



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - ICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

CARLOS VINYCIUS TAVARES DA SILVA

**ESTRUTURA POPULACIONAL DO PARICÁ (*Schizolobium amazonicum* Huber ex
Ducke.) NO HORTO AGROFLORESTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL
DA AMAZÔNIA, BELÉM, PARÁ.**

BELÉM

2025

CARLOS VINYCIUS TAVARES DA SILVA

**ESTRUTURA POPULACIONAL DO PARICÁ (*Schizolobium amazonicum* Huber ex
Ducke.) NO HORTO AGROFLORESTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL
DA AMAZÔNIA, BELÉM, PARÁ.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Florestal, da Universidade
Federal Rural da Amazônia (UFRA), como parte
dos requisitos para obtenção do título de Graduado.

Orientador: Prof. Drº Breno Pinto Rayol.

Co-orientador: Prof. Drº Rodrigo Silva do Vale.

BELÉM

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S586e Silva, Carlos Vinycius
ESTRUTURA POPULACIONAL DO PARICÁ (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke.) NO
HORTO AGROFLORESTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, BELÉM,
PARÁ. / Carlos Vinycius Silva. - 2025.
31 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Campus Universitário
de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2025.
Orientador: Prof. Dr. Breno Pinto Rayol
Coorientador: Prof. Dr. Rodrigo Silva do Vale.

1. Silvicultura. Ecologia. Distribuição espacial. I. Pinto Rayol, Breno , *orient.* II. Título

CARLOS VINYCIUS TAVARES DA SILVA

**ESTRUTURA POPULACIONAL DO PARICÁ (*Schizolobium amazonicum* Huber ex
Ducke.) NO HORTO AGROFLORESTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL
DA AMAZÔNIA, BELÉM, PARÁ.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Florestal, da Universidade
Federal Rural da Amazônia (UFRA), como parte
dos requisitos para obtenção do título de Graduado.

Orientador: Prof. Drº Breno Pinto Rayol.

Coorientador: Prof. Drº Rodrigo Silva do Vale.

Aprovado em: 12 de Março de 2025.

Banca Examinadora:

Professor Breno Pinto Rayol
Universidade Federal Rural da Amazônia

Professora Thâmara Lima
Universidade Federal Rural da Amazônia

Documento assinado digitalmente



JULIANA TAMYRES VINHOLTE DO REGO

Data: 28/03/2025 04:43:56-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Doutoranda do PPCGF Juliana Rêgo
Universidade Federal Rural da Amazônia

Dedico aos meus pais, Antônio Silva e Adriana Tavares por todo apoio e discernimento. Ao meu irmão, Caio Tavares pelo companheirismo diário.

AGRADECIMENTOS

À Deus que sempre guiou meu caminho durante toda essa trajetória árdua de graduação e nunca me deixou só nos piores momentos de minha vida.

A minha família por sempre acreditar no meu potencial e servir como fonte de apoio em minha vida, em especial aos meus pais Antônio Silva e Adriana Tavares que sempre serão o maior motivo de toda minha dedicação.

Aos grandes amigos conquistados ao longo da graduação: Alexandre Pamplona, Amanda Silva, Felipe Yuichi, Richard Miranda, Camilly Barbosa, Anne Alves, Joathan Castro, Italo Martins, Girlanda Squires “In Memoriam” e Yuri Cardoso. Apesar de todas as dificuldades ao decorrer dos semestres, com vocês toda essa caminhada acadêmica ficou mais leve e divertida.

Em especial a Amanda Silva que foi de suma importância na reta final da graduação, ajudando nos trabalhos sempre com paciência e carinho.

Aos meus excelentes orientadores, Drº Breno Rayol e Drº Rodrigo do Vale pelo acolhimento e por terem apresentado o vasto horizonte da silvicultura e ecologia. Serei eternamente grato!

Ao grupo Caipora, por todos os trabalhos realizados e assistências prestadas para elaboração desse trabalho. “Missão dada é missão cumprida.”

RESUMO

O paricá é uma espécie pertencente à família Fabaceae, ocorre principalmente na região Amazônica. Possui características heliófilas, se desenvolvendo em ambientes rústicos. A espécie é conhecida também como: guapuruvu, pinho-cuiabano e diversos outros nomes, podendo atingir 40 metros de altura e 100 cm de diâmetro altura do peito em sua fase adulta. A estrutura populacional é uma importante ferramenta para entender as interações entre as espécies, levando em consideração aos locais que estão inseridas. Objetivou-se estudar a estrutura populacional de Paricá no Horto Agroflorestal da Universidade Federal Rural da Amazônia. Foram inventariados por um censo 69 indivíduos de *S. amazonicum*. As análises foram realizadas através do software Rstudio para verificar a correlação entre as variáveis quantitativas e qualitativas. Para distribuição diamétrica foi verificado uma curva de exponencial negativa com a média de valores de 32,54 cm, na distribuição de altura o padrão de crescimento seguiu sendo considerado normal para os indivíduos com média de 17,48 metros. Em relação as variáveis qualitativas a correlação entre Qualidade do fuste, Qualidade da copa, Iluminação da copa e Cipó foram consideradas estatisticamente significativas, revelando que os efeitos das variáveis diferem entre si. Foram verificadas as correlações entre diâmetro altura do peito (DAP) e altura com valor de 0,82 sendo considerado uma forte correlação entre essas variáveis. Além disso as variáveis Qualidade da copa e Iluminação da copa apresentaram valor de 0,77 na correlação. Conclui-se que a população estudada indicou padrão normal no seu de desenvolvimento e nas variáveis qualitativas a população apresentou boas classificações estabelecidas para os indivíduos.

Palavra-chave: Distribuição, variáveis, padrão de crescimento, ecologia.

ABSTRACT

The Paricá is a species which belongs to the Fabaceae family, occurs mainly in the Amazon region. It has heliophilic characteristics, developing in rustic environments. The species is also known as: guarapuruvu, cuiabano pine and several other names, and can reach 40 meter in height and 100 cm in diameter chest height in its adult phase. The population structure is an important tool to understand the interactions between species, considering the places they are inserted. The objective was to study the population structure of Paricá in the Agroforestry Garden of the Federal Rural University of Amazon. A total of 69 individuals from *S. amazonicum* were inventoried by a census. The analyses were performed using Rstudio software to verify the correlation between quantitative and qualitative variables. For diameter distribution, a negative exponential curve was verified with the mean value of 32,54 cm, in the height distribution the growth pattern was still considered normal for individuals with a mean of 17,48 meters. Regarding the qualitative variables, the correlation between Stem Quality, Crown Quality, Crown Lighting and Vine were considered statistically significant, revealing that the effects of the variables differ from each other. The correlations between chest diameter height (DAP) and height were verified with a value of 0,82 being considered a strong correlation between these variables. In addition, the variables Crown Quality and Crown Illumination presented a value of 0,77 in the correlation. It is concluded that the studied population indicated a normal pattern in its development and in the qualitative variables, the population presented good classifications established for the individuals.

