUMO

As espécies introduzidas em ambientes diferentes ao seu de origem, conseguindo ultrapassar barreiras ambientais e gerar populações autorregenerativas são chamadas de exóticas invasoras. Neste contexto, a *Artocarpus heterophyllus*, jaqueira, originária da Índia é uma das espécies invasoras mais reconhecidas e distribuídas no Brasil, especialmente, pelo seu aspecto alimentar. Na região amazônica ainda são escassos os dados sobre a ocorrência de espécies invasoras. Em Manaus, vários indivíduos de jaqueira foram observados em alguns pontos das áreas de borda do Parque Estadual Sumaúma, especialmente próximos aos limites com quintais. Diante disso, objetivou-se avaliar a invasão biológica de *Artocarpus heterophyllus* no Parque Estadual Sumaúma. A área de estudo foi o Parque Estadual Sumaúma localizado na cidade de Manaus, AM e com 52 hectares de área. O Parque é uma Unidade de Conservação (UC) formado de fragmento florestal urbano. Os indivíduos de *A. heterophyllus* foram identificados e mapeados percorrendo área de borda do parque. Os pontos georreferenciados com GPS foram chamados de Ponto 1, 2, 3, 4, 5 e 6 e instalou-se uma Parcela medindo 30 x 80 m (2400 m²) no Ponto 1 (Parcela 1) e outra cobrindo os Pontos 2, 3 e 4 (Parcela 2). Todos os indivíduos de jaqueira foram contabilizados e medidos os DAPs (diâmetro a altura do peito) e altura total para aqueles com comprimento ≥ 1 m. Para verificar a influência da jaqueira sobre as espécies nativas utilizou-se o método de quadrantes em torno dos indivíduos com maiores DAPs encontrados, tendo dimensões proporcionais aos mesmos e observou-se todos os parâmetros fitossociológicos e a diversidade de Shanno-Weaver. Indivíduos de jaqueira foram observados até 70 m borda adentro da área do parque, totalizando as duas parcelas 1193 indivíduos, densidade absoluta de 0,25 e classe diamétrica em padrão "J" invertido. O Quadrante 1 (Q1) foi instalado tendo como matriz o maior DAP da Parcela 1 e o Quadrante 2 (Q2) teve como matriz o maior DAP na Parcela 2. Neles foram registrados IVI de 58,99% (Q1) e 63,89% (Q2) para a população de jaqueira, diversidade $H' = 0,83$ e baixa riqueza de espécies até 5 m de distância da matriz. Os resultados deste estudo são semelhantes ao observados em trabalhos de invasão de jaqueira nos estados da Bahia, Pernambuco e Rio de Janeiro, em áreas com populações de jacas estabelecidas. Dessa forma a partir dos parâmetros fitossociológicos é possível afirmar que a população de jaqueira no Parque Estadual Sumaúma está em processo de invasão. Sendo sugerida ações de controle como a retirada de indivíduos juvenis e o anelamento.

PALAVRAS-CHAVE: Espécie invasora, Jaqueira, Parque Sumaúma

ABSTRACT

Species introduced in environments other than their original, managing to overcome environmental barriers and generate self-regenerating populations are called invasive exotic. In this context, *Artocarpus heterophyllus*, jackfruit, originating in India is one of the most recognized and distributed invasive species in Brazil, especially for its food aspect. In the Amazon region, data on the occurrence of invasive species are still scarce. In Manaus, several jackfruit individuals were observed at some points in the border areas of the Sumaúma State Park, especially near the backyard boundaries. Therefore, the objective of this study was to evaluate the biological invasion of *Artocarpus heterophyllus* in the Sumauma State Park. The study area was the Sumaúma State Park located in the city of Manaus, AM and with 52 hectares of area. The Park is a Conservation Unit (UC) formed of urban forest fragment. *A. heterophyllus* individuals were identified and mapped across the park border area. The georeferenced points with GPS were called Point 1, 2, 3, 4, 5 and 6 and a Plot measuring 30 x 80 m (2400 m²) was installed at Point 1 (Plot 1) and another covering Points 2, 3 and 4 (Plot 2). All jackfruit individuals were counted and measured the DBHs (diameter at breast height) and total height for those with length > = 1 m. In order to verify the influence of jackfruit on native species, the quadrant method was used around the individuals with the highest DBHs found, having proportional dimensions and observing all phytosociological parameters and Shanno-Weaver diversity. Jackfruit individuals were observed up to 70 m inland from the park area, totaling the two plots 1193 individuals, absolute density of 0.25 and inverted "J" diameter class. Quadrant 1 (Q1) was installed with the largest DBH of Parcel 1 as its matrix and Quadrant 2 (Q2) had the largest DBH in Parcel 2 as its matrix. They recorded 58.99% IVI (Q1) and 63.89 % (Q2) for jackfruit population, diversity $H' = 0.83$ and low species richness up to 5 m away from the matrix. The results of this study are similar to those observed in jackfruit invasion studies in the states of Bahia, Pernambuco and Rio de Janeiro, in areas with established jackfruit populations. Thus from the phytosociological parameters it is possible to state that the jackfruit population in Sumaúma State Park is in the process of invasion. Controlling actions such as the removal of juvenile individuals and annealing are suggested.

KEY WORDS: Alien Species, Jackfruit, Sumaúma Park

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Localização do Parque Estadual Sumaúma – Manaus/AM, Brasil.....17
- Figura 2. Área de borda verificada em caminhada do Parque Sumaúma.....18
- Figura 3. Pontos 1, 2, 3, 4, 5 e 6, onde ocorrem indivíduos de *Artocarpus heterophyllus* no Parque Estadual Sumaúma. Circulado em vermelho as áreas com agrupamento de indivíduos..... 19
- Figura 4. Configuração e localização da Parcela 1 (esq.) e Parcela 2 (dir.), ambas com 30 x 80 m (2400m²).....20
- Figura 5. Ilustração da configuração do quadrante.....21
- Figura 6. Quadrante 1 (18 x 18 m) com 324 m², instalado na localidade de ocorrência de agrupamento de indivíduos de *Artocarpus heterophyllus* intitulada Parcela 1.....22
- Figura 7. Quadrante 2 (20 x 20 m) com 400 m², instalado na localidade de ocorrência de agrupamento de indivíduos de *Artocarpus heterophyllus* intitulada Parcela 2.....23
- Figura 8. Georreferenciamento dos agrupamentos de jaqueiras no Parque Sumaúma na Parcela 1 (esq.) e na Parcela 2 (dir.), ambas medindo 30 x 80 m (2400 m²).....28
- Figura 9. A - Abundância; B - Variação de altura (mín. e máx.); C - Densidade absoluta; e D - Variação do DAP.....28
- Figura 10. Estrutura diamétrica da população de *Artocarpus heterophyllus* no fragmento florestal do Parque Sumaúma, Manaus/AM. Classe Juvenil: DAP < 15 cm; Pré-reprodutivos: >=15 < 25 cm; Adultos: >= 25 cm.....29

Figura 11. Espécies nativas com maior valor de importância (IVI) no Quadrante 1 (Q1) e seus respectivos valores de Densidade relativa (DR), Frequência relativa (FR) e Dominância relativa associados aos mesmos valores para a população de <i>Artocarpus heterophyllus</i> no Q1.....	33
Figura 12. Espécies nativas com maior valor de importância (IVI) no Quadrante 2 (Q2) e seus respectivos valores de Densidade relativa (DR), Frequência relativa (FR) e Dominância relativa associados aos mesmos valores para a população de <i>Artocarpus heterophyllus</i> no Q2.....	33
Figura 13. Quadrante 1 (Q1) (18 x 18 m) com 324 m ² , localização dos indivíduos nativos com 1 m ou mais de altura e relação de proximidade e riqueza de espécies até 5 m da jaqueira matriz e após 5 m.....	34
Figura 14. Quadrante 2 (Q2) (20 x 20 m) com 400 m ² , localização dos indivíduos nativos com 1 m ou mais de altura e relação de proximidade e riqueza de espécies até 5 m da jaqueira matriz e após 5 m.....	35
Figura 15. Densidade da invasão de jaqueira no Parque Sumaúma e em invasões estudadas na Mata Atlântica nos estados da Bahia ¹¹ e Rio de Janeiro ¹²	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Parâmetros estruturais dos indivíduos nativos associados ao indivíduo matriz e população de *Artocarpus heterophyllus* no Quadrante 1 (Q1). N = número de indivíduos; U = Unidade amostral; AB = Área basal (m².ha); DA = Densidade absoluta (ind.m²); DR = Densidade relativa (%); FR = Frequência relativa (%); DoR = Dominância relativa (%); IVI = Índice Valor de Importância (%).....32

Tabela 2. Parâmetros estruturais dos indivíduos nativos associados ao indivíduo matriz e população *Artocarpus heterophyllus* no Quadrante 2 (Q2). N = número de indivíduos; U = Unidade amostral; AB = Área basal (m².ha); DA = Densidade absoluta (ind.m²); DR = Densidade relativa (%); FR = Frequência relativa (%); DoR = Dominância relativa (%); IVI = Índice Valor de Importância (%).....33

Tabela 3. Lista de espécies amostradas nos quadrantes Q1 e Q2 no Parque Sumaúma, Manaus/AM. Onde N = número de indivíduos; U = número de unidades amostrais em que ocorrem; *: espécie exótica invasora (jaqueira).....45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	17
2.1. Objetivo Geral.....	17
2.2. Objetivos Específicos.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1. Área de estudo.....	18
3.2. Coleta de dados.....	19
3.2.1. Reconhecimento da borda do Parque Sumaúma e definição dos pontos de ocorrência de jaqueira.....	19
3.3. Amostragem 20	
3.3.1. Amostragem indivíduos de <i>Artocarpus heterophyllus</i>	20
3.3.2. Amostragem espécies nativas e relação com <i>Artocarpus heterophyllus</i>	22
3.4. Identificação.....	24
3.5. Análise de dados.....	24
3.5.1. Densidade absoluta de uma espécie (DA).....	25
3.5.2. Densidade relativa de uma espécie (DR).....	25
3.5.3. Frequência absoluta de uma espécie (FA).....	25
3.5.4. Frequência relativa de uma espécie (FR).....	25
3.5.5. Área basal por indivíduo (ABi).....	26
3.5.6. Dominância absoluta de uma espécie (DoA).....	26
3.5.7. Dominância relativa de uma espécie (DoR).....	26
3.5.8. Índice de valor de importância.....	26
3.6. Estimativa da diversidade: Teste da Diversidade de Shannon-Weaver(H').....	27
4. RESULTADOS.....	28
4.1. Caracterização da população de <i>Artocarpus heterophyllus</i> no Parque Sumaúma.....	28
4.2. Influência da <i>Artocarpus heterophyllus</i> sobre as espécies nativas.....	31
4.2.1. Indivíduos nativos x população de jaqueira.....	31

4. 2. 2. Estrutura arbórea das espécies nativas associada à presença da jaqueira nos quadrantes Q1 e Q2.....	31
4. 2. 3. Relação da distribuição dos indivíduos arbóreos nativos e as jaqueiras matrizes em Q1 e Q2.....	35
4. 2. 4. Espécies nativas herbáceas e indivíduos regenerantes (plântulas) de <i>Artocarpus heterophyllus</i>	36
5. DISCUSSÃO.....	37
5. 1. Caracterização da população de <i>Artocarpus heterophyllus</i> no Parque Sumaúma.....	37
5. 2. Influência da <i>Artocarpus heterophyllus</i> sobre as espécies nativas.....	38
6. CONCLUSÕES.....	40
7. REFERÊNCIAS.....	41
8. ANEXOS.....	45

1. INTRODUÇÃO

As espécies introduzidas em um novo ambiente, que conseguem ultrapassar barreiras ambientais, como condições climáticas, dos solos e o ataque de predadores e patógenos, passando a gerar populações autorregenerativas, são chamadas de exóticas invasoras (PRIMACK E RODRIGUES, 2001). Estes organismos passam a competir com espécies nativas chegando a tomar o lugar destas dentro de um ecossistema. A consequência desta substituição é que a espécie invasora pode ser prejudicial para o ecossistema, suprimindo o crescimento de espécies nativas (RICKLEFS, 2003; SILVA E ZALBA, 2007). No Brasil, as espécies invasoras têm se tornado um problema dentro de fragmentos de florestas em meio urbano e Unidades de Conservação (MMA, 2006; FREITAS et al., 2017).

Nesse contexto das espécies exóticas invasoras, *Artocarpus heterophyllus*, jaqueira, que é originária da Ásia, possui grande capacidade de crescer e produzir sementes em uma variedade de condições climáticas e edáficas. Tem crescimento inicial rápido e produção de sementes em um curto período de tempo e em grande número por frutos (40 a 60). Ela ainda tem grande habilidade competitiva por água, luz e nutrientes (GOMES, 2007). Além de apresentar tolerância a condições desfavoráveis para a germinação, também apresenta mecanismos de adaptação para disseminação à pequena e longa distância. Todas estas características são suficientes para classificar a jaqueira como uma espécie invasora no Brasil (GOMES, 2007; IHB, 2018). Outro ponto a ser destacado é o fato da dispersão das sementes ocorrer também por barocoria, mecanismo através do qual, indivíduos de jaqueira podem se dispersar sem a ação antrópica ou de qualquer outro animal, apenas pela queda de seus frutos (NOVELLI et al., 2010).

