

# PLATONIA INSIGNIS MART.: DINÂMICA E ESTRUTURA DE POPULAÇÕES NO CERRADO MARANHENSE

## PLATONIA INSIGNIS MART.: DYNAMICS AND STRUCTURE OF POPULATIONS IN THE CERRADO MARANHENSE

Antonio Edmilson Camelo Junior<sup>1</sup>, Ana Clara de Sousa Braga<sup>2</sup>, Anastacia dos Santos Gonçalves<sup>2</sup>, Domingos Lukas dos Santos Silva<sup>3</sup>, Guilherme Sousa da Silva<sup>4</sup>, Gonçalo Mendes da Conceição<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Feira de Santana. <https://orcid.org/0000-0002-5655-3179>.

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Maranhão

<sup>3</sup> Universidade do Estado do Mato Grosso

<sup>4</sup> Universidade Estadual de Campinas

<sup>5</sup> Universidade Estadual do Maranhão. <http://orcid.org/0000-0001-9056-9070>

### Resumo

**Palavras-chave:** Bacuri; Fitossociologia; Florística; Savanas brasileiras.

O objetivo da pesquisa foi compreender a estrutura e a dinâmica das populações de *Platonia insignis* Mart. em fragmentos de Cerrado, indicando dados sobre estrutura e densidade populacional, interações e relações dos indivíduos dessas populações, visando o entendimento da biologia, manejo e manutenção natural de *Platonia insignis*. Os estudos foram realizados nos municípios de São João do Sóter, Codó, Carolina, Aldeias Altas e Caxias, todos no Estado do Maranhão. Para o estudo populacional foi utilizado o método de parcelas fixas, com tamanho de 10x10 m, e distância de 10 metros entre parcelas, durante os meses de novembro e dezembro de 2018 e maio e junho de 2019. Foram instaladas 22 parcelas, com uma área total de todas as parcelas somadas de 2.2000 m<sup>2</sup>. Com o auxílio de uma fita métrica, foram amostrados todos os indivíduos com diâmetro ao nível do solo (DNS) maior ou igual a 3 cm. A variação da altura dos indivíduos das cinco populações foi de 2-16 metros de altura, com uma variação média de 3-8 metros. As médias de DNS variaram de 5,2 a 42,75 demonstrando a diferença de idades das populações, como também a diferença na dinâmica estrutural das mesmas. A variação da densidade absoluta variou de 0,175 – 0,2 ind/ha, já a densidade relativa teve variação de 18,99 – 29,78%. Os dados mostram a relação de uma população com a outra, sua estrutura e idade, como o observado na PCA (Análise de componentes principais) baseado em duas variáveis (DNS e Altura) demonstrando que as populações de Aldeias Altas, Carolina e Caxias estão mais relacionadas, assim como a população de Codó está relacionada com a população de São João do Sóter. O estudo demonstrou que há uma heterogeneidade populacional, o que é positivo para manutenção das populações da espécie.

### ABSTRACT

**Keywords:** Bacuri; Phytosociology; Floristic; Brazilian savannas.

The objective of the research was to understand the structure and dynamics of populations of *Platonia insignis* Mart. in Cerrado fragments, indicating data on population structure and density, interactions and relationships of individuals in these populations, aiming at understanding the biology, management and natural maintenance of *Platonia insignis*. The studies were carried out in the municipalities of São João do Sóter, Codó, Carolina, Aldeias Altas and Caxias, all in the State of Maranhão. For the population study, the method of fixed plots was used, with a size of 10x10 m, and a distance of 10 meters between plots, during the months of November and December 2018 and May and June 2019. 22 plots were installed, with an area total of all plots added up to 2,2000 m<sup>2</sup>. With the aid of a measuring tape, all individuals with a diameter at ground level (DNS) greater than or equal to 3 cm were sampled. The variation in height of individuals from the five populations ranged from 2-16 meters in height, with an average variation of 3-8 meters. DNS averages ranged from 5.2 to 42.75, demonstrating the difference in the ages of the populations, as well as the difference in their structural dynamics. The absolute density variation ranged from 0.175 – 0.2 ind/ha, while the relative density varied from 18.99 – 29.78%. The data show the relationship of one population with the other, their structure and age, as observed in the PCA (Principal Component Analysis) based on two variables (DNS and Height) demonstrating that the populations of Aldeias Altas, Carolina and Caxias are more related, as well the population of Codó is related to the population of São João do Sóter. The study demonstrated that there is population heterogeneity, which is positive for the maintenance of populations of the species.

## INTRODUÇÃO

O Cerrado é um dos tipos de savanas que ocupa uma extensa área no território brasileiro, sendo considerado um dos *hotspot* global da biodiversidade, com cerca de 4.800 espécies de vertebrados e plantas endêmicas, e abrange três das maiores bacias hidrográficas presentes na América do Sul,

contribuindo com 43% das águas superficiais do Brasil para além da Amazônia (STRASSBURG, 2017).

Dentre as famílias botânicas que compõem a flora do Cerrado, destaca-se a família Clusiaceae. Essa família compreende 49 gêneros e mais de 1.200 espécies, distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (OLIVEIRA *et al.*, 1996). Para o Brasil são registradas cerca de 149 espécies, onde 51 dessas são endêmicas (FLORA DO

BRASIL, 2023). Dentre as espécies desta família, *Platonia insignis* Mart., popularmente conhecida como “bacurizeiro”, destaca-se por ser uma espécie com importância econômica, com potencial de exploração da madeira e dos frutos, principalmente na região Norte do Brasil (CARVALHO; NASCIMENTO 2017).