Keyword: Distribution, variables, growth pattern, ecology.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO	10
2.1 Objetivo Geral	10
2.2 Objetivo Específico	10
3. REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1 Caracterização da Espécie	11
3.2 Estrutura Populacional	11
4. MATERIAIS E MÉTODOS	13
4.1 Caracterização da área	13
4.2 Amostragem	13
4.3 Análise dos dados	14
4.3.1 Estrutura populacional	14
4.3.2 Análise de componentes principais	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	16
5.1 Distribuição diamétrica	16
5.2 Distribuição de altura	17
5.3 Análises Qualitativas	18
5.4 Correlação das variáveis	20
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

A floresta amazônica é conhecida por ser a maior floresta tropical do mundo, com extensão de 6 milhões km² no Brasil, possui 60% da sua ocupação em território brasileiro e abriga grande diversidade de fauna e flora (Alves, 2010). Segundo Santos *et al* (2016), aproximadamente 17 milhões de hectares de floresta são desmatadas anualmente na Amazônia, ações essas que influenciam na aceleração das mudanças climáticas e extinção de espécies. No estado do Pará a grande parte da perda de vegetação se apresenta nas regiões sul e sudoeste do estado, porém efeitos semelhantes de perda são notados região metropolitana de grande Belém, isso ocorre pelo elevado crescimento urbano de forma desordenada nos últimos anos, eliminando assim partes dos fragmentos florestais presentes na capital (Amaral *et al.*, 2009).

Assim, observa-se a importância do uso de espécies florestais nativas e exóticas para recuperação ambiental e reflorestamento de áreas em espaços urbanos e rurais. Entre as espécies mais utilizadas nesses processos, está o Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke), que ocupa uma vasta área de floresta plantada em todo território brasileiro (Sbs, 2010).

A espécie do *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke é popularmente conhecida em diversas regiões do Brasil, por paricá, guapuruvu, pinho-cuiabano, entre outros nomes (Cordeiro *et al.* 2015). O Paricá se apresenta como uma espécie nativa muito frequente em fragmentos urbanos justamente por apresentar características como o rápido crescimento alta adaptabilidade. Essa espécie pertence à família Fabaceae, é pioneira, lenhosa e comum em florestas primárias e principalmente secundárias (Sales, 2018). Além disso o *S. amazonicum* se desenvolve mesmo em condições adversas, por não necessitar de alta disponibilidade de nutrientes no seu desenvolvimento (Cordeiro *et al.*, 2020). Entretanto é essencial os estudos acerca da estrutura populacional do Paricá, visando garantir a qualidade genética, assim compreendendo critérios de seleções de árvores matrizes dentro da população (Rocha; Scoti, 2022).

Levantamentos em razão ao estudo de espécies florestais tem se tornado constante, pois é de suma importância a visualização dos comportamentos florestais. Com isso através dos conhecimentos de estrutura populacional é possível perceber as interações que ocorrem entre as espécies, podendo indicar meios de conservação das espécies, levando em consideração aos locais que elas estão introduzidas (Lima; Leão, 2013). Dessa forma o objetivo desse estudo foi avaliar a estrutura populacional de Paricá no Horto Agroflorestal localizado na Universidade Federal Rural da Amazônia.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a estrutura populacional e a distribuição espacial para uma população de Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke.) em uma área de vegetação secundária do Laboratório Natural Horto Agroflorestal, Instituto de Ciências Agrárias, UFRA, a fim de fornecer subsídios para a seleção de árvores matrizes da espécie na área.

2.2 Objetivo Específico

- Analisar a distribuição diamétrica da população de Paricá no Horto Agroflorestal, UFRA.
- Analisar a distribuição de altura da população de Paricá no Horto Agroflorestal, UFRA.
- Analisar as características qualitativas referentes ao fuste, copa e presença de cipós de Paricá presente horto agroflorestal.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Caracterização da Espécie

O Paricá é uma espécie pertencente da família Fabaceae considerada uma árvore lenhosa que ocorre naturalmente na Amazônia, estabelecendo em solos argilosos de florestas primárias e secundárias de terra firme e várzea alta (Sales, 2018), é uma espécie considerada heliófila, onde melhor se adapta a uma precipitação média anual superior a 1.600 mm e temperatura média de 24,8 °C, características típicas da região amazônica (Carvalho, 2007). Podendo atingir 40 m de altura e 100 cm de DAP, em sua fase adulta (Sousa, 2005).

Segundo Cordeiro (2015) a espécie é conhecida como: Paricá, Guapuruvu, Pinho-cuiabano e diversos outros nomes, sendo distribuída em toda a Amazônia e ocorrendo também em parte da América central. No Brasil a espécie ocorre em diversos estados como: Pará, Rondônia, Mato Grosso e Acre (Carvalho, 2007), bem como na vegetação de Mata Atlântica presente nos estados da Bahia e Santa Catarina (Iracema, 2015).

A espécie se destaca por apresentar um rápido crescimento, fuste retilíneo e características de alta adaptabilidade na área, além de conseguir se desenvolver em ambientes adversos (Cordeiro *et al.*, 2020). Tornando-se interessantes para o setor florestal pelo alto valor agregado, sendo cultivadas principalmente nos estados do Pará e Maranhão (ABIMCI; FNBF, 2013). Desse modo, os plantios de paricá são implementados como alternativa para atender a demanda de madeira para as indústrias (Oliveira *et al.*, 2019). Destacando-se na produção de diversos produtos, entre eles: laminados, compensados, palitos e afins (Silveira *et al.*, 2017).

Segundo Viadurre (2012) nas regiões norte e nordeste do Brasil, o Paricá tem se consolidado como espécie promissora com alto potencial no uso para o reflorestamento de áreas alteradas. Além de ser usada em sistemas agroflorestais para fornecer serviços ecossistêmicos. Desde a década de 70, a espécie é utilizada como árvore sombreadora de cultivos perenes, principalmente nas cultivares do café e cacau (Souza *et al.*, 2003). O paricá também é muito utilizado em sistemas silvipastoris, fornecendo uma série de benefícios com suas características (Veiga *et al.*, 2000).

3.2 Estrutura Populacional

Estudar a estrutura populacional é perceber a interação das espécies, levando em consideração o ambiente em que estão inseridos, visualizando possíveis perturbações anteriormente ocorridas (Silva *et al.*, 2009). Além de indicar ações de uso e conservação da espécie no ambiente, contribuindo assim para entender seu comportamento, proporcionando projeções futuras para a população em questão (Lima; Leão, 2013).

A distribuição diamétrica e densidade de uma população, são alguns modos de verificar a estrutura populacional da espécie, sendo importante para avaliar o seu manejo e conservação (Bailey; Dell, 1973). A estrutura também é importante para prever características de adaptabilidade na área, correlacionando com as outras espécies e o sítio em que estão inseridos (Scolforo, 1998, Ubialli, 2007). A medida do diâmetro possibilita conhecer a distribuição diamétrica e definir o grau de ocupação de um local por meio da estimativa de densidade e área basal (Zeide, 2005). Aspectos como distribuição de árvores em classes de tamanho são importantes para compreender como as espécies florestais vivem em comunidade, bem como para verificar a possibilidade de manejo sustentável das populações (Scolforo; Mello, 1997).