Artocarpus heterophyllus teve indivíduos introduzidos pelos colonizadores portugueses há mais de 200 anos na Floresta da Tijuca. Local onde hoje está situada uma Unidade de Conservação, que é área de proteção ambiental localizada no Estado do Rio de Janeiro. O objetivo do seu plantio era o reflorestamento de uma área degradada daquela área de Mata Atlântica (DE OLIVIERA, 2017). Contudo, a população de *A. heterophyllus* teve um crescimento alarmante, expandindo-se e impactando negativamente a comunidade vegetal. Os seus impactos negativos foram tantos, que alguns autores se referem à espécie

como “destruidora de Mata Atlântica” (BONI, NOVELLI E SILVA, 2009; ABREU E RODRIGUES, 2010).

A existência das Unidades de Conservação (UC's) em território brasileiro tem como objetivo a proteção da fauna e flora para obter um meio ambiente ecologicamente equilibrado. As UC's são garantidas pela lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), com a promulgação da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Esta lei prevê também a participação da sociedade na gestão das UC's, estabelecendo o compromisso entre Estado, os cidadãos e o meio ambiente. Dentre as categorias de UC's encontra-se a categoria de Parque Nacional (ou Estadual ou Municipal), que permite maior interação entre população e natureza, através de atividades recreativas, educativas e de interpretação ambiental, além da realização de pesquisas científicas (MMA, 2006).

As Unidades de Conservação, como Parques Municipais, Estaduais e Federais, sofrem bastante pressão com a proximidade de populações humanas. Muitos estão situados em fragmentos de floresta dentro das cidades, onde as áreas de borda são as mais prejudicadas (CAVALCANTE et al., 2010). É comum encontrar cultivos de plantas exóticas nos quintais das casas que ficam nos entornos (MMA, 2006). Logo, há um aumento no risco de espécies vegetais exóticas serem introduzidas, dispersas e se proliferarem em meio à vegetação dos parques, com a possibilidade desses organismos se tornarem invasores (SAMPAIO E SCHMIDT, 2013).

A presença da jaqueira na Floresta da Tijuca já é considerada como invasão biológica dentro de uma Unidade de Conservação (FABRICANTE, 2013; SAMPAIO E SCHMIDT, 2013). Logo, a atividade de manejo de organismos invasores também faz parte das metas que os gestores de uma UC de proteção integral devem cumprir (MMA, 2006). Assim, qualquer ameaça à vegetação nativa deve ser verificada para que medidas de controle adequadas sejam tomadas. De acordo com a Política Nacional de Biodiversidade, fundamentada na Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica, é recomendada a adoção de medidas preventivas de erradicação e de controle de espécies exóticas, frente à iminência da bioinvasão (BRASIL, 2002a). Referente à jaqueira, Fabricante et al. (2012) afirmam que *A. heterophyllus* deve ser considerada uma importante ameaça à vegetação nativa, tornando-se necessárias e urgentes ações de manejo e controle da mesma. Tendo em vista que, somada a já citada associação negativa da jaca

com espécies vegetais nativas, os frutos da jaqueira também são consumidos pelos seres humanos (FABRICANTE, 2013; DE OLIVEIRA, 2017).

Além da influência antrópica no consumo dos frutos de *A. heterophyllus*, estudos recentes também já registraram a associação da jaca com pequenos mamíferos da Mata Atlântica. Espécies como a *Didelphis aurita* (gambá), *Trinomys dimidiatus* (rato-espinhoso), *Cuniculus paca* (paca) (RAÍCES et al., 2017) e o *Leontopithecus chrysomelas* (mico-leão-da-cara-dourada) (OLIVEIRA et al., 2011), foram flagrados por câmeras fotográficas se alimentando do mesocarpo, consumindo e carregando sementes para áreas longe da influência da planta (jaqueira) mãe (OLIVEIRA et al., 2011; RAÍCES et al., 2017).

Sendo estes indícios de que a *A. heterophyllus* possa ser também dispersa por animais nativos (zoocoria). Dessa forma, as ações de controle da jaca nas UC's também evitam que espécies animais nativas passem a depender de seus frutos como recurso alimentar. Pois uma vez que estas relações dos animais com a jaqueira estejam estabelecidas, as espécies vegetais nativas que dependem desses mamíferos para sua dispersão serão prejudicadas (RAÍCES et al., 2013, 2017).

Indivíduos de *A. heterophyllus* foram observados em uma área da borda, fronteira a um quintal residencial, em um fragmento de floresta tropical, localizada no Parque Estadual Sumaúma, na cidade de Manaus, Amazonas (CRUZ, 2014; MAGALHÃES, 2015). Quando o fragmento florestal é pequeno, como no referido parque, a área que não sofre com efeitos de borda é muito reduzida e conseqüentemente menos estável. Há também a forte pressão urbana, contribuindo muitas vezes com assoreamento de nascentes, principalmente se grandes construções estão presentes nas redondezas (OLIVEIRA, 2012). Neste cenário, estes espécimes de *A. heterophyllus*, podem ser indicadores de que a população pode estar adentrando na área Parque. Sabe-se que onde a espécie se instala ela inibe o crescimento de outros organismos vegetais. Alguns estudos indicam que isso pode ter relação com compostos secundários que a planta produz e libera no solo (alelopatia) (DUTRA E PEREIRA, 2016). Frente a estas informações e a escassez de informações sobre espécies invasoras na região amazônica, é importante averiguar até que ponto a população de *A. heterophyllus* já adentrou na floresta, para que medidas de controle sejam tomadas a fim de sanar ou diminuir o problema.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar a invasão biológica de *Artocarpus heterophyllus* no Parque Estadual Sumaúma.

2.2. Objetivos Específicos

Caracterizar a população de *A. heterophyllus* quanto a sua abundância e dominância;

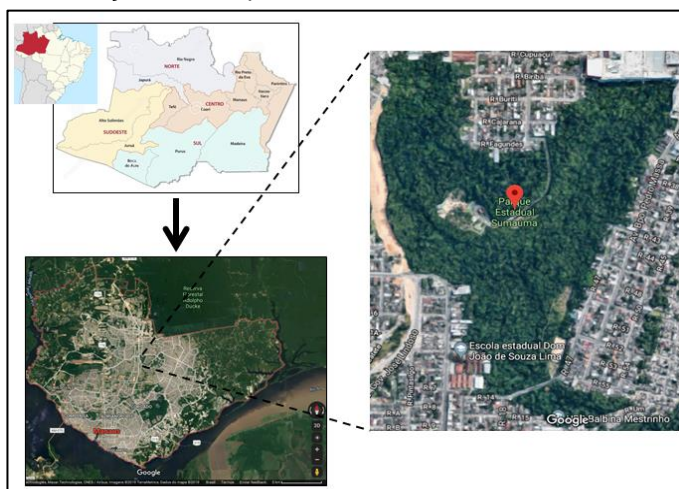
Verificar a influência da população de jaqueira nas populações de espécies nativas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3. 1. Área de estudo

A área de estudo está localizada no Parque Estadual Sumaúma, que compreende atualmente uma área de 52,57 há, conforme a Lei Estadual nº 3.741 de 26/04/2012. Este parque localiza-se no bairro Cidade Nova, zona Norte da cidade de Manaus, Estado do Amazonas (-3° 03' 2794'' -59° 9' 8026'') (Figura 1).

Figura 1: Localização do Parque Estadual Sumaúma – Manaus/AM, Brasil.



Fonte: Google Maps – acessado em abril 2019, adaptado por CABRAL, 2019.

O Parque Sumaúma foi criado através do decreto nº 23.721 de 5 de setembro de 2003, com uma área de 51 hectares. É parte do programa de Unidades de Conservação da SEMA/IPAAM (Secretaria de Estado do Meio Ambiente/Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas). As diversas alterações sofridas na floresta do Parque resultaram na mobilização do grupo de voluntários de Fragmentos Florestais Urbanos, da Assembleia Legislativa e de diversas instituições (governamentais e não governamentais) tentando proteger uma das poucas áreas verdes preservadas na cidade de Manaus (SEMA, 2015).

O parque é um fragmento florestal com vegetação de Floresta Ombrófila Densa passando por processo típico de sucessão secundária e que sofre forte impacto das ações antrópicas. É a única Unidade de Conservação Estadual situada em área urbana, trazendo com isso, o grande desafio de conciliar a sua conservação com a pressão populacional ao seu entorno (AMAZONAS, 2008). O relevo é composto por encostas em toda a borda. Estas encostas possuem declividades que variam entre 12 a 47 graus. O clima é o equatorial úmido, com

temperatura média anual de 26,7°C e mínimas de 23,3°C e máximas de 31,4°C (OLIVEIRA, 2012). Além de sofrer com os efeitos de borda, que em muito alteram a estabilidade do ecossistema, as bordas do fragmento recebem radiação solar lateralmente e são mais secas que o interior da floresta (OLIVEIRA, 2012).

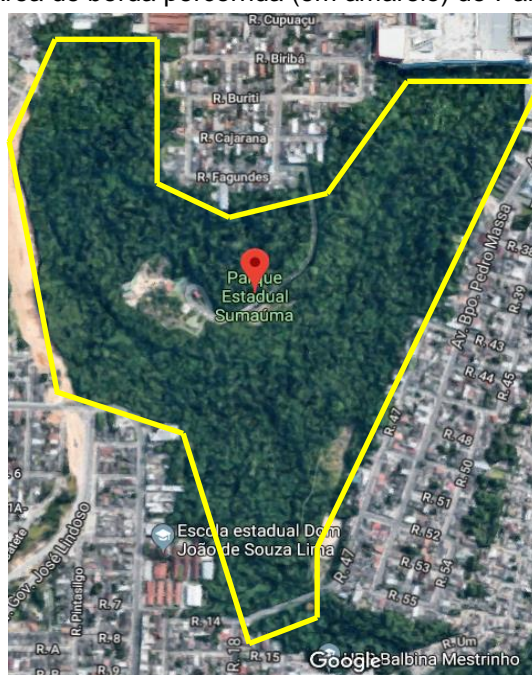
3. 2. Coleta de dados

3. 2. 1. Reconhecimento da borda do Parque Sumaúma e definição dos pontos de ocorrência de jaqueira

Visitas de campo foram realizadas nos meses de novembro e dezembro de 2018, no qual, percorrendo-se toda a área de borda do Parque Sumaúma (Figura 4). As bordas são as áreas mais vulneráveis à invasão, pois os quintais no entorno do parque são fontes de propágulos de espécies exóticas plantadas pelos moradores (CAVALCANTE et al., 2010). Os locais onde se observou a ocorrência de indivíduos de *A. heterophyllus* foram georreferenciados, utilizando GPS, e foi verificado até que distância se observava espécimes de jaqueira da borda e adentrando-se perpendicularmente na área do parque.

As áreas onde observou-se agrupamentos de indivíduos da espécie foram consideradas como possíveis focos de invasão. Quanto mais indivíduos agrupados, maiores as possibilidades de estabilização da espécie na localidade potencializando a abrangência de sua invasão (FABRICANTE, 2013).

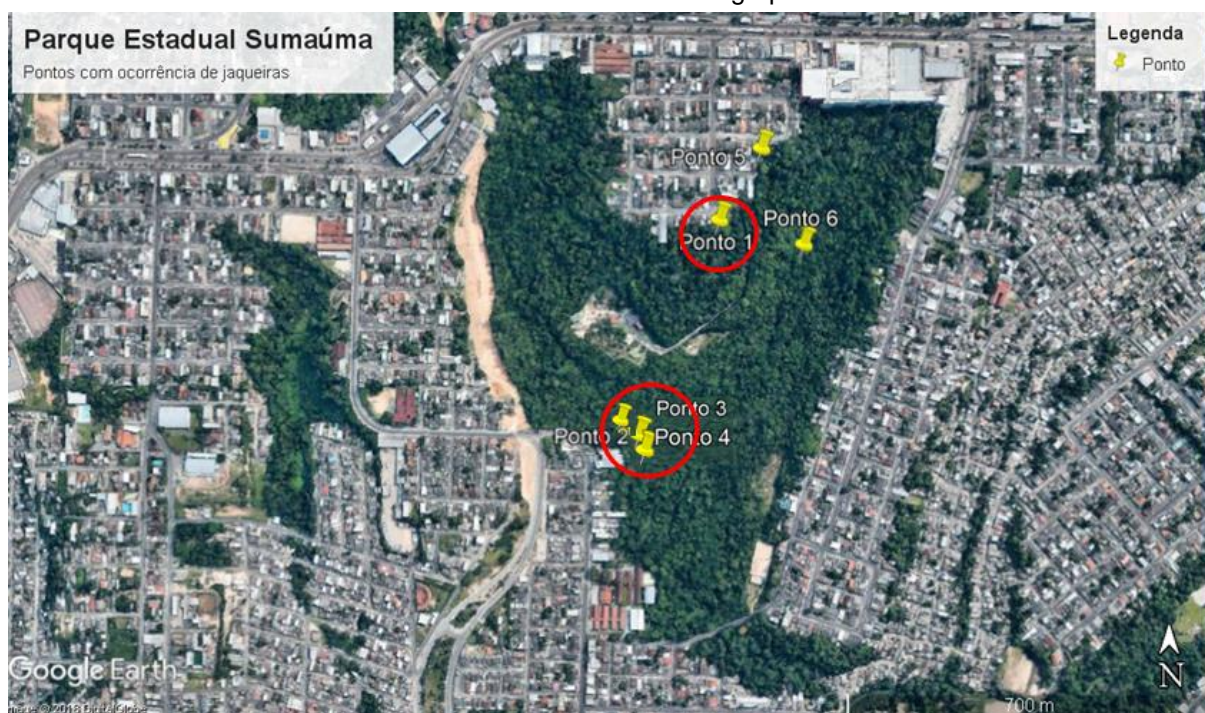
Figura 2: Área de borda percorrida (em amarelo) do Parque Sumaúma.