A espécie *P. insignis* é caracterizada por apresentar casca grossa e grande porte, podendo atingir até 40 m de altura, com ocorrência natural em alguns estados da região Norte (Amapá, Amazonas, Pará, Roraima e Tocantins) e Nordeste (Maranhão e Piauí) do Brasil (MUNIZ, 2020). Trata-se de uma espécie nativa amazônica, com ocorrência no Nordeste do Pará, de diversas e densas populações naturais (CAVALCANTE, 2010).

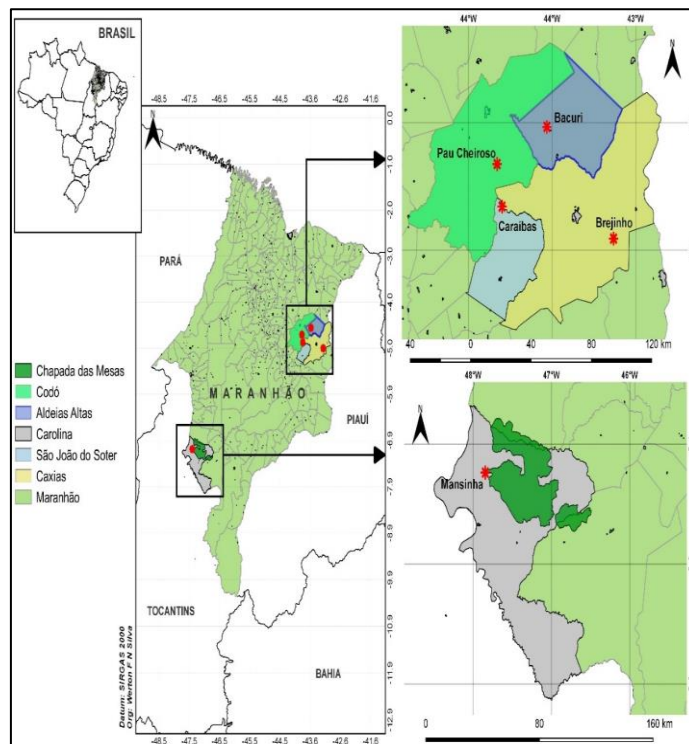
No Maranhão, o bacuri ocorre em matas de terra firme, onde localizam o Cerrado *stricto sensu*, conhecidos como áreas de chapada limpa ou bacurizal (ROCHA *et al.*, 2019), bem como em vegetação primária e secundária. Nas áreas de vegetação primária as populações são frequentemente pequenas, encontrando-se geralmente de 3 a 5 indivíduos por hectare. Enquanto que, em áreas de vegetação secundária as populações são densas, podendo ser encontrados mais de 300 bacurizeiros adultos por hectare (CARVALHO; NASCIMENTO, 2017). Tradicionalmente é comercializado em feiras livres, e é um dos frutos mais apreciados da região, sendo o consumo *in natura* a forma mais comum de aproveitamento da fruta, além da utilização da polpa e da casca para produção de sorvetes, doces, mousses, entre outras iguarias (CARVALHO; NASCIMENTO, 2017; ROCHA *et al.*, 2019).

Assim, compreender as informações sobre a estrutura populacional, através da densidade populacional e interações e relações dos indivíduos dessas populações, ajudarão no entendimento da biologia da espécie e aspectos do manejo da espécie, contribuindo para a preservação da mesma dentro do Cerrado Maranhense e para isso, análises quantitativas necessitam ser aplicadas. Dado o exposto, o objetivo desse estudo é compreender a estrutura e a dinâmica das populações de *Platonia insignis* em fragmentos de Cerrado do Maranhão.

## MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa foi realizada em fragmentos de Cerrado, localizados no estado do Maranhão, Nordeste do país (Figura 1). As coletas foram realizadas nos municípios de São João do Sóter (povoado Caraíbas, população 1); Codó (povoado Pau Cheiroso, população 2), Carolina (Reserva Natural do Patrimônio Nacional Mansinha/RPPN, população 3), em Aldeias Altas (povoado Bacuri, população 4) e em Caxias (povoado Brejinho, população 5).

**FIGURA 1:** Áreas de estudo com populações de *Platonia insignis* nos povoados Caraíbas (São João do Sóter), Pau Cheiroso (Codó), RPPN-Mansinha (Carolina), Bacuri (Aldeias Altas) e Brejinho (Caxias).

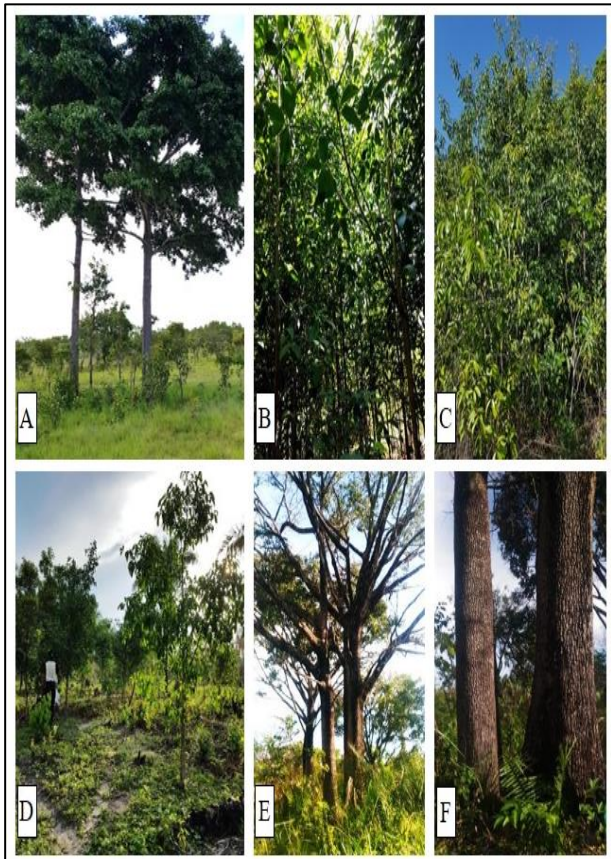


Fonte: IBGE, 2015; Organização: SILVA, W. F. N. (2019).