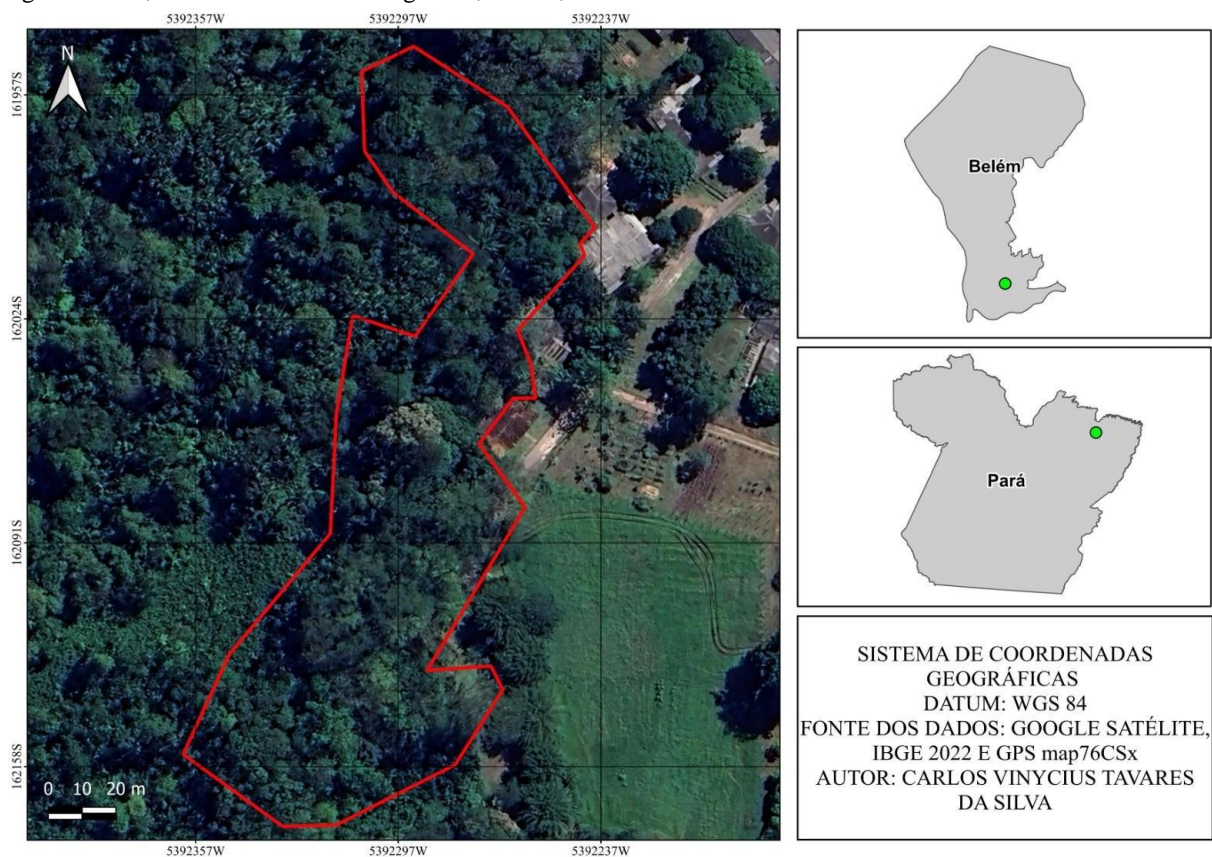
As informações acerca da estrutura populacional são essenciais para o planejamento e recuperação de áreas degradadas, além de fornecer base para programas de manejo florestais em áreas de vegetação (Paiva *et al.*, 2007). As variações nas estruturas de uma população ao longo do tempo são a base para os estudos de dinâmica populacional, que consistem nas análises de recrutamento, mortalidade, crescimento e estratégia de vida de determinada espécie (Schiavini *et al.*, 2001).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório Natural Horto Agroflorestal localizado no Instituto de Ciências Agrárias no *Campus* Belém da Universidade Federal Rural da Amazônia, município de Belém, Pará, sob as coordenadas 1°27'16.0"S 48°26'19.0"W. O local de estudo apresenta, uma área de aproximadamente 1,192 hectares. O município apresenta segundo a classificação climática Koppen, clima tropical chuvoso Af_i, com temperatura média anual de 27 °C, com umidade relativa do ar com cerca de 85% e precipitação anual média de 3.000 mm (Bastos et al. 2002).

Figura 1: Mapa de localização de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke no Laboratório Natural, Horto Agroflorestal, Instituto de Ciências Agrárias, Belém, Pará.



Fonte: Autor, (2025).

4.2 Amostragem

Por meio do método do inventário censo, todos os indivíduos de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke, com diâmetro a 1,30 cm do solo ≥ 10 cm foram amostrados no Horto Agroflorestal, com auxílio de fita diamétrica, realizando a aferição sempre na parte mais alta do terreno. Para estimativa da altura dos indivíduos foi utilizado o método de superposição de ângulos iguais, que consiste em uma técnica em que os ângulos entre o observador e as árvores ficam relativamente iguais, sendo necessário a utilização de uma vara graduada de 2 metros

para a realização (Silva; Neto, 1979). Para avaliação de parâmetros qualitativos dos indivíduos florestais, foi elaborada uma tabela com variáveis de Qualidade do fuste, Qualidade da copa, Iluminação da copa e Infestação de cipó, onde foram categorizados qualitativamente recebendo códigos, conforme demonstra a Tabela 1.

Tabela 1: Critérios para a classificação de indivíduos com base nos parâmetros de infestação por cipós, qualidade do fuste, iluminação e qualidade da copa.

VARIÁVEIS	CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Qualidade do Fuste	Árvore viva em pé com fuste retilíneo	1
	Árvore viva em pé com tortuosidade	2
	Árvore morta em pé com danos severos	3
Qualidade da Copa	Copa boa, bem distribuída e torno do eixo	1
	Copa regular, com alguns danos	2
	Copa inferior, com danos severos	3
Iluminação da Copa	Copa com iluminação solar direta nas partes superior e lateral	1
	Copa com iluminação solar direta na parte superior	2
	Falta de iluminação solar direta na copa	3
Infestação por cipó	Sem ocorrência de cipó	1
	Ocorrência de cipó somente no fuste	2
	Ocorrência de cipó somente na copa	3

Fonte: Autor, (2025).

Para localização dos indivíduos na área, foi necessário realizar a coleta de dados georreferenciados com o uso do software QGIS 3.34.14 em conjunto com o aparelho de localização GPSmap76CSx configurado para operar no sistema de coordenadas geográficas (WGS 84). O aparelho foi calibrado no início de cada coleta para garantir maior precisão. Para cada indivíduo identificado, foi registrado um ponto de coordenada geográfica (longitude e latitude). A partir disso, cada ponto foi marcado e armazenado no aparelho GPS e, posteriormente, exportado para análise no software QGIS, para confecção do mapa de localização.