Fonte: Adaptado do Google Maps – acessado em dezembro 2018.

Após percorrer toda a borda do parque, registrou-se seis pontos com ocorrência de indivíduos de *Artocarpus heterophyllus* identificados como Pontos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 (Figura 5). Agrupamento de indivíduos da espécie foi observado nos pontos 1, 2, 3 e 4. No Ponto 1 observou-se agrupamento de indivíduos até 40 m de distância borda adentro do parque. Espécimes também foram encontrados agrupados nos Pontos 2, 3 e 4 (Figura 5) até 70 m. Pela proximidade dos pontos os indivíduos foram quantificados no mesmo agrupamento.

Figura 3: Pontos 1, 2, 3, 4, 5 e 6, onde ocorrem indivíduos de *Artocarpus heterophyllus* no Parque Estadual Sumaúma. Circulado em vermelho as áreas com agrupamento de indivíduos.



Fonte. Adaptado de Google Earth Pro app, por Cabral, 2019.

3. 3. Amostragem

3. 3. 1. Amostragem indivíduos de *Artocarpus heterophyllus*

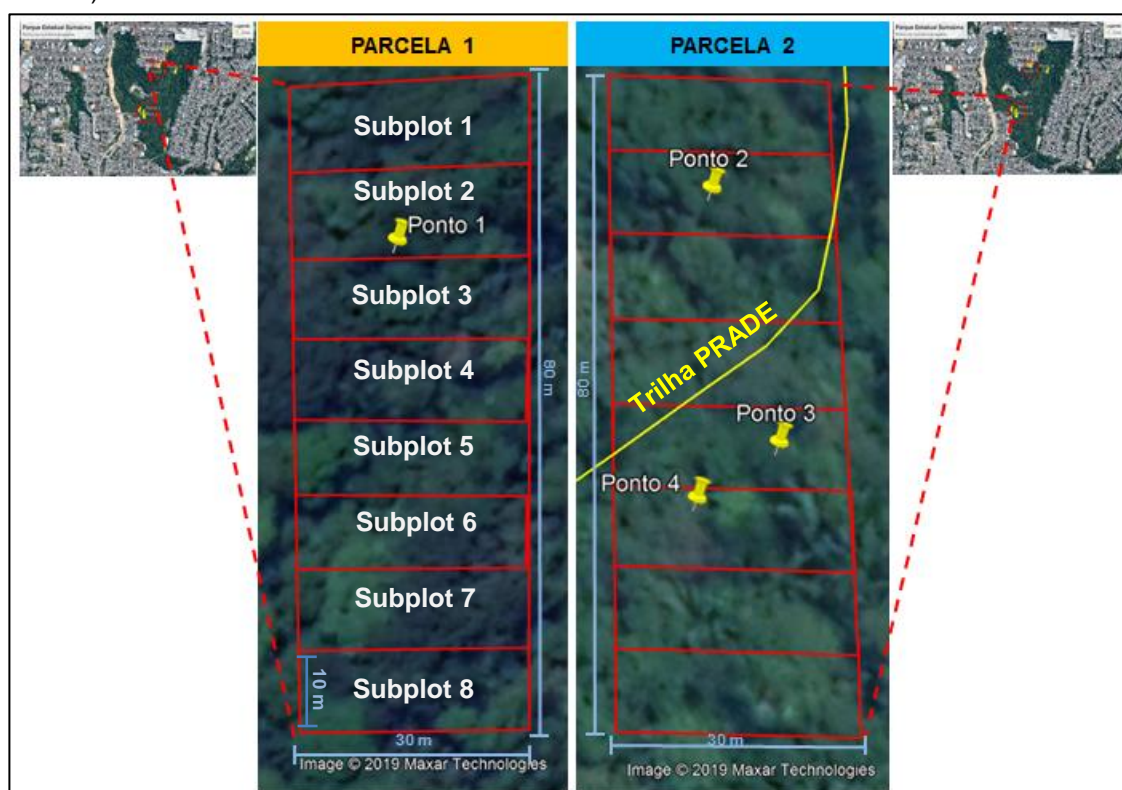
A amostragem de jaqueiras foi feita através do método de área fixa, por meio de instalação de duas parcelas, onde se identificaram agrupamentos de indivíduos da espécie (MUELLER-DOMBOIS E ELLENBERG, 1974). Cada parcela teve dimensões que contemplassem todos os indivíduos jaca (plântulas, juvenis e adultos). Como foram observados espécimes até 70 m, logo foi instalada uma parcela de 30 x 80 m (2400 m²) no Ponto 1 e outra com as mesmas dimensões englobando os Pontos 2, 3 e 4 (Figura 4). Um gráfico diâmetro dos indivíduos foi

elaborado de acordo com as classes diamétricas definidas por Abreu e Rodrigues (2010) que são:

- Juvenis – Diâmetro Altura do Peito (DAP) menor (<) que 15 cm;
- Pré-reprodutivos – DAP maior (>) ou igual (=) a 15 e < 25 cm;
- Adultos 1 – DAP \geq 25 cm e < 45 cm;
- Adultos 2 – DAP \geq 45 cm.

Dessa forma foram contabilizados todos os espécimes de jaqueira os quais foram observados todos os parâmetros como diâmetro altura do peito (DAP) e altura para todos os indivíduos a partir de 1 m de altura (ABREU E RODRIGUES, 2010). Cada parcela foi dividida em oito partes dimensionadas em 30 x 10 m para sistematizar a contagem de indivíduos em oito etapas.

Figura 4: Configuração e localização da Parcela 1 (esq.) e Parcela 2 (dir.), ambas com 30 x 80 m (2400m²).



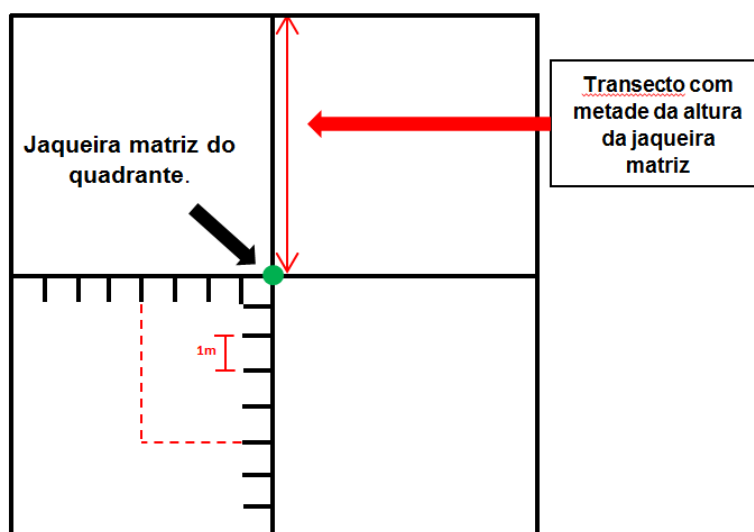
É importante ressaltar que existe uma trilha (Figura 6), utilizada pelas pessoas que moram no entorno do parque, entre o Ponto 2 e os Pontos 3 e 4. Nesta trilha foi observado o plantio de plantas que fazem parte de um PRADE (Programa de Recuperação de Áreas Degradadas). Logo, foram observados apenas algumas plântulas e indivíduos com menos de 1 m de altura na parte da parcela que cobre a trilha.

3. 3. 2. Amostragem das espécies nativas e relação com *Artocarpus heterophyllus*

A amostragem das espécies nativas e a caracterização da relação com as jaqueiras ocorreu através do levantamento fitossociológico pelo método de quadrantes (COTTAM E CURTIS, 1956). Foi escolhido o indivíduo de jaqueira com maior DAP como matriz em meio à população de *A. heterophyllus* nas parcelas instaladas. Para verificar a influência da jaqueira sobre as espécies nativas, foram lançados quatro transectos com dimensões da metade da altura da matriz. Como a jaqueira exerce influência direta sobre os indivíduos sob sua copa (ABREU E RODRIGUES, 2010), o parâmetro citado foi suficiente para cobrir a área de copa das matrizes escolhidas. Os transectos foram compartimentados em partes de 1 m para facilitar a localização a partir da interseção de pontos entre o transecto vertical e o horizontal (Figura 5).

Dessa forma, foram contabilizados e coletados todos os indivíduos (espécies nativas), e feita a medição do espaçamento de cada um em relação à jaqueira matriz. Para os espécimes nativos lenhosos também ocorreu a observação dos parâmetros fitossociológicos (Tópico 3.5) e identificação de cada espécie, comparadas aos indivíduos de jaqueira dentro dos quadrantes. Logo, foram incluídos todos os espécimes de acordo com o critério de altura (≥ 1 m) adotado para a *A. heterophyllus*. Também foi realizada a contagem de todos os indivíduos de jaqueira dentro dos quadrantes. Sendo possível inferir a influência da jaqueira sobre as espécies nativas encontradas.

Figura 5: Ilustração da configuração do quadrante.



Referente ao levantamento florístico, foram instalados um quadrante na Parcela 1 e outro na Parcela 2, tendo como matriz cada quadrante os indivíduos com maiores DAPs em suas respectivas parcelas. Na Parcela 1 o indivíduo com maior DAP (34,2 cm) apresentou 18 m de altura e escolhido como matriz do Quadrante. Foram lançados quatro transectos de 9 m, totalizando um quadrante 18 x 18 m (324 m²), gerando quatro partes menores 9 x 9 m (81 m²) e intitulado de Quadrante 1 (**Q1**) (Figura 6). Na Parcela 2 o indivíduo matriz apresentou 100,6 cm de DAP e 20 m de altura e, seguindo o mesmo padrão metodológico, o Quadrante 2 teve 20 x 20 m (400 m²), dividido em quatro partes com 10 x 10 m (100 m²) cada, e foi chamado de Quadrante 2 (**Q2**) (Figura 7).

As plântulas e espécies herbáceas nativas também foram contabilizadas e comparadas aos indivíduos regenerantes (plântulas) de jaqueira para verificar o potencial de regeneração e renovação da espécie exótica invasora no local.

Figura 6: Quadrante 1 (18 x 18 m) com 324 m², instalado na localidade de ocorrência de agrupamento de indivíduos de *Artocarpus heterophyllus* intitulada Parcela 1.