A determinação dos municípios para esse trabalho foi baseada na ocorrência de populações de *Platonia insignis*, a fim de traçar padrões fitossociológicos para a espécie e analisar sua estrutura (Figura 2). As cinco áreas possuem uma fitofisionomia do tipo cerradão, onde as populações 1, 2, 3, 4 e 5 apresentaram as seguintes áreas: 800 m<sup>2</sup>, 700 m<sup>2</sup>, 300 m<sup>2</sup>, 200 m<sup>2</sup>, 200 m<sup>2</sup>, respectivamente.

Para o estudo populacional foi utilizado o método de parcelas descrito Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), com tamanho de 10x10 m, com distância de 10 metros entre parcelas, durante os meses de novembro e dezembro de 2018 e maio e junho de 2019. Ao total foram estabelecidas 22 parcelas nas áreas de estudo, com uma área total de 2.2000 m<sup>2</sup>, com oito parcelas na população 1, sete na população 2, três na população 3, duas na população 4 e duas na população 5.

**FIGURA 2:** Populações de bacurizeiros nos municípios maranhenses estudados. A) Carolina, B) e C) Codó, D) São João do Sóter, E) e F) Aldeias Altas.



**Fonte:** A, B, C, D (CAMELO JÚNIOR, 2018); E e F (BRAGA, 2018).

Com o auxílio de uma fita métrica, foram amostrados todos os indivíduos com diâmetro ao nível do solo (DNS) maior ou igual a 3 cm (Figura 3-B) (CASTRO, 1994). O critério de inclusão permitiu o recrutamento de um maior número de indivíduos para a espécie na área de estudo. Foi mensurada a altura total de cada indivíduo com auxílio de uma vara graduada de 5 m.

**FIGURA 3:** Coleta de dados em campo. A) verificando a altura com o auxílio de uma vara; B) Mensura do diâmetro em nível do solo de *Platonia insignis*, com o auxílio de fita métrica.



**Fonte:** BRAGA (2018).

De cada indivíduo amostrado foram coletados os seguintes dados: forma de vida (Fv), número da parcela (Np), número de indivíduo (Ni), diâmetro do caule ao nível do solo (DNS), altura do caule (Ac), altura total (At) e número da coleta (Nc). Foram analisados para cada população a abundância, densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR), dominância absoluta (DoA) e dominância relativa (DoR).

O termo abundância se refere ao número de indivíduos que forma uma população, em uma determinada área. O cálculo de densidade para uma determinada espécie, é segundo Lamprecht (1962; 1964), o número total de indivíduos desta em relação a uma unidade amostral. Já a dominância é representada pela proporção de tamanho, de volume ou de cobertura de cada espécie, em relação a área ou volume da fitocenose (MARTINS, 1991). A variação na estrutura das populações analisadas foi verificada pela análise de Componentes Principais (PCA), usando a matriz de distância Bray-Curtis, onde essa distância é utilizada para quantificar a composição de dissimilaridade entre amostras diferentes, baseado na contagem e densidade de cada local para uma dada espécie. Todas as análises foram realizadas utilizando o software Mata Nativa 4 (Sistema para inventário florestal) e o programa Past versão 2.17c.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi registrado um total de 409 indivíduos, onde a população localizada no município de São João do Sóter foi a que apresentou o maior número de indivíduos (151), seguida da localizada em Codó (128) e as que apresentaram os menores números foram as populações localizadas em Caxias e Aldeias, com 35 indivíduos cada (Tabela 1). As populações de São João do Sóter e de Codó são as que se diferiram das outras populações, principalmente pela estrutura das populações, sendo observado maior número de indivíduos jovens.

**TABELA 1:** Dados referentes às populações de bacurizeiro e suas respectivas áreas, incluindo a quantidade de parcelas, número de indivíduos, número de indivíduos por parcela e a área total por local de coleta.

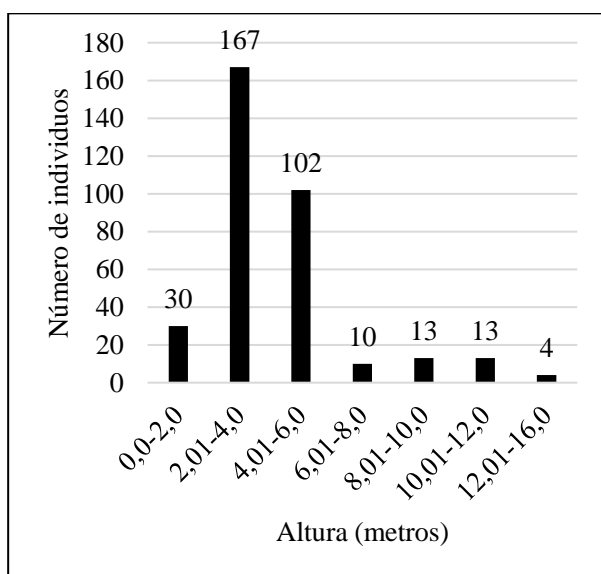
Local de coleta	Nº de parcelas	Nº de indivíduos	Nº de indivíduos por parcela	Área (m <sup>2</sup> )
São João do Sóter (pop. 1)	7	140	20	800
	1	11	11	
Codó (pop. 2)	6	120	20	700
	1	8	8	
Carolina (pop. 3)	3	60	20	300
Aldeias Altas (pop. 4)	1	20	20	200
	1	15	15	
	1	20	20	200

Caxias (pop. 5)	1	15	15	
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>409</b>	<b>-</b>	<b>2200</b>

Fonte: CAMELO JÚNIOR, A. E. (2019).