4.3 Análise dos dados

4.3.1 Estrutura populacional

Para a análise da estrutura populacional foram calculadas as frequências dos indivíduos de Paricá. Paralelamente, construídos histogramas de frequências utilizando o método de Sturges para divisão de classes. Sendo representado pela fórmula abaixo:

$$K = 1 + 3,332 * \log n \quad (1)$$

Em que: **K**= número ideal de classes; **n**= número total de observações

O método de Sturges é definido como: A/Nic , onde A = amplitude entre o maior e menor valor de DAP, Nic = número de intervalos de classe, sendo este definido como $1+3,3*\log N$ (N = número total de indivíduos). Tais parâmetros foram utilizados também para a confecção do histograma de distribuição de altura.

4.3.2 Análise de componentes principais

A análise de componentes principais foi utilizada como modo de reduzir a quantidade o conjunto de dados coletados, padronizando as diferentes escalas das variáveis anteriormente mensuradas. Foram utilizados o software @Rstudio 4.4.2 support para o armazenamento e processamento dos dados coletados utilizando o pacote ggplot2 que permitiu a visualização dos gráficos para análise de correlação das variáveis.

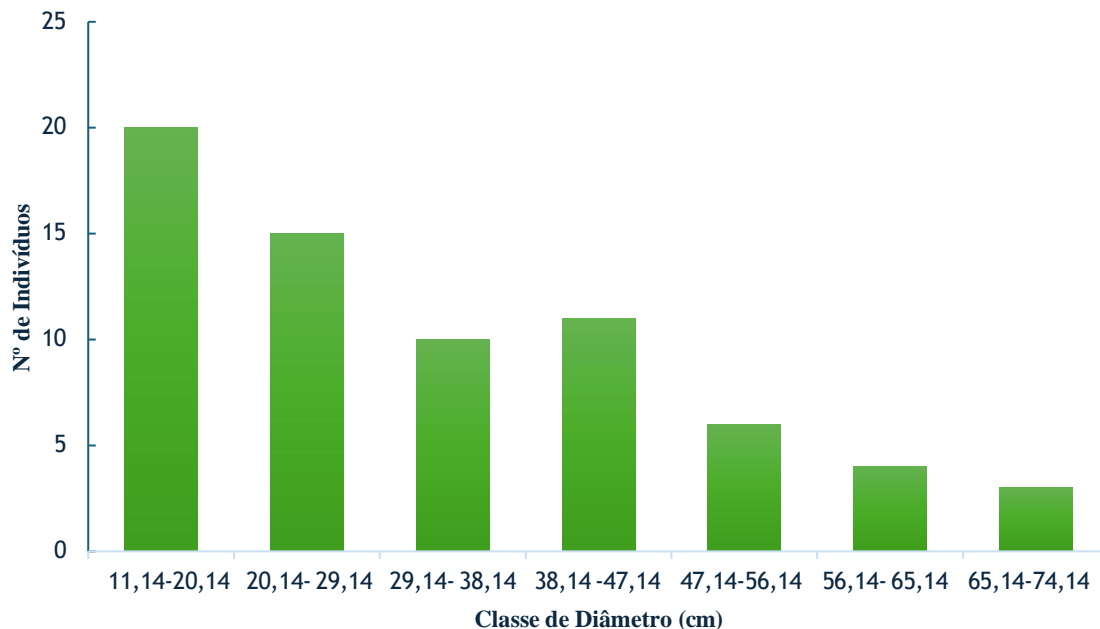
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Distribuição diamétrica

Foram amostrados 69 indivíduos de *S. amazonicum* na área de estudo. O diâmetro médio encontrado de DAP para população amostrada foi de 32,54 cm ($\pm 16,42$), tendo uma variação de diâmetro de 11,14 cm a 74,14 cm. Resultados próximos foram encontrados por Silva e Sales (2018), com média de 25,7cm com experimento localizado no município de Paragominas.

A distribuição diamétrica da população foi caracterizada pela maior frequência de indivíduos nas primeiras classes, com a maior quantidade de árvores com diâmetros menores. As três primeiras classes foram representadas com 45 indivíduos, esse valor é demonstrado com a porcentagem de 64%. Visualmente, a curva construída tendeu-se ao padrão de exponencial negativa em forma de “J” invertido, ou seja, apresentou maior frequência de indivíduos jovens nas primeiras classes com a um decréscimo gradativo nas classes posteriores. Resultados semelhantes foram encontrados por Rocha e Scotti (2022), em estudo de floresta fragmentada em Rondônia, obtendo-se o mesmo padrão da distribuição diamétrica da população estudada.

Figura 2 – Distribuição diamétrica de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. no Laboratório Natural, Horto Agroflorestal, Instituto de Ciências Agrárias, Belém, Pará.



Fonte: Autor (2025).

Esse padrão de curva estudado é bastante visualizado nas literaturas para populações florestais que estão em equilíbrio ou tendendo ao equilíbrio dentro da floresta, haja visto, que o número de recrutamento dos indivíduos está sendo superior e o número de mortalidade normal. Souza *et al.*, (2012) reforçam que a ocorrência dessa curva revela um balanço de forma positiva na mortalidade e no recrutamento, ocorrendo somente quando os indivíduos com

menores diâmetros substituem progressivamente os indivíduos maduros na floresta.