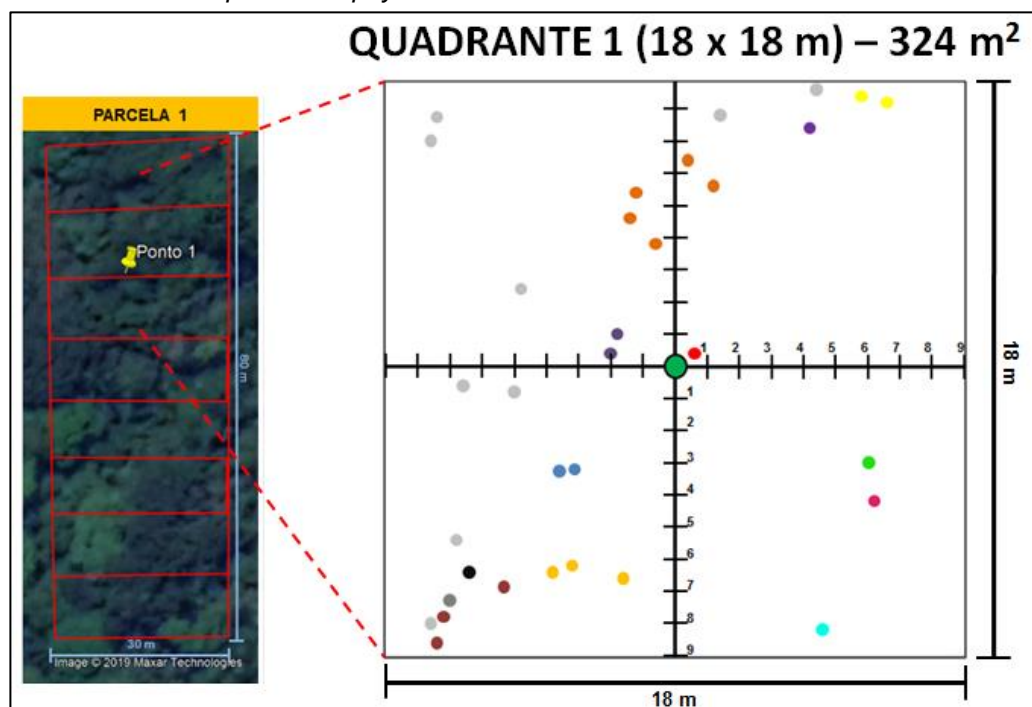
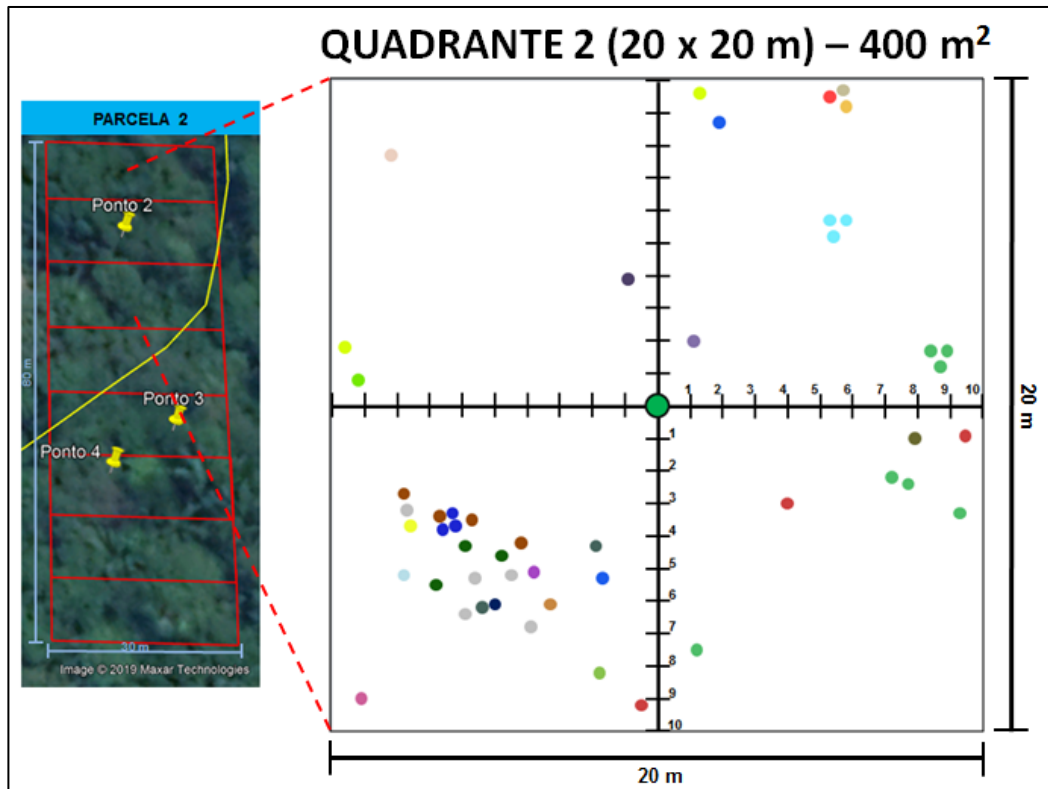


Figura 7: Quadrante 2 (20 x 20 m) com 400 m², instalado na localidade de ocorrência de agrupamento de indivíduos de *Artocarpus heterophyllus* intitulada Parcela 2.



3. 4. Identificação

Na identificação das espécies, partes da planta, se possível férteis, foram coletadas. Todo material coletado foi submetido à secagem em estufa a 60°C durante 48 a 72 horas. Para identificar a origem e área de ocorrência das espécies, foram consultadas literaturas especializadas (RIBEIRO et al.,1999; SOUZA E LORENZI, 2008), os bancos de dados do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, especialistas e a classificação botânica do Flora do Brasil 2020. O material botânico foi depositado no Laboratório de Ecologia Aplicada da Universidade do Estado do Amazonas - Escola Normal Superior.

3. 5. Análise de dados

A análise de dados foi feita a partir dos cálculos dos parâmetros fitossociológicos sendo estes a Densidade e Frequência absoluta para todos os indivíduos contabilizados (MUELLER-DOMBOIS E ELLENBERG, 1974). Para os indivíduos que apresentarem DAP dentro dos critérios estabelecidos, foram calculados também a Dominância absoluta e relativa e o Índice de Valor de

Importância (IVI) (PINTO-COELHO, 2000). Os valores desses parâmetros foram obtidos através das seguintes equações:

3. 5. 1. Densidade absoluta de uma espécie (DA):

A proporção do número de indivíduos de uma espécie pela área que ela ocupa é a densidade absoluta. Pode ser dada em indivíduo por metro quadrado (ind/m^2) ou hectares (ind/ha). Pelo método de parcelas, pôde-se conhecer a densidade absoluta a partir da equação (MORO E MARTINS, 2011): **$DA = n/A$**

Onde: n = número de indivíduos por espécie e A = Área.

3. 5. 2. Densidade relativa de uma espécie (DR):

A porcentagem de indivíduos de uma mesma espécie é a densidade relativa (DR), que é a proporção entre a densidade absoluta da espécie e a densidade total da comunidade (soma da densidade absoluta de todas as espécies). Foi calculada pela equação (MORO E MARTINS, 2011): **$DR = 100 \times n/N$**

Onde: N = número total de indivíduos e n = número de indivíduos por espécie.

3. 5. 3. Frequência absoluta de uma espécie (FA):

É a porcentagem do número de parcelas, partes, áreas ou unidades amostrais diferentes em que determinada espécie ocorre dividida pelo total existente. Foi calculada pela equação (MORO E MARTINS, 2011): **$FA = pi/P \times 100$**

Onde: P = parcelas, partes, áreas ou unidades amostrais totais existentes e pi = número de ocorrência da espécies

3. 5. 4. Frequência relativa de uma espécie (FR):

É a porcentagem da relação entre a frequência absoluta entre a frequência absoluta (FA) de determinada espécie com a soma das frequências absolutas de todas as espécies. A frequência fornece uma informação a respeito da dispersão das espécies e foi calculada pela equação (MORO E MARTINS, 2011):

$$FR = FA_i/\Sigma FA \times 100$$

Onde: FA_i = Frequência absoluta de uma determinada espécie e ΣFA = somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.

3. 5. 5. Área basal por indivíduo (AB_i):

Após calcular a densidade absoluta e relativa, foi feito o cálculo da Área Basal (AB), que é a projeção dos troncos por unidade de superfície amostral, ou seja, é a área transversal da árvore (DAP) projetada sobre o solo. Expressa em m² por unidade de área, como o DAP em campo é dado em cm será preciso transformá-lo em m. Pode ser calculada para cada indivíduo de uma espécie através da seguinte equação (MORO E MARTINS, 2011): **AB_i = DAP² x π/4**

3. 5. 6. Dominância absoluta de uma espécie (DoA):

A partir dos cálculos de densidade e área basal de todos os indivíduos, poderá ser calculada a dominância absoluta (DoA) de uma espécie. A dominância indica o espaço ocupado pela espécie na comunidade (DURIGAN, 2006). Pode ser calculada pela equação (MORO E MARTINS, 2011): **DoA = ΣAB_i/A**

Onde: ΣAB_i = somatória da área basal de todos os indivíduos de uma espécie e A= área.

3. 5. 7. Dominância relativa de uma espécie (DoR):

A dominância relativa (DoR) é a proporção entre a área basal de uma espécie e o somatório das áreas basais de todas as espécies e foi calculada pela equação (MORO E MARTINS, 2011): **DoR = 100 x (AB_e/AB_t)**

Onde: AB_e = área basal da espécie (soma da área basal de todos os indivíduos da referida espécie) e AB_t = área basal total (soma das áreas basais de todos os indivíduos amostrados de todas as espécies).

3. 5. 8. Índice de valor de importância (IVI):

É o índice que caracteriza a importância de cada espécie na comunidade (sob a perspectiva horizontal), reunindo os critérios de análise dos três parâmetros (DR, FR, DoR). É a soma da abundância, da frequência e da dominância relativas de cada espécie da associação vegetal e foi calculado pela equação (MORO E MARTINS, 2011): **IVI = DR + FR + DoR**

Os resultados obtidos entre as parcelas foram comparados com base na densidade e dominância das espécies, para permitir inferência sobre a influência de *A. heterophyllus* na composição da comunidade. Para caracterizar se ocorreu invasão biológica e a influência da espécie invasora, foram considerados valores

absolutos de abundância e área basal de *A. heterophyllus*, bem como seus respectivos valores relativos em relação à comunidade (CATFORD et al., 2012).

3. 6. Estimativa da diversidade – Teste da Diversidade de Shannon-Weaver (H')

A estimativa da diversidade de Shannon-Waever, que é a proporção da abundância e o número de espécies observadas, foi utilizada para verificar a influência da população de jaqueira sobre a riqueza das espécies nativas. Ela foi calculada pela equação (MAGURRAN, 1989): $H' = - \sum pi \times \log.pi$.

Onde pi = proporção de indivíduos da i-ésima espécie, n = número de indivíduos amostrados da espécie e N = número total indivíduos amostrados.

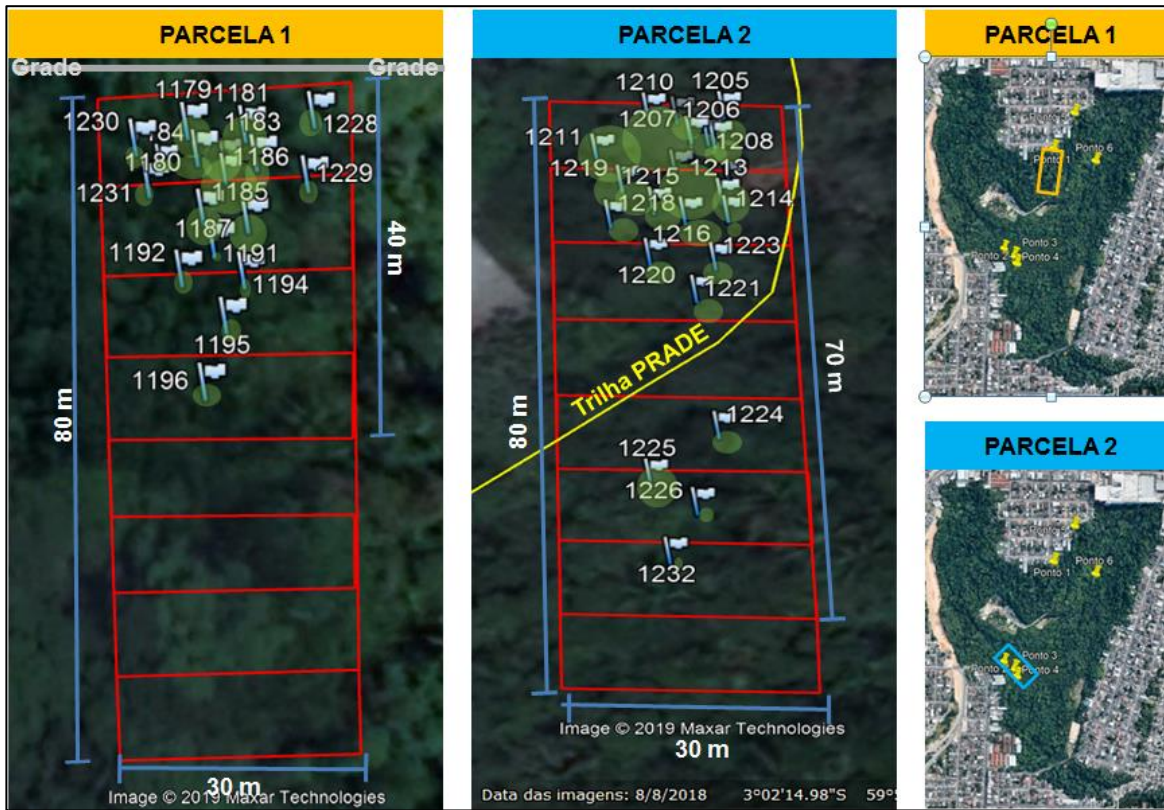
4. RESULTADOS

4. 1. Caracterização da população de *Artocarpus heterophyllus* no Parque Sumaúma

Indivíduos regenerantes (plântulas e espécimes com menos de 1 m de comprimento) da espécie *A. heterophyllus* até 40 metros de distância da borda do parque são apresentados na Parcela 1. O número total de espécimes observados foi de 311. Em relação aos juvenis, pré-reprodutivos e adultos, o DAP variou de 0,7 até 34 cm e, a altura de 1 (um) até 18 m sendo a densidade absoluta de 0,12 indivíduos/m² (Figura 9). O georreferenciamento pode ser observado na Figura 6, onde cada ponto registrado representou o agrupamento de plântulas e indivíduos juvenis ao redor de algum indivíduo pré-reprodutivo ou adulto. O tamanho de cada círculo foi proporcional ao tamanho do agrupamento e juntos representam a população total (Figura 8).