Quanto à altura, as populações de Carolina (7,6 metros), Aldeias Altas (7,6 metros) e de Caxias (8,45 metros) foram as que apresentaram os indivíduos com a média de altura mais altos, sendo ainda, a população de Aldeias Altas a que apresentou o maior número de brotações (clones), quando comparada com as demais. E considerando todas as populações analisadas a classe de altura de 2,01-4,0 metros foi a que mais incluiu indivíduos (167) seguido pela classe de altura de 4,01-6,0 metros (102). Essa característica pode estar relacionada com os fortes impactos presentes nas áreas de Cerrado, como por exemplo o desmatamento (1% ao ano entre 2002 e 2011, 2,5 vezes maiores do que na Amazônia), a qual tem dificultado sua conservação, além da expansão agrícola que tem destruído várias áreas de cerrado e queimadas atípicas que acabam destruindo a vegetação e modificando a fenologia das plantas (STRASSBURG *et al.*, 2017).

FIGURA 4: Distribuição da altura por classe de tamanhos de acordo com o número de indivíduos das cinco populações.

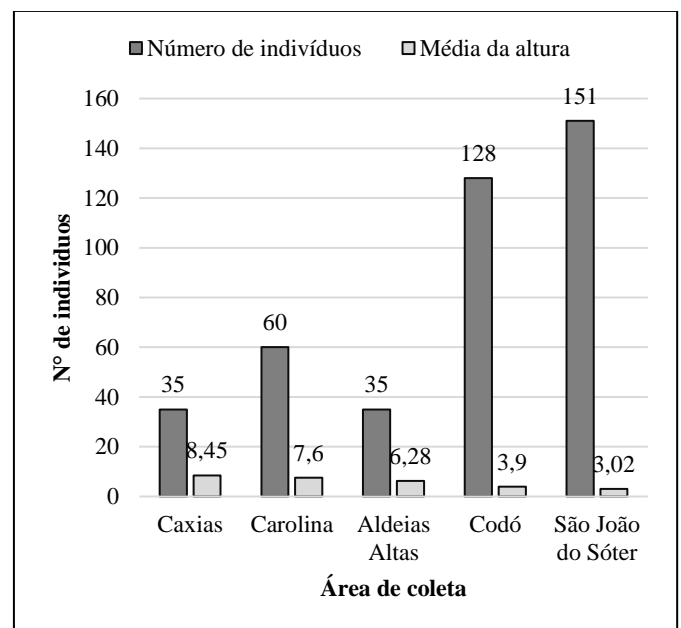


Fonte: SILVA (2019).

A área que apresentou a maior altura média foi a população de Caxias (8,45 m) e a área de menor média foi a população de São João do Sóter (3,02 m) (Figura 5). Observa-se que populações com menos indivíduos são mais maduras e por esta razão tem altura maior, enquanto populações com mais indivíduos são populações mais jovens e assim tem altura menor. De forma geral, em *P. insignis* quanto maior a altura, mais madura é a população e menos indivíduos ela possui, podendo se tratar de uma população antiga, por outro lado, quanto menor a altura, mais jovem é a população e mais indivíduos ela possui, onde esta, por sua vez, são populações

jovens que ainda estão se estabelecendo. Tanto o seu crescimento primário, como o secundário (diâmetro, área basal, volume e biomassa) podem sofrer influências dentro do Cerrado, as quais podem estar relacionadas a disponibilidade de recursos no ambiente, espaço físico, estrutura genética e tamanho do indivíduo, por esta razão as taxas de crescimento de espécies arbóreas são altamente variáveis, mesmo entre indivíduos de uma mesma espécie (SCHAAF *et al.*, 2006).

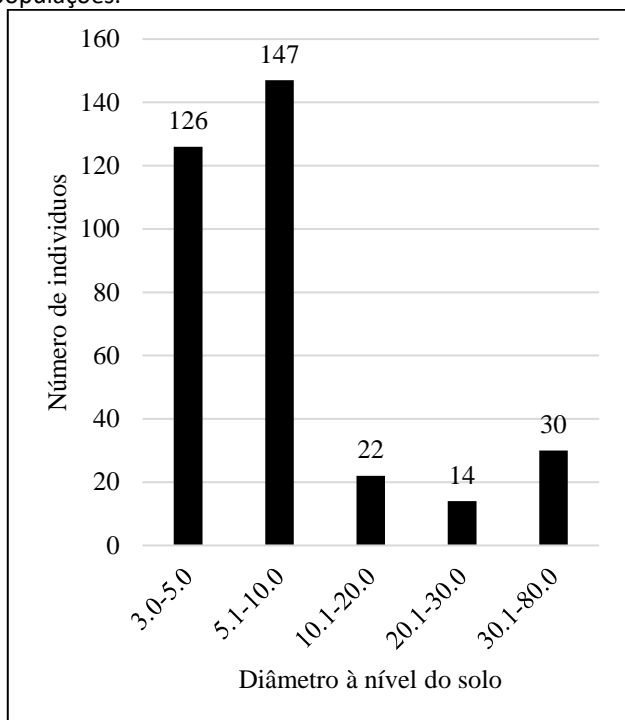
FIGURA 5: Distribuição do número de indivíduos de *Platonia insignis* em relação a altura média por área de coleta.