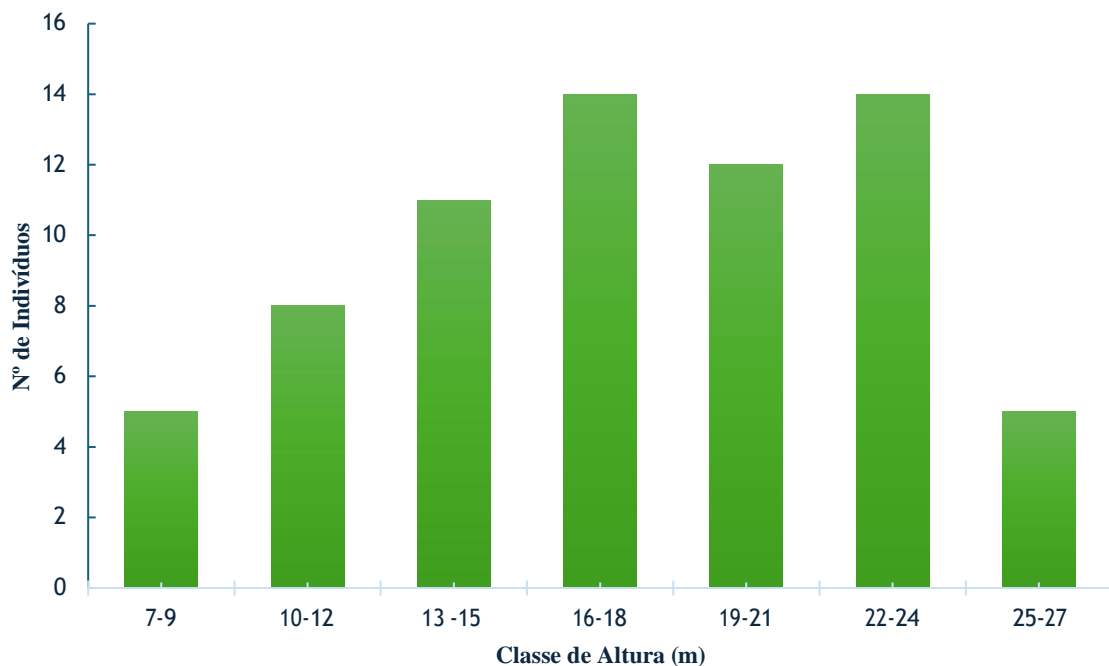
A presença do elevado número de indivíduos com menores diâmetros, podem estar relacionados diretamente ao processo de dinâmica ecossistêmica da floresta, apresentando a possibilidade de ser afetada por fatores como a disponibilidade de luz solar, nutrientes disponíveis no solo e água (Silva, 2017). O elevado número de indivíduos nas classes iniciais, são capazes de indicar um processo de regeneração característico da espécie, sendo essencial para a renovação do estoque e estabelecimento na floresta (Souza, 2006). Fato é confirmado conforme Rosa (2006) onde ressaltou que o Paricá possui diversos modos de regeneração para seu estabelecimento em uma área, essas táticas podem ser caracterizadas como: o alto poder germinativo, elevada dispersão das sementes, sendo disseminadas principalmente pelo vento, além do rápido crescimento e a alta necessidade de luz solar para o seu crescimento.

5.2 Distribuição de altura

Para a variável altura dos indivíduos amostrados (Figura 3) foram revelados valores com média de 17,48 m ($\pm 4,95$) com uma amplitude de 7 a 27 metros. Valores próximos observados também por Silva e Sales (2018) com média de 16,5 m. para plantios de paricá em sistema consorciado com 3 anos de idade.

Quanto à distribuição de altura mais da metade dos indivíduos de paricá concentrou-se nas três classes intermediárias, abrangendo 58% em relação ao número total de indivíduos amostrados.

Figura 3 – Distribuição de altura de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. no Laboratório Natural, Horto Agroflorestal, Instituto de Ciências Agrárias, Belém, Pará.



Fonte: Autor (2025).

A curva revela um padrão de distribuição normal, podendo predizer que o desenvolvimento da espécie estar sendo normal, conforme o esperado (Tao, 2016). Sendo possível visualizar os diferentes estratos para população, através da distribuição de altura.

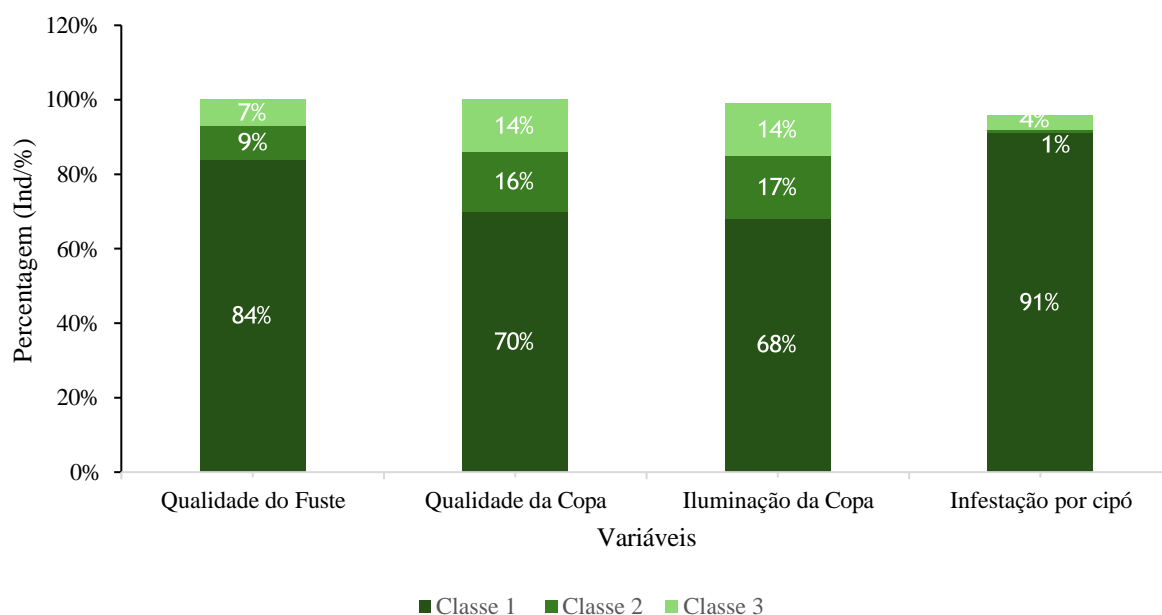
Embora estudos para Paricá em fragmentos florestais urbanos ainda sejam limitados, é possível avaliar através da silvicultura da espécie prováveis comportamentos para altura, tendo em vista que a espécie possui características peculiares de rápido crescimento, podendo se manter vigorosa independentemente dos ambientes extremos em que estão inseridas. Rosa (2006) afirma que o Paricá é uma espécie pioneira que apresenta um crescimento acelerado se comportando bem em diversas condições climáticas, tolerando solos de baixa fertilidade e alta acidez. Dessa maneira, é possível indicar que mesmo em ambientes com condições rústicas, a alta plasticidade da espécie proporciona o seu desenvolvimento na área de forma contínua.

Na última classe foi notado o baixo número de indivíduo que possivelmente podem ter sido afetados pela mortalidade natural, caracterizado pelo período de senescência da espécie, sendo um fator ecológico natural ocorrente em todas as florestas. Gomes *et al.* (2010) em estudo realizado em vegetação secundária no município de Paragominas, apresentaram resultados semelhantes para a alta taxa de mortalidade do Paricá na área, mostrando que o índice de mortalidade para espécie aumenta de acordo com a idade do indivíduo. O mesmo autor Gomes *et al.* (2010), menciona a influência na taxa de mortalidade relacionada a baixa disponibilidade de luz, bem como a insuficiência de tratamentos silviculturais. Assim é possível antever que o baixo número de indivíduos na última classe pode ter sido ocasionado por fatores ecológicos.

5.3 Análises Qualitativas

Foi verificado que a maior parte dos indivíduos apresentou boas características silviculturais estando classificados nas primeiras categorias. 84% dos indivíduos apresentaram fuste retilíneo sem deformidade. 70% caracterizados por uma copa bem desenvolvida e distribuída. 68% dos indivíduos com iluminação solar em toda sua copa e em 94% dos indivíduos não foi observado a presença de qualquer tipo de cipó.

Figura 4 – Classificação das variáveis qualitativas de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke no Laboratório Natural, Horto Agroflorestral, Instituto de Ciências Agrárias, Belém, Pará.



Fonte: Autor (2025).