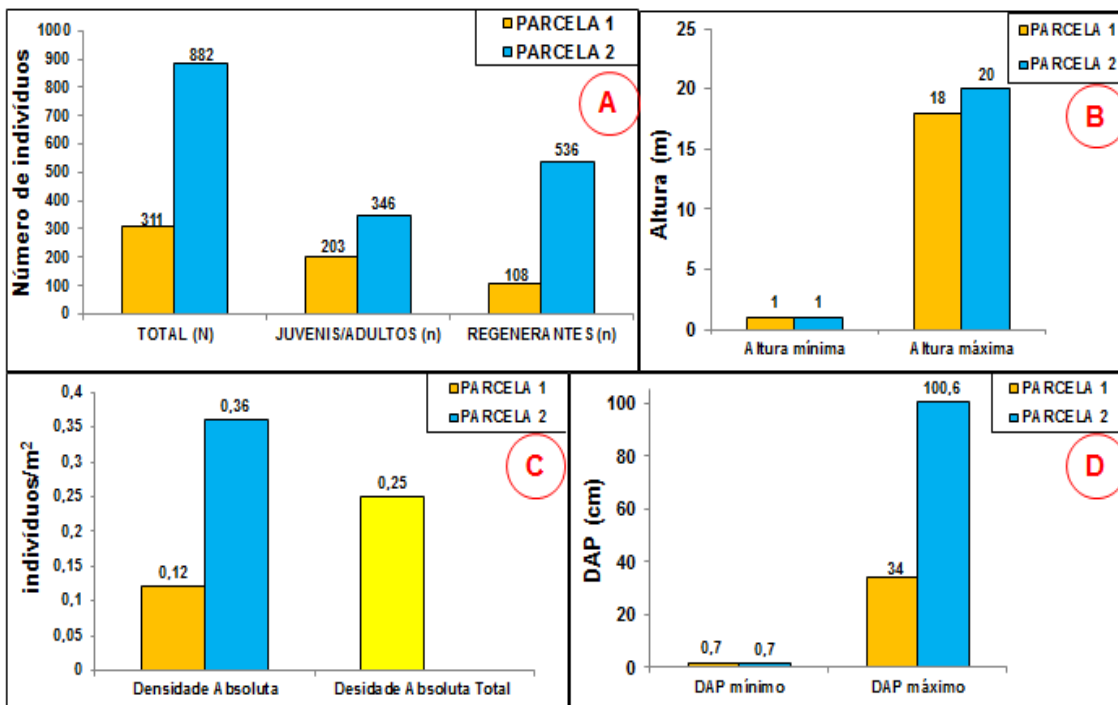
O agrupamento na Parcela 2 apresentou mais indivíduos em relação à Parcela 1, com de jaqueira até 70 metros de distância da borda adentro da área do parque, o que justificou as dimensões das parcelas instaladas para que pudesse englobar todos os indivíduos. Um total de 882 espécimes foi observado nesta parcela. Em relação aos juvenis, pré-reprodutivos e adultos, o DAP variou de 0,7 até 100,6 cm, a altura de 1 até 20 m e a densidade absoluta foi de 0,36 ind./m² (Figura 9). Pelo maior número de indivíduos, é plausível que nesta parcela tenham sido encontrados os maiores DAP's e também indivíduos mais altos em relação à parcela no Ponto 1. As dimensões de DAP nos Pontos 2, 3 e 4 foi 60 cm maior em relação ao maior DAP no Ponto 1, mas na altura a diferença foi de apenas 2 m . O mapeamento e georreferenciamento dos indivíduos também pode ser observado na Figura 8.

Figura 8: Georreferenciamento dos agrupamentos de jaqueiras no Parque Sumaúma na **Parcela 1 (esq.)** e na **Parcela 2 (dir.)**, ambas medindo 30 x 80 m (2400 m²).



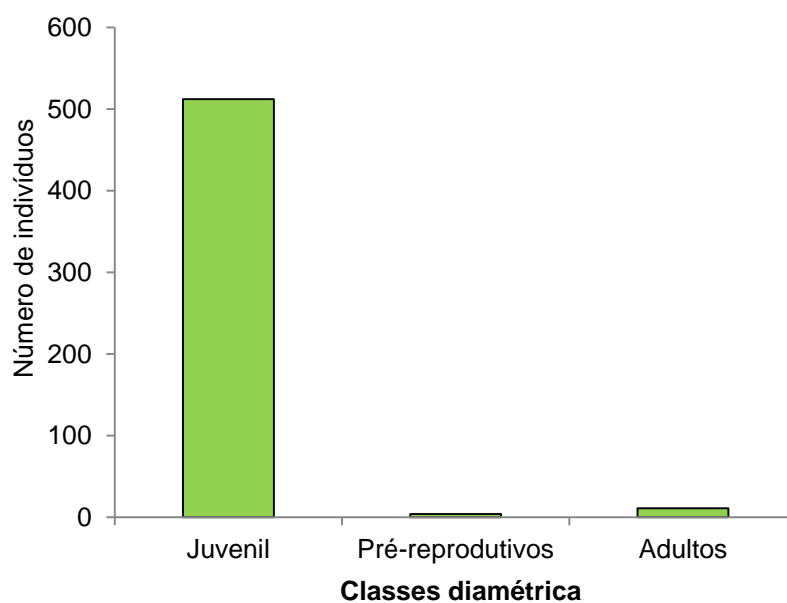
Fonte: Adaptado de Google Earth Pro app. , adaptado por CABRAL, 2019.

Figura 9: **A** - Abundância; **B** - Variação de altura (mínima e máxima); **C** - Densidade absoluta; e **D** - Variação do Diâmetro altura do peito DAP.



O total de indivíduos contabilizados nas duas áreas foi de 1193, os quais 527 com 1 m ou mais de altura e Densidade Absoluta de 0,25 ind./m². A estrutura diamétrica desses indivíduos, considerando toda a população da espécie no parque, configurou-se com a Classe Juvenil tendo 512 indivíduos, a Classe Pré-reprodutivos 4 e a Classe Adultos 11, apresentando conjuntamente padrão em “J” invertido (Figura 10).

Figura 10: Estrutura diamétrica da população de *Artocarpus heterophyllus* no fragmento florestal do Parque Sumaúma, Manaus/AM. Classe Juvenil: DAP < 15 cm; Pré-reprodutivos: >= 15 < 25 cm; e Adultos: >= 25 cm.



4. 2. Influência da *Artocarpus heterophyllus* sobre as espécies nativas

4. 2. 1. Indivíduos nativos x população de jaqueira

O Quadrante 1 (Q1) apresentou 118 indivíduos distribuídos em 42 espécies nativas e 254 indivíduos de *Artocarpus heterophyllus*. No Quadrante 2 (Q2) foram registrados 130 espécimes nativos distribuídos em 48 espécies e 629 indivíduos de jaqueira (Anexos). O número de indivíduos de espécies nativas foi aproximado entre os dois quadrantes e os indivíduos de jaqueira somaram mais que o dobro de espécimes nativos no Q1 e aproximadamente cinco vezes o número de indivíduos nativos no Q2. Indicando um maior sucesso reprodutivo da *A. heterophyllus* sobre as espécies nativas em ambos os quadrantes.

4. 2. 2. Estrutura arbórea das espécies nativas associada à presença da jaqueira nos quadrantes Q1 e Q2

Quanto à estrutura arbórea, no Q1 foram contabilizados 153 indivíduos de jaqueira e 34 de espécies nativas, e no Q2, 267 de jaqueira e 49 nativas. A *Artocarpus heterophyllus* quando comparada em índice de valor de importância (IVI) com as espécies nativas teve 58,99% de importância no Q1 (Tabela 1, Figura 11) e 63,89% no Q2 (Tabela 2, Figura 12), resultados aproximados. Os valores de importância das espécies nativas foram inferiores aos da jaqueira. Dentre os IVIs de nativas apresentados, apenas a *Ficus maxima* apresentou valor de importância acima de 4% e foi observada no Q1 e no Q2, sendo ela da família Moraceae a mesma da jaqueira (Figura 11). No Q1 a área basal (AB) total dos indivíduos nativos foi de 58,842 m²/ha e densidade absoluta (DA) total de 0,547 ind/m² (Tabela 2). No Q2 o AB total de 140,437 m²/ha e DA total de 0,790 ind.m² (Tabela 3), ambos os valores maiores que em Q1. É notável a superioridade da jaqueira em todos os parâmetros fitossociológicos o que resultou no seu alto índice de valor de importância (IVI) (Figura 11 e 13).

O índice de diversidade de **Shannon (H')** em Q1 foi de 0,43 n/ind. e no Q2 foi de 0,4 n/ind. Valores semelhantes entre os dois quadrantes analisados

Tabela 1: Parâmetros estruturais dos indivíduos nativos associados ao indivíduo matriz e população de *Artocarpus heterophyllus* no **Quadrante 1 (Q1)**. N = número de indivíduos; U = Unidade amostral; AB = Área basal (m².ha); DA = Densidade absoluta (ind.m²); DR = Densidade relativa (%); FR = Frequência relativa (%); DoR = Dominância relativa (%); IVI = Índice Valor de Importância (%).

Nome científico	N	U	AB	DA	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI (%)
<i>Artocarpus heterophyllus</i> *	153	Q1	46,938	0,472	81,818	15,384	79,769	58,990
<i>Ficus máxima</i>	3	Q1	4,418	0,009	1,604	3,846	2,978	4,319
Lauraceae ni. 1	5	Q1	0,079	0,015	2,673	7,692	0,135	3,500
Annonaceae ni.1	2	Q1	1,752	0,006	1,069	3,846	2,978	2,631
<i>Pouroma myrmecophila</i>	3	Q1	1,288	0,009	1,604	3,846	2,190	2,546
Indeterminada 7	1	Q1	1,147	0,003	0,534	3,846	1,949	2,110
Indeterminada 4	1	Q1	0,821	0,003	0,534	3,846	1,396	1,925
Lauraceae ni. 2	3	Q1	0,084	0,009	1,604	3,846	0,143	1,864
Indeterminada 5	1	Q1	0,695	0,003	0,534	3,846	1,181	1,854
Indeterminada 6	1	Q1	0,655	0,003	0,534	3,846	1,114	1,831
<i>Lorostemon bombaciflorum</i>	1	Q1	0,317	0,003	0,534	3,846	0,539	1,640
<i>Protium subeserratum</i>	2	Q1	0,003	0,006	1,069	3,846	0,005	1,640
Indeterminada 3	2	Q1	0,006	0,006	1,069	3,846	0,011	1,640
Annonaceae ni.2	1	Q1	0,203	0,003	0,534	3,846	0,345	1,575
Indeterminada 8	1	Q1	0,203	0,003	0,534	3,846	0,345	1,575
<i>Swartzia reticulata</i>	1	Q1	0,064	0,003	0,534	3,846	0,109	1,496
Indeterminada 2	1	Q1	0,064	0,003	0,534	3,846	0,011	1,496
<i>Ocotea</i> sp.	1	Q1	0,041	0,003	0,534	3,846	0,069	1,483
<i>Miconia</i> cf. <i>egensis</i>	1	Q1	0,038	0,003	0,534	3,846	0,065	1,482
<i>Helicostylis</i> sp.	1	Q1	0,007	0,003	0,534	3,846	0,012	1,464
<i>Xylopia amazônica</i>	1	Q1	0,003	0,003	0,534	3,846	0,005	1,464
Indeterminada 1	1	Q1	0,007	0,003	0,534	3,846	0,012	1,464
22 espécies	187		58,842	0,574	100	100	100	100

Tabela 2: Parâmetros estruturais dos indivíduos nativos associados ao indivíduo matriz e população *Artocarpus heterophyllus* no **Quadrante 2 (Q2)**. N = número de indivíduos; U = Unidade amostral; AB = Área basal (m².ha); DA = Densidade absoluta (ind.m²); DR = Densidade relativa (%); FR = Frequência relativa (%); DoR = Dominância relativa (%); IVI = Índice Valor de Importância (%).