Fonte: SILVA (2019).

Quanto à variação do DNS considerando todas as populações, as classes de valores de 5,1-10 (147 indivíduos) e 3,0-5,1 (126 indivíduos) foram as mais representativas entre os indivíduos (Figura 6), e as populações de Aldeias Altas, Caxias e Carolina apresentaram as maiores médias dos valores de DNS (Figura 7), o que pode ser explicado pelas condições ambientais, nas quais essas populações se desenvolvem, com longos períodos de baixa pluviosidade, com média anual de entre 1.200 a 1.600mm e altas temperaturas com média anual de 30° (NUGEO, 2016), uma vez que o monitoramento do crescimento radial do tronco permite entender a capacidade de retenção de sedimentos da planta e as reações das variações das condições climáticas (temperatura, precipitação e disponibilidade de matéria orgânica) no desenvolvimento da planta (TRUONG; HART 2001).

**FIGURA 6:** Variação do Diâmetro à Nível do Solo por classe de tamanhos de acordo com o número de indivíduos das populações.

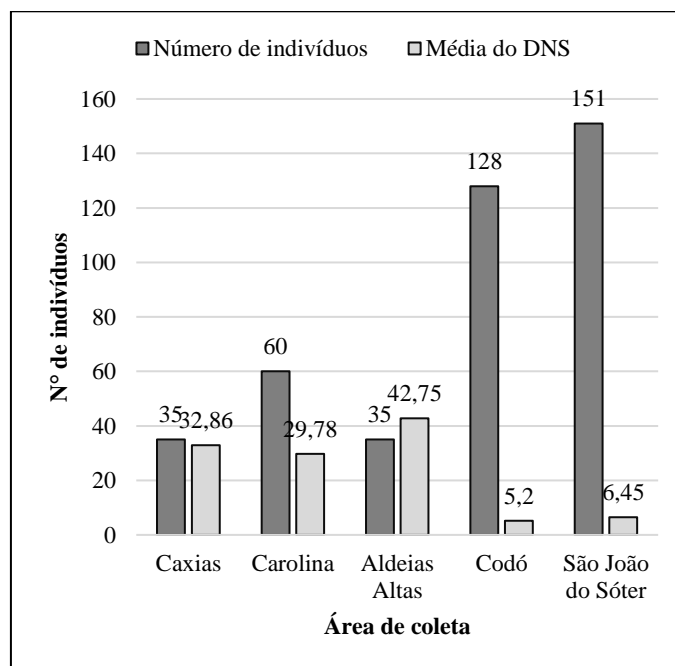


Fonte: SILVA (2019).

A média de DNS de Aldeias Altas, Caxias e Carolina foram as maiores, pois apresentaram indivíduos mais desenvolvidos e certamente mais maduros, dessa forma apresentam um córtex mais espesso (Figura 7). Essa característica confere a essa espécie uma proteção contra variações extremas de temperatura provocadas, por queimadas, radiação solar, constituindo-se em um isolante térmico, que em geral tem seu efeito proporcional à espessura da casca (SILVA; MIRANDA, 1996). O DNS para as populações de São João do Sóter e Codó apresentaram menores médias, apesar de serem populações com uma maior quantidade de indivíduos, no entanto, são relativamente menos desenvolvidos e são mais jovens, podendo ser mais suscetíveis à mortalidade provocada por incêndios no Cerrado (HOFFMANN; MOREIRA, 2002).

As médias de DNS variaram de 5,2 a 42,75, demonstrando a diferença de idades das populações como também a diferença na dinâmica estrutural das mesmas, evidenciando o crescimento secundário em umas populações e outras não. O número de indivíduos, altura, DNS e idade da população estão nitidamente associados, visto que populações com poucos indivíduos são altas, maduras e possuem alto DNS, quanto que populações com muitos indivíduos, são baixas, jovens e de baixo DNS.

**FIGURA 7:** Distribuição do número de indivíduos de *Platonia insignis* em relação à média do DNS por área de coleta.



Fonte: SILVA (2019).

Através dos resultados demonstrados pelas populações sobre densidade, foi possível observar que os valores foram similares entre locais com muitos indivíduos e locais com poucos indivíduos, esta similaridade pode ser explicada pela forma de distribuição das parcelas, que por sua vez delimitou a área, a média da densidade absoluta para cada município está representada na Figura 8.

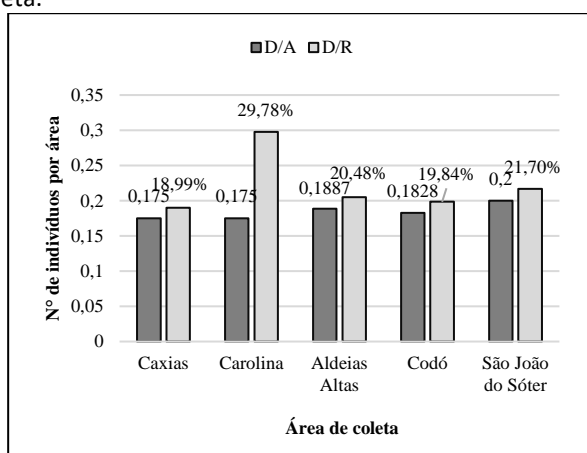
A população com maior índice, quanto à densidade absoluta foi a de São João do Sóter (0,2), já quanto à densidade relativa foi a de Carolina (29,78%). A alta densidade em áreas pequenas, como a primeira população citada, deve fazer com que os indivíduos tenham uma disputa maior por recursos (água, sol etc.), tratando-se de *Platonia insignis* pode ser um fator negativo, visto que esta espécie origina muitas brotações.