A presença marcante de indivíduos com fuste retilíneo, é uma característica esperada para espécie, haja visto que a espécie possui como peculiaridade genotípica a formação de fuste retilíneo uniforme (Marques *et al.*, 2006). Foram encontrados também por Siveiro *et al.* (2020), fuste cilíndricos para a espécie em estudo de floresta alterada no município de Dom Eliseu, Pará.

A qualidade da copa dos indivíduos de paricá no Horto Agroflorestal pode ser um indicativo de um bom estabelecimento da espécie na área. A disposição da formação da copa e muito importante no desenvolvimento e conseqüentemente na dinâmica do povoamento, visto que o formato da copa influencia no desenvolvimento e na competição na floresta (Tonini; Arco verde, 2005). A qualidade da copa pode ser um instrumento sinalizador de possíveis oscilações ao longo do desenvolvimento dos indivíduos (Mitchell, 1975; Kramer, 1988).

A Iluminação da copa, outra variável que se destacou nos indivíduos de paricá amostrados, essa variável é um aspecto determinante para que algumas espécies florestais possam se desenvolver em uma área. Principalmente para espécies heliófilas, onde necessitam de luz e um bom formato de copa para que seja obtida sua funcionalidade. Costa *et al.* (2008) realizou estudos analisando o crescimento de espécie arbóreas, verificou através da iluminação e formato da copa a influência no crescimento em diâmetro, sendo diretamente afetado pela quantidade de luz recebida. Souza *et al.* (2017) através de estudos na região Amazônica, encontrou resultados com uso da variável iluminação da copa em espécie arbóreas, onde se obtiveram valores significativos de desenvolvimento da espécie estudada na área.

Diante a Infestação de cipó na população, os indivíduos apresentaram uma baixa

infestação de cipós na população amostrada, essa baixa presença pode ser forte indicativo de que o desenvolvimento da espécie na área, não estar sendo tão influenciado pela competição. Segundo Souza (2002), a baixa presença de cipó favorece a regeneração natural da floresta, além de diminuir a competição por nutrientes e luz.

5.4 Correlação das variáveis

Na análise de correlação entre as variáveis foi possível a visualização de dois principais componentes (Tabela 2), que mostraram correlação dos dados coletados, podendo indicar o grau de associação das variáveis estudadas com os indivíduos presentes na população.

A utilização das análises dos componentes principais, podem fornecer uma simplificação estrutural dos dados coletados em valores diretos (Santos *et al.*, 2004). A correlação dos indivíduos com as variáveis utilizadas encontrou-se resultados para dois principais componentes. O primeiro componente DIM 1 explica 55,2% da variabilidade dos dados e o segundo DIM 2 16,8% da variação, demonstrando satisfatoriamente o total de 72% da variabilidade manifestada nos indivíduos avaliados (Figura 5).

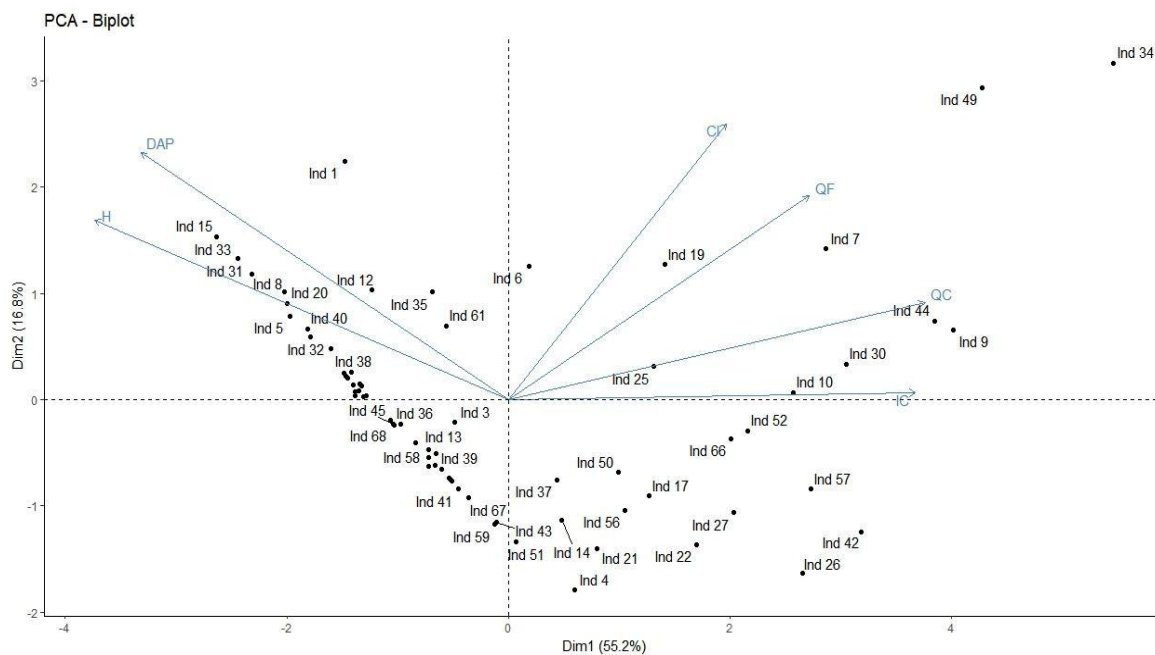
Tabela 2: Valores de correlação das variáveis qualitativas e quantitativas associadas com Análise do Componente Principal (PCA).

Componentes Principais			
Dim.1		Dim.2	
QC	0,73	CI	0,34
H	0,72	DAP	0,28
IC	0,71	QF	0,19
DAP	0,57	H	0,15
QF	0,38	QC	0,4
CI	0,21	IC	0,01

Fonte: Autor, (2025).

No Dim-1 as variáveis: Qualidade da copa (0.73), Altura (0.72) e Iluminação da copa (0.71) demonstraram uma forte contribuição para os dados. DAP (0.57) apresentou moderada contribuição na análise. Qualidade do fuste (0.38) e Presença de cipó (0.21) apresentaram uma baixa correlação dos dados. Para Dim-2 Cipó (0.34), DAP (0.28) foram as que mais influenciaram no segundo componente da análise. Qualidade do Fuste (0.19), Altura (0.15), Qualidade da copa (0.4) e Iluminação da copa (0.1) demonstraram uma baixa influencia dentro da análise.

Figura 5 – Análise de Componentes principais (PCA) entre as variáveis.