Nome científico	N	U	AB	DA	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI (%)
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	267	Q2	134,929	0,667	84,493	11,111	96,077	63,894
<i>Inga edulis</i>	7	Q2	0,605	0,017	2,215	5,555	0,431	2,734
cf. <i>Spondias</i> sp.	3	Q2	0,214	0,007	0,949	5,555	0,152	2,219
<i>Theobroma cacao</i>	2	Q2	0,233	0,005	0,633	5,555	0,166	2,118
<i>Poacea</i> ni.	2	Q2	0,234	0,005	0,633	5,555	0,167	2,118
<i>Cupania</i> sp.	4	Q2	0,509	0,01	1,265	2,777	0,056	1,468
Indeterminada 10	2	Q2	0,833	0,005	0,633	2,777	0,593	1,334
<i>Inga</i> cf. <i>paraenses</i>	3	Q2	0,381	0,007	0,949	2,777	0,271	1,332
<i>Handroanthus serratifolius</i>	3	Q2	0,179	0,007	0,949	2,777	0,127	1,285
<i>Swartzia</i> sp. 2	2	Q2	0,464	0,005	0,633	2,777	0,330	1,247
<i>Aniba canelilla</i>	3	Q2	0,006	0,007	0,949	2,777	0,004	1,243
cf. <i>Simaba</i> sp. 1	1	Q2	0,536	0,002	0,316	2,777	0,382	1,158
<i>Macrosamanea</i> sp.	1	Q2	0,458	0,002	0,316	2,777	0,326	1,140
<i>Stonea</i> sp. 2	1	Q2	0,317	0,002	0,316	2,777	0,226	1,106
Indeterminada 11	1	Q2	0,155	0,002	0,316	2,777	0,110	1,068
Indeterminada 9	1	Q2	0,113	0,002	0,316	2,777	0,081	1,058
cf. <i>Tovomita</i> sp.	1	Q2	0,079	0,002	0,316	2,777	0,056	1,050
<i>Iryanthera</i> sp.	1	Q2	0,064	0,002	0,316	2,777	0,045	1,046
<i>Eschweilera</i> cf. <i>leavicarpa</i>	1	Q2	0,028	0,002	0,316	2,777	0,020	1,038
<i>Eschweilera</i> sp.	1	Q2	0,019	0,002	0,316	2,777	0,014	1,036
<i>Psychotria</i> sp. 2	1	Q2	0,02	0,002	0,316	2,777	0,014	1,036
<i>Guatteria</i> sp.	1	Q2	0,017	0,002	0,316	2,777	0,012	1,035
<i>Licaria</i> sp.	1	Q2	0,007	0,002	0,316	2,777	0,005	1,033
<i>Diospyros</i> sp.	1	Q2	0,007	0,002	0,316	2,777	0,005	1,033
<i>Pouteria</i> cf. <i>eugeniifolia</i>	1	Q2	0,007	0,002	0,316	2,777	0,005	1,033
<i>Duroia longiflora</i>	1	Q2	0,007	0,002	0,316	2,777	0,005	1,033
Indeterminada 12	1	Q2	0,003	0,002	0,316	2,777	0,002	1,032
<i>Inga</i> sp.	1	Q2	0,001	0,002	0,316	2,777	0,001	1,031
<i>Trymatococcus amazonicus</i>	1	Q2	0,001	0,002	0,316	2,777	0,001	1,031
29 espécies			140,437	0,790	100	100	100	100

Figura 11: Espécies nativas com maior valor de importância (IVI) no Quadrante 1 (Q1) e seus respectivos valores de Densidade relativa (DR), Frequência relativa (FR) e Dominância relativa associados aos mesmos valores para a população de *Artocarpus heterophyllus* no Q1.

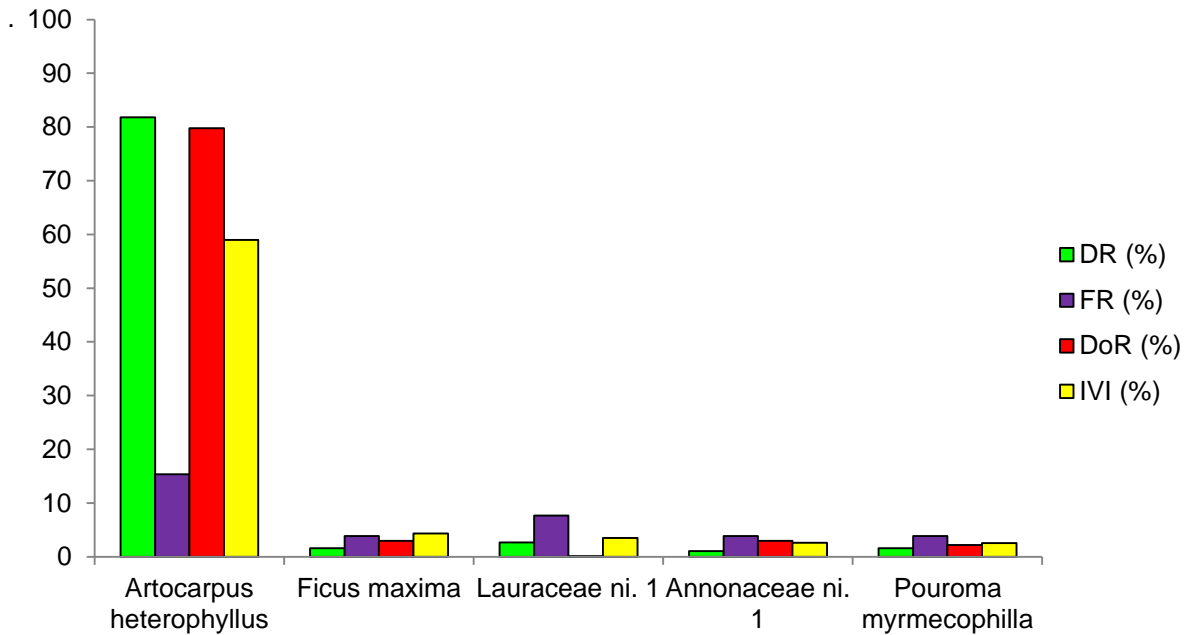
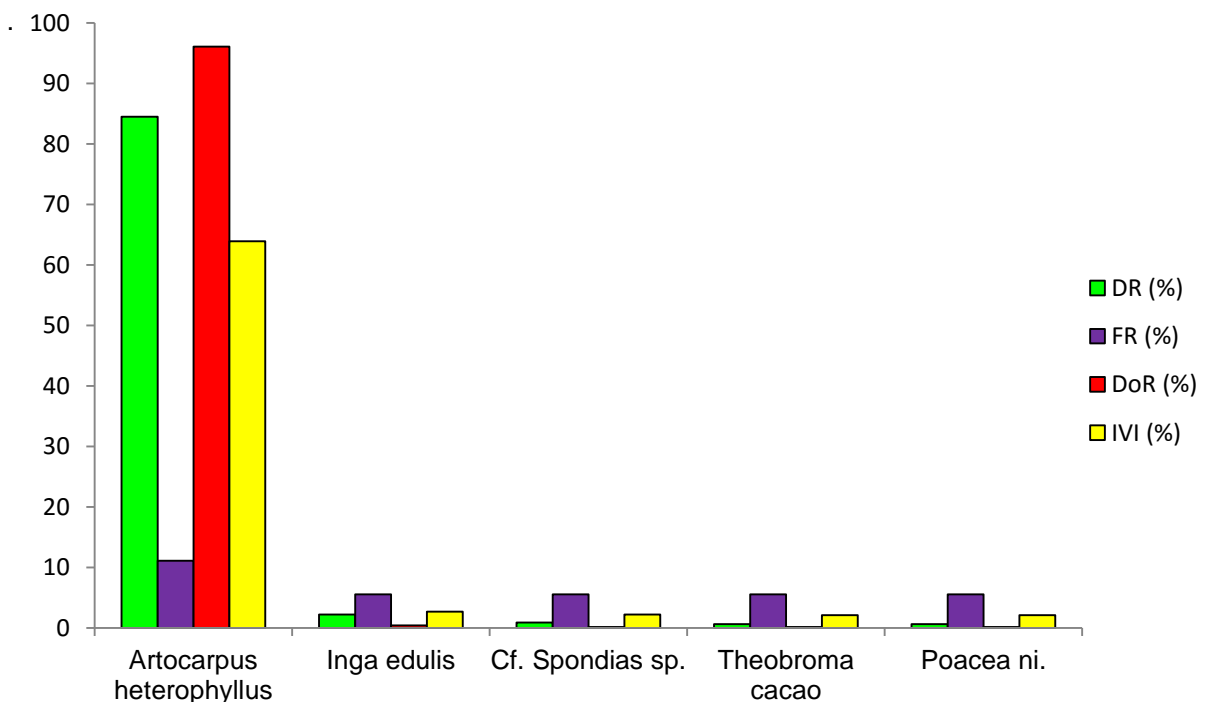


Figura 12: Espécies nativas com maior valor de importância (IVI) no Quadrante 2 (Q2) e seus respectivos valores de Densidade relativa (DR), Frequência relativa (FR) e Dominância relativa associados aos mesmos valores para a população de *Artocarpus heterophyllus* no Q2.



4. 2. 3. Relação da distribuição dos indivíduos arbóreos nativos e as jaqueiras matrizes em Q1 e Q2

A partir do mapeamento dos indivíduos nos quadrantes Q1 (Figura 13) e Q2 (Figura 14) foi possível observar que até 5 m (destacado em vermelho nas Figuras 13 e 14) a riqueza foi de cinco (5) espécies em Q1 e seis (6) espécies em Q2. A partir de 5 m a riqueza aumenta para 15 espécies em Q1 e 26 espécies em Q2. Esta redução inicial e aumento da riqueza quando se distância da matriz é um indício da inibição da germinação e desenvolvimento dos espécimes nativos pela jaqueira. O indivíduo mais próximo foi uma espécie do gênero *Helycostilis* observado a um metro da matriz. Esse pertence a família Moraceae assim como a *Ficus maxima*, que esteve presente nos dois quadrantes (no Q2 foi encontrada uma plântula da espécie).

Figura 13: **Quadrante 1 (Q1)** (18 x 18 m) 324 m², localização dos indivíduos nativos ≥ 1 m de altura e relação de proximidade e riqueza de espécies até 5 m da jaqueira matriz e após 5 m.

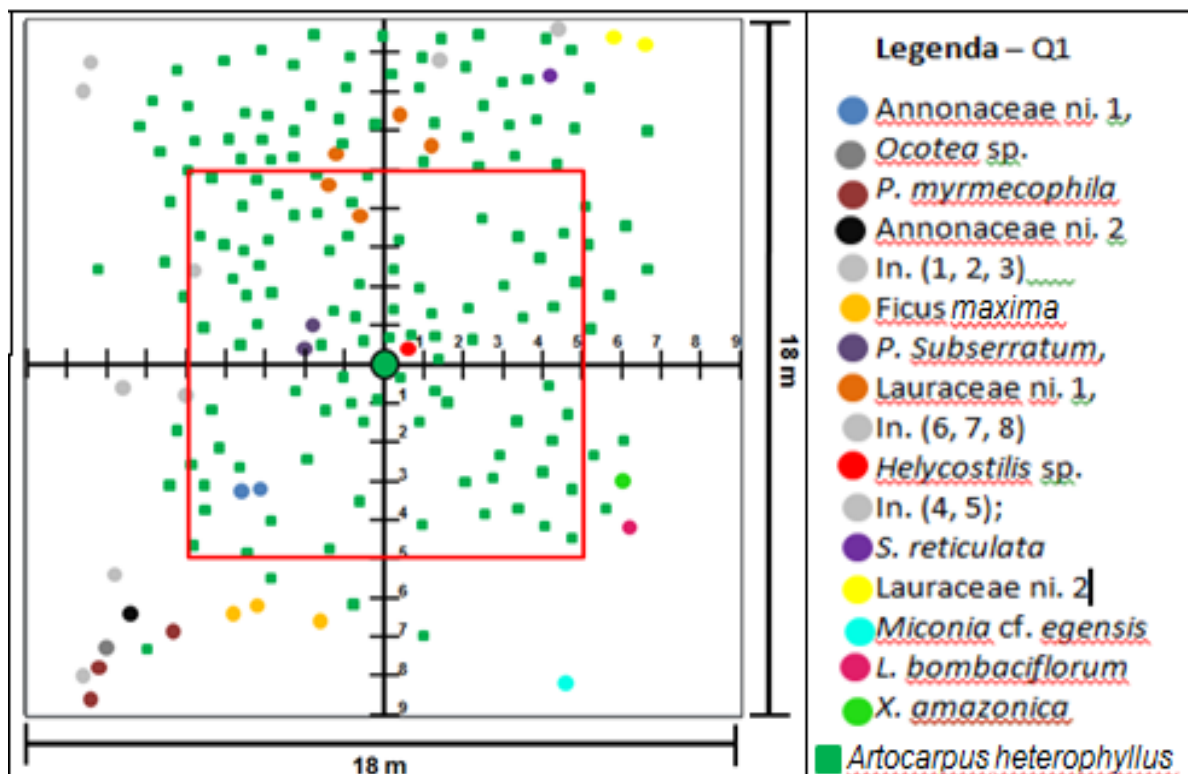
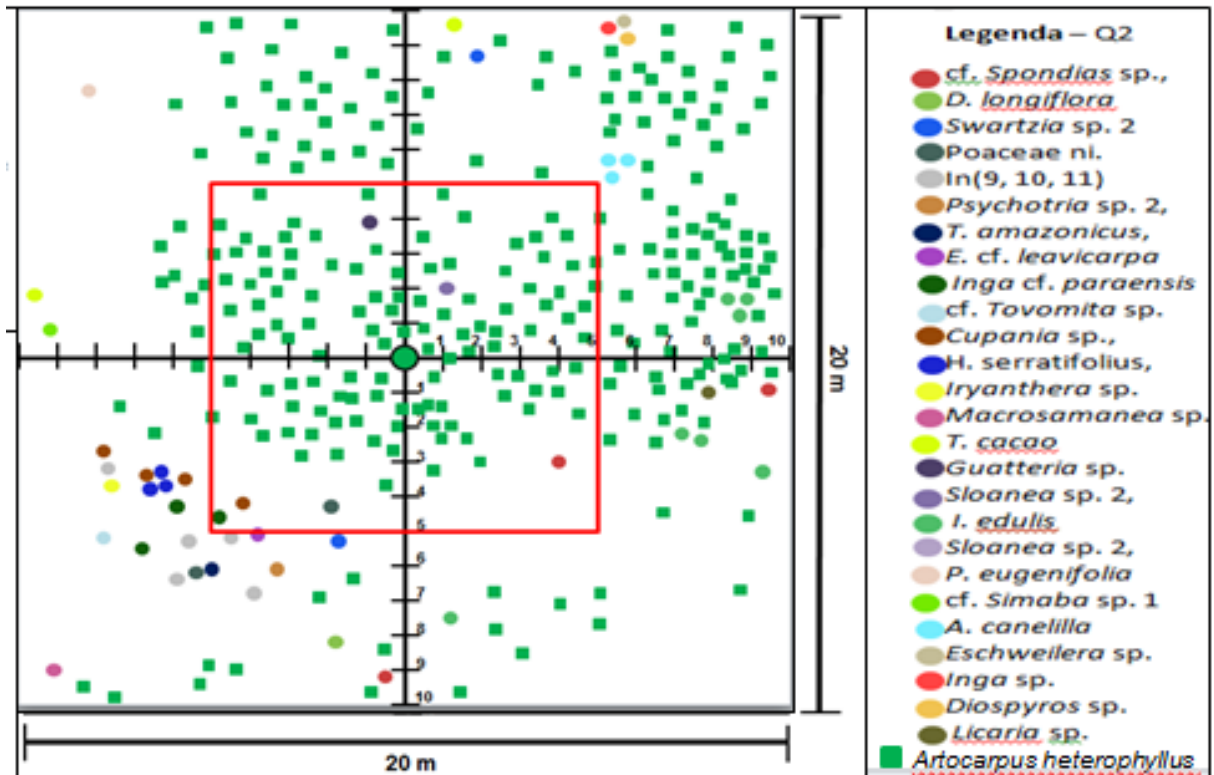