Referindo-se aos menores valores, a população de Caxias e de Carolina apresentaram o mesmo e menor índice de densidade absoluta (0,175), e em relação ao menor índice de densidade relativa foram observados na população de Caxias (18,99%) e na população de Codó (19,84%).

Em populações jovens, como de Codó, a baixa densidade pode ser favorável aos indivíduos, pois estão em processo de crescimento e os recursos não serão tão disputados, podendo a densidade ser aumentada ou diminuída ao longo do tempo de acordo com a mortalidade desses indivíduos.



**FIGURA 8:** Densidade Absoluta e relativa dos pontos de coleta.



Fonte: SILVA (2019).

Os dados de Área Basal total foram de 15,429 m<sup>2</sup>. Finger (1992) por sua vez, define área basal individual como sendo a área de secção de um plano, cortando o tronco de uma árvore. Scolforo e Figueiredo (1998) dizem que a área basal é fundamental nos modelos de crescimento e produção já que o volume por unidade de área depende da idade, do índice de sítio e de uma medida de densidade muitas vezes expressa pela área basal total.

No trabalho de Carim *et al.* (2013), o maior valor de área basal foi 15,67 m<sup>2</sup> e o menor valor com 9,58 m<sup>2</sup>. As espécies que apresentaram maiores valores em área basal foram *Dipteryx odorata* assumindo a primeira posição com 12,84 m<sup>2</sup>, seguida de *Protium pubescens*, com 11,99 m<sup>2</sup> e *Hymenaea courbaril* com 11,45 m<sup>2</sup>.

Para os dados de área basal por parcelas, percebe-se que na parcela 2 da população de Aldeias Altas, os valores de área basal foram altos comparados as outras populações, demonstrando a alta estrutura e conseqüentemente uma maior área basal. O menor valor foi para a parcela 4, referente a população de Codó. Costa *et al.* (2015), afirma que determinar os fatores que influenciam o crescimento refletidos na variação do tamanho e forma da árvore permite definir estratégias adequadas para o planejamento sustentável dos recursos florestais.

É importante destacar que todas as parcelas fixadas nas populações de Carolina, Aldeias Altas e Caxias apresentaram os maiores valores de área basal e uma explicação para isso é o fato de que as populações eram mais altas e apresentavam diâmetro ao nível do solo bem elevado em relação às populações dos outros municípios (Tabela 2).

**TABELA 2:** Altura basal e densidade absoluta dos espécimes estudados.

Local de coleta	Nº da Parcela	Nº de indivíduos por parcela	AB (m <sup>2</sup> )	DA (ind.ha <sup>-1</sup> )
São João do Sóter (pop. 1)	1	20	0,042	0,2
	2	20	0,073	0,2
	3	20	0,085	0,2
	4	20	0,071	0,2
	5	20	0,078	0,2
	6	20	0,065	0,2
	7	20	0,102	0,2
	8	11	0,079	0,11
Codó (pop.2)	1	20	0,06	0,2
	2	20	0,049	0,2
	3	20	0,028	0,2
	4	20	0,05	0,2
	5	20	0,042	0,2
	6	20	0,052	0,2
	7	8	0,018	0,08
Carolina (pop. 3)	1	20	2,155	0,2
	2	20	2,505	0,2
	3	20	0,806	0,2
Aldeias Altas (pop. 4)	1	20	2,602	0,2
	2	15	6,269	0,15
Caxias (pop. 5)	1	20	1,952	0,2
	2	15	1,526	0,15
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>409</b>	<b>15,429</b>	<b>77,146</b>

Fonte: BRAGA; CAMELO JÚNIOR (2019). Em que: AB = Área basal e DA = Densidade absoluta.

Foram calculados os dados de dominância relativa e absoluta dos indivíduos de *Platonia insignis* em todas as parcelas, apresentando dominância absoluta de 77,146. Mostrando que a espécie tem ótima dominância nas áreas estudadas. A Dominância refere-se à taxa de ocupação no ambiente pelos indivíduos de uma dada espécie por unidade de área, geralmente por hectare (FINGER, 2008). Levando em consideração a dominância é possível perceber que *Platonia insignis* é uma espécie dominante nas áreas estudadas, isso pode ser algo negativo do ponto de vista que outras espécies que vivem nessas áreas, tornando a competição entre as espécies ainda maior por recursos.

Em ecossistemas de vegetação primária, o bacurizeiro ocorre em agrupamentos de cinco a sete plantas. Porém,

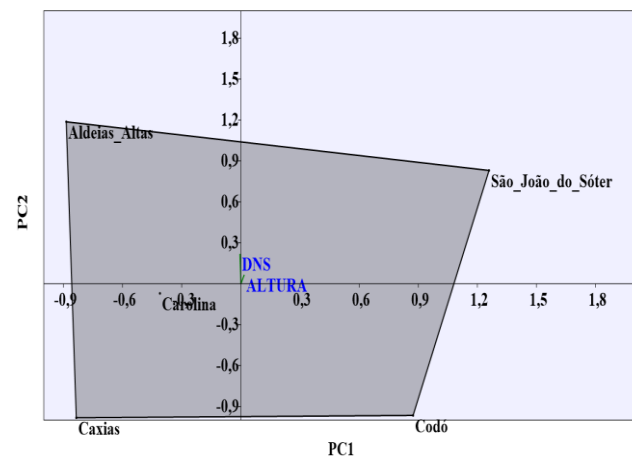
quando se considera toda a área de ocorrência, a densidade deste é muito baixa, inferior a uma planta por hectare (MENEZES *et al.*, 2010). Por tanto, os valores de dominância e densidade mencionados aqui são baixos, levando em consideração a área total de ocorrência. Enquanto que em áreas de vegetação secundária as populações são densas, podendo ser encontrados mais de 300 bacurizeiros adultos por hectare (CARVALHO; NASCIMENTO, 2017). Diante desta informação pode-se inferir que as populações de São João do Sóter e Codó fazem parte possivelmente de uma vegetação secundária, são indivíduos jovens, onde a população ainda está se estabelecendo.