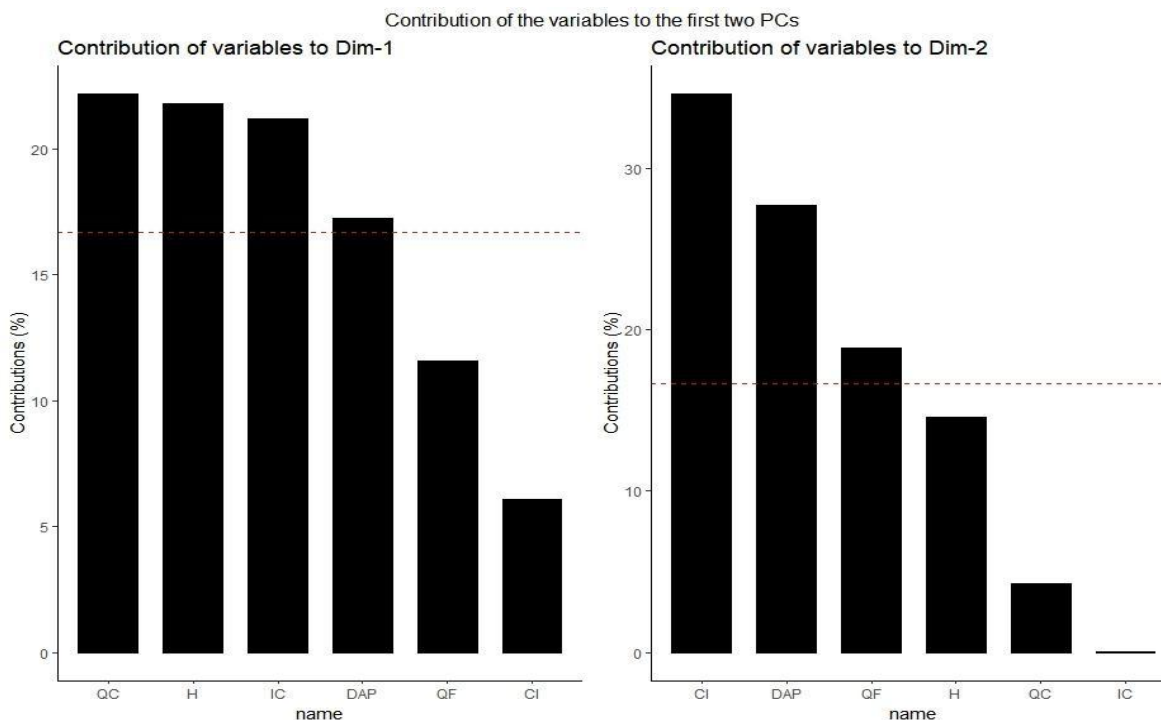


Fonte: Rstudio (2025).

As variáveis utilizadas para os indivíduos de Paricá foram verificadas em forma de vetor no gráfico de biplot e apresentaram resultados para variáveis qualitativas como DAP e Altura que seguiram com vetores próximos e na mesma direção, manifestando uma boa correlação entre eles. Resultados encontrados por Silva (2022) demonstraram que o Paricá apresentou características de crescimento em altura e DAP interligados, mesmo quando inseridos em áreas alteradas.

Em questão as variáveis qualitativas: qualidade da copa, iluminação da copa, qualidade do fuste e infestação de cipó seguiram direção opostas das variáveis quantitativas, ou seja, apresentaram correlações próximas em conjunto, com forte relação.

Figura 6: Contribuição das variabilidades dos dados quantitativas e qualitativas de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke no Laboratório Natural, Horto Agroflorestal.



Fonte: Rstudio (2025).

As variáveis mais importantes para diferenciação dos indivíduos na área, foram verificadas em dois gráficos de histograma (Figura 6). No Dim-1 prevaleceram a presença de 4 variáveis, sendo: qualidade copa, altura, iluminação da copa e DAP. Em Dim-2 apenas a presença de cipó, DAP, qualidade do fuste qualidade foram constatadas.

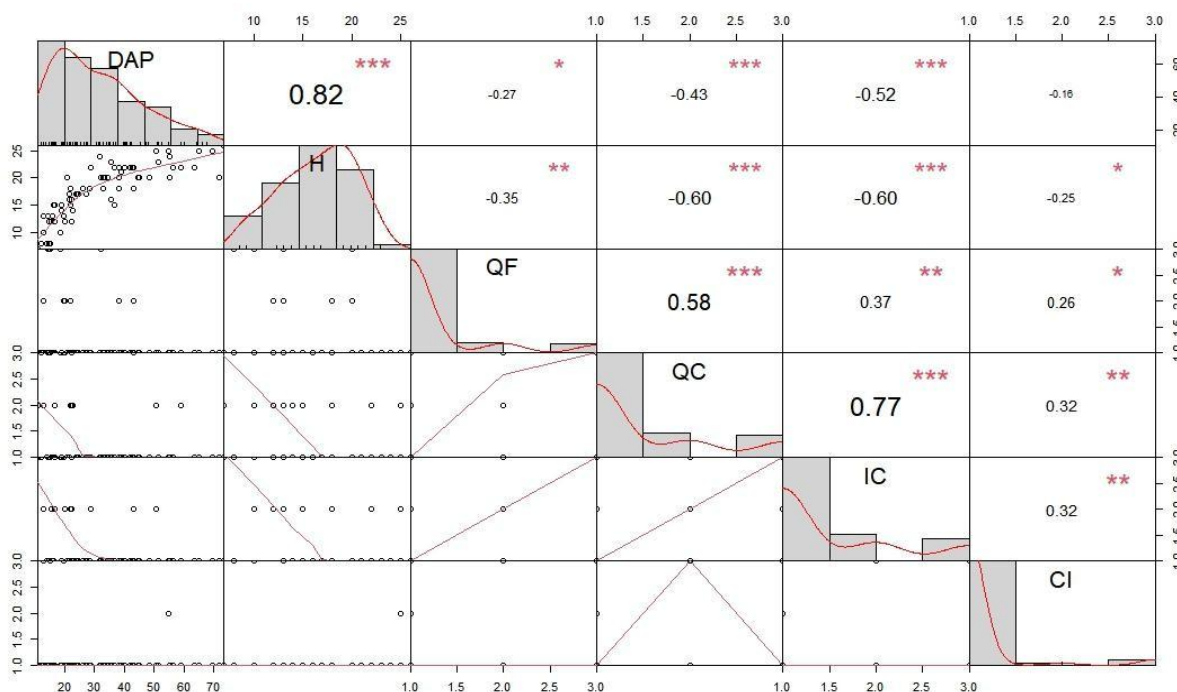
A matriz de correlação entre as variáveis identificou o grau de significância e direção dos indivíduos na população com diferentes características. Todas as variáveis apresentaram significância entre si, com exceção da presença de cipó e DAP, sem efeito correlacionado (-0,10) e sem significância estatística.

As principais correlações verificadas através do gráfico, foram as variáveis DAP e altura que apresentaram correlação positiva forte ($r=0,82$; $p<0,001$) indicando um alto nível de significância, relacionando a presença de indivíduos com diâmetros proporcionais à altura.

A qualidade do fuste e qualidade da copa demonstraram correlação moderada ($r=0,58$; $p<0,001$), onde revelou árvores que apresentaram fuste retilíneos, tendendo a possuir copas bem desenvolvidas. Entre qualidade da copa e iluminação da copa se encontrou uma forte correlação positiva ($r=0,77$; $p<0,001$), possivelmente indicando que os indivíduos estudados, apresentaram copa boa quando estavam mais expostas a luz solar. Para altura e qualidade copa e para altura e iluminação da copa, ambas correlações se mostraram negativas apresentando efeitos moderadamente ($r=0,60$; $p<0,01$).