Figura 14: **Quadrante 2 (Q2)** (20 x 20 m) 400 m², localização dos indivíduos nativos >= 1 m de altura e relação de proximidade e riqueza de espécies até 5 m da jaqueira matriz e após 5 m.



4. 2. 4. Espécies nativas herbáceas e indivíduos regenerantes (plântulas) de *Artocarpus heterophyllus*

Entre as espécies herbáceas nativas encontradas no Q1 destacou-se a espécie *Syngonium angustatum* com um agrupamento de 29 indivíduos. Neste quadrante também foi observado a presença da samambaia *Adiantum terminatum* praticamente em toda área, formando pequenas manchas de indivíduos em alguns pontos. No Q2 destacou-se a espécie nativa *Cyathula prostrata* com 22 indivíduos. A espécie exótica *Xanthosoma sagittifolium* (orelha-de-elefante) ocorre se agrupando com 21 indivíduos a 8 m da matriz.

Considerando os dois quadrantes Q1 e Q2 observou-se um total de 235 indivíduos pertencentes às espécies nativas. Porém, o quantitativo de indivíduos regenerantes de *A. heterophyllus* foi de 463 indivíduos. Indício de que a população de jaqueira está se renovando em ambos os quadrantes analisados.

5. DISCUSSÃO

5. 1. Caracterização da população de *Artocarpus heterophyllus* no Parque Sumaúma

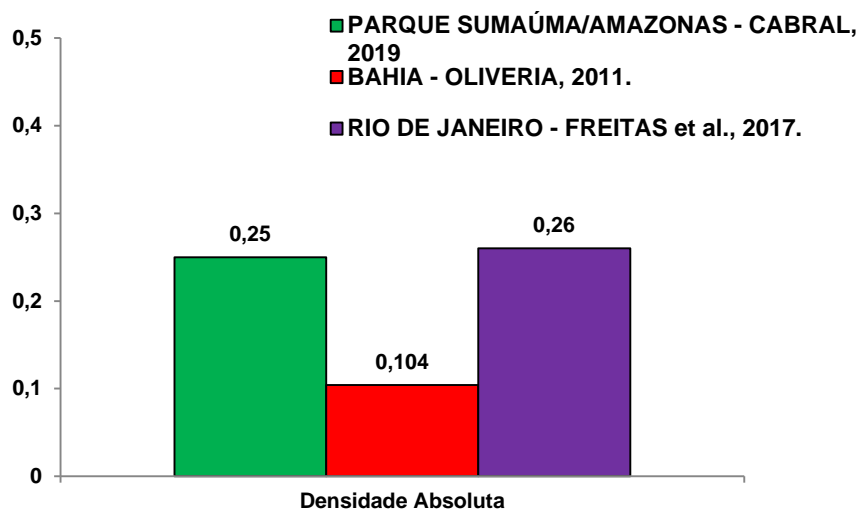
O agrupamento de indivíduos de jaqueira se dá pelo fato de *A. heterophyllus* apresentar o hábito de se agrupar em indivíduos próximos as áreas as quais invadem, sendo esse comportamento semelhante ao encontrado em outros estudos feitos na Mata Atlântica nos estados da Bahia (OLIVEIRA, 2011), Pernambuco (FABRICANTE et al., 2012) e Rio de Janeiro (FREITAS et al., 2017). O trabalho de Raíces et al. (2017) também verificou que é comum encontrar indivíduos de jaqueira na borda de trilhas que tem tráfego humano. Cenário que é também observado na trilha entre o Ponto 2 e os Pontos 3 e 4.

A discrepância entre os DAP's dos indivíduos de jaqueira observados nas Parcelas 1 e 2 e a aproximação das alturas observadas, quando se compara os dois agrupamento, é justificável pelo próprio ciclo de vida da espécie. Pois, a jaqueira tem crescimento inicial rápido, porém atinge o máximo de 20 m. A partir dos 15 m, o indivíduo cresce mais lateralmente do que verticalmente (BARBOSA, 2016).

A estrutura diamétrica no padrão de “J” invertido já foi o mesmo padrão estrutural observado nas regiões onde a jaqueira é nativa e também nos locais onde ela é considerada como invasora (NOVELLI et al., 2010; FABRICANTE et al., 2012). O fato de serem observados muitos indivíduos na classe Juvenil é sinal de que a espécie está com sucessões de gerações onde ela está estabelecida (FABRICANTE, 2013).

Os valores de densidade, DAP e altura foram próximos ao de estudos realizados na Bahia (OLIVEIRA, 2011) e Rio de Janeiro (FREITAS et al., 2017) (Figura 15). Ressaltando que ambos os trabalhos foram feitos em áreas de Mata Atlântica onde a jaqueira foi inserida há mais de um século e tem invasão estabelecida. Logo, encontrar valores semelhantes dos parâmetros citados é um indício de que a espécie esteja invadindo as áreas em que estão agrupadas no Parque Sumaúma.

Figura 15: Densidade da invasão de jaqueira no Parque Sumaúma e em invasões estudadas na Mata Atlântica nos estados da Bahia¹¹ e Rio de Janeiro¹².



5. 2. Influência da *Artocarpus heterophyllus* sobre as espécies nativas

O alto Índice de Valor de Importância encontrados para a população de jaqueira, relacionados com os valores das espécies nativas em Q1 e Q2 foram superiores ao encontrado no trabalho de Barbosa (2016). No estudo realizado pelo autor, utilizando metodologia em áreas invadidas por populações de jaqueiras no Jardim Botânico de Recife, PE, ele observou a espécie como a segunda em IVI com 43,67%, enquanto que neste estudo foi observado 58,99% de IVI no Q1 e 63,99% no Q2. Os quais esses parâmetros fitossociológicos analisados são suficientes para poder estimar o impacto de uma espécie exótica na comunidade vegetal (MAGALHÃES E SILVA-FORSBERG, 2018). Assim, Barbosa, 2016 sugere o corte dos indivíduos juvenis, pois são menores, com copa menos densa e ocupam pouco espaço, causando menor impacto quando retiradas.

O índice de Shannon-Waver de $H' = 0,43$ (Q1) e $H' = 0,4$ (Q2) foi inferior aos observados por Fabricante et al., 2012 ($H' = 0,88$), em uma área de Mata Atlântica com estágio de invasão avançado por jaqueira no estado de Pernambuco. O que sugere que a invasão está estabelecida no Parque Sumaúma.

A baixa diversidade também está relacionada com a baixa riqueza de espécies nativas nas distâncias de até 5 m das jaqueiras matrizes no Q1 e Q2 (Figura 13 e 14), onde a população de *A. heterophyllus* no Parque Sumaúma provavelmente também está inibindo o desenvolvimento e germinação das espécies nativas. Isso baseado no fato de que a partir de 5 m a riqueza aumenta, pois mesmo espécies nativas herbáceas adaptadas à sombra não foram encontradas sob a copa da jaqueira matriz. Esta configuração de redução e

aumento da riqueza à medida que se distância de áreas onde ocorrem indivíduos de jaqueira foi também observado na Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro (FREITAS, et al., 2017).

Relacionado ao componente herbáceo, o número expressivo de indivíduos regenerantes de *A. heterophyllus* em relação aos indivíduos das espécies nativas observadas significa que a jaqueira poderá expandir em área seu domínio. O que assegura o ciclo fenológico da espécie, renovação de indivíduos e sobreposição às espécies nativas do Parque Estadual Sumaúma. Quanto mais sementes de jaqueira germinarem e se desenvolverem, maior será o potencial de estabelecimento e invasão da espécie exótica (OLIVEIRA, 2011).

6. CONCLUSÕES

As áreas onde ocorrem agrupamentos de indivíduos de *Artocarpus heterophyllus* no Parque Estadual Sumaúma estão passando por processo de invasão biológica da espécie. O alto índice de valor de importância e densidade demonstra que a população de jaqueira está alterando a riqueza e diversidade das populações de espécies nativas. Logo, os locais invadidos necessitam da elaboração de um plano de controle e manejo da população de *A. heterophyllus*, pois a quantidade de indivíduos regenerantes indica que a tendência é a invasão se expandir cada vez mais na área do parque ao longo do tempo.

As medidas de controle sugeridas neste caso de invasão são, primeiramente a retirada dos indivíduos juvenis e também a técnica de anelamento para os indivíduos de grande porte. O anelamento consiste na remoção de um anel de casca do caule e aplicação de produtos, sem contaminação do solo, que interrompam o fluxo de nutrientes no floema da planta. Técnica amplamente utilizada no mundo inteiro e também sugerida em outros trabalhos sobre invasão de *A. heterophyllus*. Nesse contexto, estudos sobre a alelopatia da jaqueira devem ser realizados para verificar até que ponto, ou mesmo se a planta ainda continua produzindo compostos secundários mesmo sofrendo anelamento.

7. REFERÊNCIAS

ABREU, R. C. R.; RODRIGUES, P. J. F. P. Estrutura de populações de jaqueiras, subsídios para manejo e conservação da Mata Atlântica. **Rodriguésia**, vol. 61, n° 4, p.677-688. 2010.

BARBOSA, U. N. Aspectos ecológicos e influência de *Artocarpus heterophyllus* Lam. na estrutura do componente arbóreo de fragmento florestal urbano, Recife-PE. **Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Florestal Federal Rural de Pernambuco, Mestrado em Ciências Florestais**. Recife, Pernambuco. Aprovado em 22/02/2016.

BARBOSA, I.; LIZARDI, P. S.; SALGADO, A. W. A. P. **Orientações para elaboração de trabalhos acadêmicos**. Universidade do Estado do Amazonas – Escola Normal Superior (UEA/ENS) – Curso de Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia. Manaus, Amazonas, 2012.

BONI, R.; NOVELLI, F. Z.; SILVA, A. G. Um alerta para os riscos de bioinvasão de jaqueiras, *Artocarpus heterophyllus* Lam., na Reserva Biológica Paulo Fraga Rodrigues, antiga Reserva Biológica Duas Bocas, no Espírito Santo, Sudeste do Brasil. **Natureza on line** (<http://www.naturezaonline.com.br>), vol. 7, n° 1, p. 51-55. 2009.

BRASIL. Decreto nº 4339, de 22/08/2002: institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Diário Oficial da União 163 (8): 2-9, 2002a.

CATFORD, J. A. et al. Quantifying levels of biological invasion: towards the objective classification of invaded and invulnerable ecosystems. **Global Change Biology**, Hoboken, v. 18, n. 1, p. 44-62, 2012.