Um bacurizeiro com altura superior a 25 metros e diâmetro de copa em torno de 15 metros é capaz de emitir, anualmente, mais de setecentas brotações oriundas de raízes (CARVALHO; MULHER, 2007), o que favorece sua dominância. Os indivíduos das populações 3, 4 e 5, não possuem uma altura superior a 25 metros, porém é possível que possam emitir muitas brotações anualmente. Essa característica da espécie permite que em áreas de vegetação secundária, densamente povoadas por essas brotações, possam ser manejadas e transformadas em pomares de bacurizeiro, contendo 100 a 120 plantas por hectare.

A PCA (Análise de componentes principais) do trabalho realizado baseou-se em duas variáveis (DNS e Altura) (Figura 9), na qual demonstra que as populações de Aldeias Altas, Carolina e Caxias estão mais bem relacionadas, pois são amostrados indivíduos maduros e bem mais altos. Assim como a população de São João do Sóter está mais relacionado com a população de Codó, porque apresentam indivíduos jovens, com menor DNS e menor altura. A PCA mostra que a população de Carolina é intermediária e as distâncias entre as populações são significativas.

Em uma análise de estrutura populacional, quanto menor as extremidades para relação de polígonos, melhor é a correspondência da PCA. As populações estão agrupadas conforme as variações de suas características, como altura e DNS, que estão em um sistema de coordenadas independentes, mostrados nos componentes principais PC1 e PC2.

**FIGURA 9:** Análise de componentes principais (PCA). PC1, variável de altura e PC2, variável de DNS (diâmetro a nível do solo).



Fonte: SILVA (2019).

## CONCLUSÃO

Diante dos dados discutidos, nota-se que populações mais jovens amostradas possuem características similares e que o entendimento estrutural e da dinâmica dessas populações é essencial para contribuir no manejo e assim indicar fatores ideais para continuação e frutificação. Já em populações mais maduras, o entendimento da estrutura e dinâmica populacional contribui na manutenção dessas populações e assim contribuição para seu sucesso fenológico e manejo.

Em termos gerais o estudo da estrutura e dinâmica contribui para indicar que o estado temporal da população é um fator crucial para os resultados desse estudo e que, ao considerar o estado do Maranhão, existe uma heterogeneidade populacional, o que é muito positivo para manutenção das populações da espécie, apesar de toda pressão antrópica que o Cerrado maranhense vem sendo acometido.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) pelo auxílio financeiro e apoio logístico; Laboratório de Biologia Vegetal (LABIVE) e ao Herbário Professor Aluizio Bittencourt/HABIT, pelo suporte quanto a infraestrutura para a realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CAMELO JÚNIOR, A. E.; GOMES, G. S.; VELOSO, C. O.; SILVA, G. S.; CONCEIÇÃO, G. M. Análise da Estrutura e Diversidade do Componente Arbóreo-Arbustivo de Fragmento vegetacional do Cerrado, Maranhão Brasil. **Agrarian Academy**. v. 4, n. 8, p. 46-58, 2017. Disponível em: [http://www. DOI: 10.18677/Agrarian\\_Academy\\_2017b5](http://www. DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2017b5). Acesso em: 04 dez 2019.