CAVALCANTE, D. C.; PINHEIRO, E. S.; MACEDO, M. A. da; MARIONOT, J. F.; NASCIMENTO, A. Z. A.; MARQUES, J. P. C. Análise da vulnerabilidade ambiental de um fragmento florestal urbano na Amazônia: Parque Estadual Sumaúma. **Sociedade e Natureza**, v. 22, n. 2, 2010.

COTTAM, G.; CURTIS, J. T. O uso de medidas de distância em amostras fitossociológicas (tradução livre). **Ecology**. Vol. 37, p. 451-460, Tempe, 1956.

CRUZ, I. A. **Espécies vegetais nos quintais do entorno do Parque Estadual Sumaúma: invasões biológicas e a conservação da biodiversidade**. Trabalho de

Conclusão de Curso em Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas. 2014.

DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In.: CULLEN, J.; PÁDUA-VALLADARES, R. R. (Org.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. 2a Ed. rev. Curitiba, p. 652: Ed. Universidade Federal do Paraná. 2006.

DE OLIVEIRA, G. A ocupação humana explica melhor a invasão de espécies do que a estabilidade biótica: avaliando a invasão de *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae; jaca) nos Neotrópicos. **Journal Plant Ecology**, v. 11, p. 465-474, 2017.

DUTRA, C. A.; PEREIRA, R. C. **Efeito alelopático de *Artocarpus heterophyllus* na germinação e crescimento de *Lactuca sativa*** I. IV Semana de Engenharia Florestal Da Bahia (IV SEEFLORE – BA). 02 à 04 de março, Vitória Da Conquista, Bahia. 2016.

FABRICANTE, J. R.; ARAÚJO, K. C. T.; ANDRADE, L. A.; FERREIRA, J. V. A. Invasão biológica de *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) em um fragmento de Mata Atlântica no Nordeste do Brasil: impactos sobre a fitodiversidade e os solos dos sítios invadidos. **Acta Botanica Brasilica**, vol. 26, nº 2, p. 399-407. 2012.

FABRICANTE, J. R. Sociabilidade de espécies da mata atlântica com a exótica invasora *Artocarpus heterophyllus* Lam. **Revista Biologia Neotropical**. Vol. 10(2), p. 18-25. 2013.

FERNANDES, J. M.; LOPES, R. D. C.; LOPES, C. R. A. S. Taxonomia de *Inga macrophylla* Humb. & Bonpl. ex Willd. (Leguminosae, Mimosoideae): uma nova ocorrência para Mato Grosso, Brasil. **Enciclopedia Biosfera**. Vol. 13, n. 24, p. 1330, Goiânia/GO, 2016.

FLORA DO BRASIL, 2020. Flora do Brasil – algas, fungos e plantas. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acessado em outubro de 2019.

FREITAS, W. K.; MAGALHÃES, L. M. S.; RESENDE, A. S.; BRASIL, F. C.; VIVÈS, L. R.; PINHEIRO, M. A. S.; FILHO, P. L.; LUZ, R. V. Impacto da invasão de *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) na borda de um fragmento de Mata Atlântica na cidade do Rio De Janeiro, Brasil. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 33, n. 2, p. 422-433, Mar./Apr. 2017.

GOMES, E. R. S. **Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação do Estado do Rio de Janeiro – Estudo de população de jaqueiras (*Artocarpus heterophyllus* L.) no Parque Natural Municipal do Mendanha**. Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Área de Concentração

em Conservação da Natureza. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, Rio De Janeiro. 2007.

INSTITUTO HORUS BRASIL (IHB), 2018. Inter-american biodiversity information bank (IABIN) – Invasives information network (I3N Brasil). <http://i3n.institutohorus.org.br/www/?p=ZWlgl3c%2FYjM2OWQldRIJQ0dVBFFRARMcHkgKbTw5L24%2BOA%3D%3D>. Acessado em maio de 2018.

MAGALHÃES, L. C. S. **Espécies exóticas no Parque Estadual Sumaúma: potencial de impactos, uso humano e propostas de controle.** (Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Biotecnologia e Recursos Naturais). Universidade do Estado do Amazonas, Amazonas, Manaus, 2015.

MAGALHÃES, L. C. S.; SILVA-FORSBERG, M. C. How to define and measure the impacts of plant alien species on ecosystems?. **Scientia Amazonia** (Revista on-line <http://www.scientia-amazonia.org>). Vol. 7, n. 2, p. CB10-CB20, 2018.

MAGURRAN, A. E. **Diversidade ecológica e sua medição.** Barcelona: Vedral, 200 p, 1989.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), 2006. Sistema Nacional de Conservação da Natureza (SNUC). <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>. Acessado em: 30 de abril de 2018.

MORO, M. F.; MARTINS, F. R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In.: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M.; ANDRADE, L. A.; NETO-MEIRA, J. A. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos.** Vol. 1, p. 556, Viçosa, MG: Ed. UFV. 2011.

MULLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Wiley & Sons, 1974.

NOVELLI, F. Z.; MOREIRA, R. P. G.; DUCA, C.; SILVA, A. G. O papel da barocoria na estruturação da população de jaqueira, *Artocarpus heterophyllus* Lam. na Reserva Biológica de Duas Bocas, Cariacica, Espírito Santo. **Natureza on line** (<http://www.naturezaonline.com.br>), vol. 8, nº 2, p. 91-94. 2010.

OLIVEIRA, L. C.; NEVES, L. G.; RABOY, B. E.; DIETZ, J. M. Abundância de jaca (*Artocarpus heterophyllus*) afeta as características do grupo e o uso do espaço por micosselões-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) em uma agroflesta de cabruca”. **Environmental Management**, vol. 48, p. 248–262, 2011.

OLIVEIRA, V. L. F. Subsídios para o plano de uso público do Parque Estadual Sumaúma. Dissertação de Mestrado do Programa de pós-graduação em gestão de áreas protegidas na Amazônia, Instituto Nacional De Pesquisas Da Amazônia – INPA. Manaus, Amazonas. 2012.

PINHEIRO, S. P.; MARTINOT, J. F.; CAVALCANTE, D. G.; MACEDO, M. A.; NASCIMENTO, A. Z. A.; MARQUES, J. P. Paisagem, estrutura e composição florística de um parque urbano em Manaus, Amazonas, Brasil. **Rodriguésia**. Vol. 61, n. 3, p. 31-49, 2010.

PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, p. 252. 2000.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina, Gráfica Editora Midiograf. 2001.

RAÍCES, D. S. L.; FERREIRA, P. M.; BERGALLO, H. G. Sorria, você está na câmera ou em uma armadilha ao vivo! O papel dos mamíferos na dispersão da jaqueira e sementes nativas no Parque Estadual de Ilha Grande, Brasil. **Nature Conservation Research**. Vol. 2, nº 4, p. 78–89, 2017

RIBEIRO, J. E. L. S.; HOPKINS, M. J. G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. S.; BRITO, J. M.; SOUZA, M. A. D.; MARTINS, L. H.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P. A.; PEREIRA, E. C.; SILVA, C. F.; MESQUITA, M. R.; PROCÓPIO, L. C. **Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central**. INPA-DFID, Manaus. 1999.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. 5ª Edição. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2003.

SAMPAIO, A. B.; SCHMIDT, I. B. Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais do Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, vol. 3, nº 2, p. 32-49. 2013.

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMA), 2015. Parque Estadual Sumaúma. <http://meioambiente.am.gov.br/parque-estadual-sumauma/>. Acessado em: 03 de maio de 2018.

SILVA, R. Z.; ZALBA, S. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. **Natureza & Conservação**, vol. 5, nº 2, p. 8-15, outubro, 2007.

SOUZA, V.C. & LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2ª ed., Instituto Plantarum, Nova Odessa, 2008.

8. ANEXOS

Tabela 3: Lista de espécies amostradas no Q1 e Q2 no Parque Sumaúma, Manaus/AM. Onde N = número de indivíduos; U = número de unidades amostrais em que ocorrem; *: espécie exótica invasora (jaqueira)

Família	Nome científico	Nome vulgar	N	U
Amaranthaceae	<i>Cyathula prostrata</i> Blume		22	Q2
	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R.Br.	Folha-de-cobre-anã	9	Q2
Anacardiaceae	cf. <i>Spondias</i> sp.		5	Q2
Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.		1	Q2
	<i>Xylopia amazonica</i> R.E.Fr.	Pindaíba	2	Q1
	Annonaceae ni. 1		2	Q1
	Annonaceae ni. 2		1	Q1
Araceae	<i>Syngonium angustatum</i> Schott	Singônio	29	Q1
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo	5	Q2
Burseraceae	<i>Protium subserratum</i> (Engl.) Engl.		2	Q1
Clusiaceae	<i>Lorostemon bombaciflorum</i> Ducke		2	Q1 e Q2
	cf. <i>Tovomitasp.</i>		1	Q2
Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	Tarumarana, Cuiarana	1	Q2
Ebenaceae	<i>Diospyros</i> sp.		1	Q2
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp. 1		1	Q2
	<i>Sloanea</i> sp. 2		2	Q2
Euphorbiaceae	Cf. <i>Mabia</i> sp.		1	Q1
Fabaceae	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Fava-de-rosca	1	Q1
	<i>Eperua glabriflora</i> (Ducke) R.S.Cowan		1	Q2
	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Ingá-vermelha	5	Q1 e Q2
	<i>Inga bicoloriflora</i> Ducke		1	Q2
	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá-cipó	10	Q2
	<i>Inga macrophylla</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Ingá-chata, Ingá-pena	1	Q1
	<i>Inga</i> cf. <i>paraensis</i> Ducke	Ingarana, Ingá-chichica	3	Q2
	<i>Inga</i> sp.		8	Q2
	<i>Macrosamanea</i> sp.		6	Q2
	<i>Parkia</i> cf. <i>panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins		1	Q2
	<i>Swartzia reticulata</i> Ducke		1	Q1
	<i>Swartzia</i> sp. 1		1	Q2
	<i>Swartzia</i> sp. 2		2	Q2
	<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes		1	Q1
Lauraceae	<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	Casca-preciosa	3	Q2
	<i>Licaria</i> cf. <i>rodriguesii</i> Kurz		1	Q2
	<i>Licaria</i> sp.		1	Q2
	<i>Ocotea</i> sp.		10	Q1
	Lauraceae ni. 1		9	Q1
	Lauraceae ni. 2		3	Q1
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> cf. <i>laevicarpa</i> S. A. Mori		1	Q2
	<i>Eschweilera</i> sp.		2	Q2
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacau	2	Q2
Marantaceae	<i>Monotagma</i> sp.		1	Q1

Família	Nome científico	Nome vulgar	N	U
Melastomataceae	<i>Leandra</i> sp.		1	Q1
	<i>Miconia</i> cf. <i>egensis</i> Cogn.		1	Q1
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Figo	4	Q1 e Q2
	<i>Helicostylis</i> sp.		1	Q2
	<i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. & Endl		1	Q2
	<i>Artocarpus heterophyllus</i>		883	Q1 e Q2
Myristicaceae	<i>Iryanthera</i> sp.		1	Q2
Myrtaceae	<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	Ubaia-rubi-da-amazônia	2	Q2
	<i>Eugenia</i> sp. 1		1	Q1
	<i>Eugenia</i> sp. 2		1	Q1
	<i>Myrcia paivae</i> O.Berg		1	Q1
	<i>Myrcia servata</i> McVaugh		1	Q1
	<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.		6	Q2
	<i>Myrcia</i> sp.		1	Q1
Poaceae	Poaceae ni.		2	Q2
Rhabdodendraceae	cf. <i>Rhabdodendron</i> sp.		1	Q2
Rubiaceae	<i>Borreria ocymifolia</i> (R. & S.) B. & Cabral		1	Q2
	<i>Duroia longiflora</i> Ducke		1	Q2
	<i>Psychotria</i> cf. <i>iodotricha</i>		3	Q2
	<i>Psychotria</i> sp. 1		1	Q2
	<i>Psychotria</i> sp. 2		1	Q2
Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp.		4	Q2
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> cf. <i>eugeniifolia</i> (Pierre) Baehni		1	Q2
Simaroubaceae	<i>Simaba</i> cf. <i>guianensis</i> Aubl.		1	Q1
	cf. <i>Simaba</i> sp. 1		1	Q2
	cf. <i>Simaba</i> sp. 2		1	Q2
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Cafézinho	1	Q1
	<i>Siparuna</i> cf. <i>reginae</i> (Tul.) A.DC.		1	Q2
Urticaceae	<i>Pourouma myrmecophila</i> Ducke		4	Q1 e Q2
Indeterminada 1			1	Q1
Indeterminada 2			1	Q1
Indeterminada 3			2	Q1
Indeterminada 4			1	Q1
Indeterminada 5			1	Q1
Indeterminada 6			1	Q1
Indeterminada 7			1	Q1
Indeterminada 8			1	Q2
Indeterminada 9			1	Q2
Indeterminada 10			2	Q2
Indeterminada 11			1	Q2
Indeterminada 12			1	Q2