- CARIM, M. J. V.; GUILLAUMET, J. L. B.; GUIMARÃES, J. R. S.; TOSTES, L. C. L. Composição e Estrutura de Floresta Ombrófila Densa do extremo Norte do Estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônica**. Macapá, v. 3, n. 2, p. 1-10, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia>. Acesso em: 6 de dez de 2019.
- CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H. **Propagação do Bacurizeiro**. Cap. II. In: LIMA, M. C. Bacuri agrobiodiversidade. Eduema, São Luís. p. 218, 2007. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/28042/1/Circ.tec.30.pdf>. Acesso em: 5 de março de 2020.
- CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. **Bacuri: *Platonia insignis***. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Buenos Aires: PROCISUR, 30p. 2017. Disponível em: <http://www.procisur.org.uy>. Acesso em: 04 de dez de 2019.
- CASTRO, A. A. J. F. **Comparação Florística-geográfica (Brasil) e Fitossociológica (Piauí- São Paulo) de amostras de Cerrado**. Campinas: UNICAMP.1994. Disponível em: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.1994.82157>. Acesso em: 12 de dez de 2019.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis na Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi (Coleção Adolpho Ducke). 2010. 282p.
- FLORA DO BRASIL**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB89>. Acesso em: 23 fev. 2023.
- COSTA, E. A.; FINGER, C. A. G.; HESS, A. F. Modelo de incremento em área basal para árvores de araucária de uma floresta inequiana. **Pesq. flor. bras.** Colombo, v. 35, n. 83, p. 239-245, 2015. Disponível: <http://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/>. Acesso em: 17 de dez de 2019.
- FINGER, C. A. G. **Fundamentos de Biometria Florestal**. Santa Maria: UFSM/CEPEF/FATEC, p. 269, 1992.
- FINGER, Z. **Fitossociologia de comunidades arbóreas em Savanas do Brasil Central**. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Centro de Ciências Agrárias, UFSM, Santa Maria - RS. p. 260, 2008.
- HOFFMANN, W.A.; MOREIRA, A.G. 2002. The role of fire in population dynamics of woody plants. *In The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical Savanna* (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.) Columbia University Press, New York. p.159-177.
- HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, J. E. U. C.; BANDEIRA DE MATOS, G.; MENEZES, A. J. E. A. Manejando a planta e o homem: os bacurizeiros do Nordeste Paraense e da ilha de Marajó. **Revista Amazônia Ciência e Desenvolvimento**, v. 2, n. 4, p. 119-135, 2007.
- HOMMA, A.; CARVALHO, J. E. U.; MENEZES, A. J. E. A. Fruta amazônica em ascensão Bacuri. **Ciência Hoje**. v. 46, n. 271, p. 40-45, 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25022/1/homma-bacuri.pdf>. Acesso em: 20 de dez de 2019.
- LAMPRECHT, H. **Ensayo sobre unos metodos para el analisis estructural de los bosques tropicales**. *Acta Científica Venezolana*, 13 (2): 57-65, 1962.
- LAMPRECHT, H. 1964. **Ensayo sobre la estructura florística del parte sur-oriental del bosque universitario " El Caimital " Estado Baridas**. *Ver. For. Venez.*, 7 (10-11): 77-119.
- MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, p. 246, 1991.
- MENEZES, A. J. E. A.; HOMMA, A. K. O.; SCHÖFFEL, E. R. **Do Extrativismo à Domesticação: o Caso do Bacurizeiro no Nordeste Paraense e na Ilha de Marajó**. Documentos 379 Embrapa Amazônia Oriental. p. 66, 2012.
- MENEZES, A. J. E. A.; SCHÖFFEL, E. R.; HOMMA, A. K. O. **Caracterização de sistemas de manejo de bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) Nas mesorregiões do Nordeste Paraense e do Marajó, estado do Pará**. *Amazônia: Ci. & Desenv.* v. 6, n. 11, 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 15 de dez de 2019.
- MUELLER-DOMBOIS, D. Y.; ELLENBERG, H. **Aims and methods in vegetation ecology**. New York: J Wiley & Sons. p. 547, 1974.
- MUNIZ, F.H. **Platonia in Flora do Brasil 2023 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB1688Q>. Acesso em: 02 fev. 2023.
- NASCIMENTO, W. M. O.; CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H. **Ocorrência e distribuição geográfica do bacurizeiro**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 29, n. 3, p. 657-660, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452007000300044>. Acesso em: 15 de fev de 2020.
- NUGEO. **Bacias hidrográficas e climatologia no Maranhão**. São Luís: Núcleo Geoambiental da Universidade Estadual do Maranhão, p. 165, 2016.
- OLIVEIRA, C. M. A. DE.; PORTO, A. M.; BITTRICH, V.; VENCATO, I.; MARSALOLI, A. J. Floral resins of *Clusia* spp.: Chemical composition and biological function. **Tetrahedron Letters**, v. 37, n. 36, p. 6427-6430, 1996.
- ROCHA, A. E.; CELENTANO, D.; MUNIZ, F. H.; DO CARMO LOCH, V. **Uso e manejo do bacuri (*Platonia insignis* Mart.) por comunidades extrativistas no Cerrado Maranhense**. In: RODRIGUES, T.A.; LEANDRO-NETO, J.; GALVÃO, D.O. *Uso e manejo do bacuri (*Platonia insignis* Mart.) Por comunidades extrativistas no Cerrado maranhense*, p. 1-388, 2019.
- SCHAAF, L. B.; FIGUEIREDO-FILHO, A.; GALVÃO, F.; SANQUETTA, C. R. Alteração na estrutura diamétrica de uma floresta ombrófila mista no período entre 1979 e 2000. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 283-295, 2006.
- SCOLFORO, J. R. S.; FIGUEIREDO, A. F. **Biometria Florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, p. 310, 1998.
- SILVA, E.P.R. & MIRANDA, H.S. **Temperatura do câmbio de espécies lenhosas do Cerrado durante queimadas prescritas**. *In 8º Simpósio sobre o Cerrado*. (R.C. Pereira. & L.C.B. Nasser, eds.). EMBRAPA-CPAC, Planaltina. p. 253-257, 1996.
- STRASSBURG, B. B. N.; BROOKS, T.; FELTRAN-BARBIERI, R.; IRIBARREM, A.; CROUZELLES, R.; LOYOLA, R.; LATAWIEC, A. E.; OLIVEIRA FILHO, F. J. B.; SCARAMUZZA, C. A. M.; SCARANO, F. R.; SOARES-FILHO, B.; BALMFORD, A. Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology & Evolution**. v. 1, p. 1-3, 2017. Disponível em: DOI: 10.1038/s41559-017-0099. Acesso em: 20 de mar de 2020.



TROUONG, P. N.; HART, B. **Vetiver system for wastewater treatment Technical Bulletin No. 2001/2**. Pacific Rim Vetiver Network. Office of the Royal Development Projects Board, Bangkok, Thailand, 2001. Disponível em:  
doi: 10.4236/ns.2013.53047. Acesso em: 03 de mar de 2020.

**Submissão:** 06/03/2023

**Aprovado para publicação:** 16/05/2023