Figura 6: Matriz de correlação dos dados quantitativos e qualitativos de *Schizolobium amazonicum* Huber ex

Ducke no Horto Agroflorestal.



Fonte: Rstudio, 2025.

O padrão de correlação entre altura e diâmetro tiveram o valor de 0,82 corroborando estudos realizados, por Silva e Sales (2018), que também encontraram uma forte correlação para altura e diâmetro de paricá. Porém é importante levar em consideração que essa correlação pode ser afetada por fatores presente no ambiente como: clima, solo e a disponibilidade de recurso hídrico (Matollebi; Kangur, 2016). Além disso, é importante levar em consideração a características genéticas e táticas ecológicas da espécie ao meio em que estão impostas. Tendo em vista que o paricá é considerada uma espécie pioneira que investe seu crescimento inicialmente em altura para o seu estabelecimento no dossel florestal (Carvalho *et al.*, 2019).

A relação entre as variáveis qualidade do fuste e qualidade da copa ($r=0,58$), sugere que os indivíduos de Paricá que demonstram copas bem desenvolvidas, tendem apresentar fustes retos. Esse fato poder estar sendo ocasionado em virtude das disposições das copas, considerando que copas robustas e bem desenvolvidas proporcionam maior capacidade fotossintética para os indivíduos. Fato explicado por Sampaio *et al.* (2007), em estudo de espécies florestais, onde verificou a influência direta da radiação solar nas copas e galhos interligados ao ganho de DAP e na qualidade do fuste.

Em relação aos indivíduos visualizados na matriz de correlação as variáveis qualidade da copa e iluminação da copa, demonstraram correlação positiva, essa interação é bastante visualizada na literatura como na de (Tonini; Arco verde, 2005), onde indica que a qualidade da copa é altamente influenciável pela iluminação da copa, sendo afetada diretamente pela

distribuição de luz nos dosséis. Dependendo dos estratos onde os indivíduos estão encontrados, os níveis de clorofilas são afetados diminuindo a capacidade dos indivíduos realizarem os processos fotossintetizante, interferindo como consequência o desenvolvimento da copa (Silva *et al.*, 2022). Com isso, infere-se que a distribuição de luz nos diferentes estratos da população afeta diretamente na arquitetura das copas.

A relação inversa entre altura e qualidade da copa, é visualizada em detrimento as características da espécie. Por sua vez, o crescimento das árvores é controlado na fotossíntese captados pela copa, de modo que a copa também reflete o potencial de crescimento de uma árvore. Biging e Gill (1997) ressaltam que o desenvolvimento dimensional da copa, ou seja, a forma de copa está fortemente correlacionada com variáveis como altura e crescimento em diâmetro. Entretanto, espécies pioneiras tendem a possuir uma copa pouco arqueada, haja visto que os gastos iniciais da sua energia são dedicados principalmente ao ganho em altura, como tática de ocupação vertical da floresta. Silva *et al.* (2006) verifica que os gastos de nutrientes utilizados em espécies pioneiras em estágio inicial são maiores no início tendo em vista que o principal objetivo é chegar no estrato que apresentam maior incidência de luz solar.

A presença de cipó relacionado a iluminação da copa para população presente na área, demonstrou um baixo nível de correlação, logo a presença do cipó não influenciou na iluminação da copa da espécie estudada. Considerando que a classificação da presença de cipó atribuída aos indivíduos foi baixa, logo a classificação de iluminação com a incidência de luz solar total e/ou parcial obtiveram resultados satisfatórios. É importante salientar que a grande quantidade de cipó presente na área, faz com que aumente a competição por luz solar, conseqüentemente a iluminação da copa é prejudicada. Silva (1998) enfatiza que os cipós que ocorrem nas árvores competem por luz e nutrientes afetando o desenvolvimento das copas, impedindo que se desenvolvam, assim tendo uma copa com baixa iluminação solar.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a população estudada demonstrou padrões previstos para seu desenvolvimento, apresentando distribuição diamétrica decrescente demonstrando a maior quantidade de indivíduos jovens nas primeiras classes de distribuição, sendo representados por uma curva exponencial negativa. Em altura, os resultados encontrados revelaram que os indivíduos se agruparam nas classes intermediárias da distribuição de altura, indicando que a espécie está bem estabelecida na área, ocorrendo assim seu desenvolvimento natural dentro do fragmento estudado. Em relação as variáveis qualitativas a grande quantidade dos indivíduos apresentou características desejáveis para a população amostrada, verificando grande partes dos indivíduos de Paricá presente nas classificações desejáveis para espécie. Desse modo, as correlações entre as variáveis quantitativas e qualitativas foram significativas, apontando que as variáveis estudadas interagem entre si.

REFERÊNCIAS

- ALVES, D. S.; O processo de desmatamento na Amazônia. **Parcerias estratégicas**, v. 6, n. 12, p. 259-275, 2010.
- AMARAL, D. D.; *et al.* Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém e valor histórico dos fragmentos. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. **Ciência. Natural**, Belém, v. 4, n. 3, p. 231-289, 2009.
- AMORIM, F. W.; OLIVEIRA, P. E. Estrutura sexual e ecologia reprodutiva de *Amaioua guianensis* Aubl. (Rubiaceae), uma espécie dióica de formações florestais de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 353-362, 2006.
- Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente (abimci) & Fórum nacional das atividades de base florestal (fnbf). **Estudo setorial 2013**. STCP: Curitiba, 2013.
- BAE, M. J.; PARK, Y. S. Biological early warning system based on the responses of aquatic organisms to disturbance: a review. **Science of the total environment**, Barcelona, p. 635-649, 2014.
- BAILEY, R. L.; DELL, T. R. Quantifying diameter distribution with the Weibull-function. **Forest Science**, Bethesda, v. 19, n. 2, p. 97-104, 1973.
- BASTOS, R. B. Climatologia da Região Norte. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 17, n. 3, p. 251-257, 2002.
- Biging GS, Gill S. Modelos estocásticos para perfis de copa de coníferas. *Durante. Sci.* 43:25-34. 1997.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2nd ed. Dubuque: Wm. C. Brown, 1984.
- Carvalho MBF, Araujo MER, Mendonça AP, Chávez MS, Gutierrez KL, Ruiz FJP, Mocho AP Métodos de superação de dormência da *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, 490-500. 2019.
- CARVALHO, P. E. R. Paricá – **Schizolobium amazonicum**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 8 p. (Embrapa Florestas. Circular Técnica, 142).
- CHAZDON, R. L. Tropical Forest recovery: legacies of human intervention and natural disturbances. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, Jena, v. 6, p. 51 – 71, 2003.
- CLARK, P. J.; EVANS, F. C. Distance to Nearest Neighbor as a Measure of Spatial Relationships in Populations. **Ecology**, Washington, v. 35, n. 4, p. 445–453, 1954.
- CORDEIRO, I. M. C. C. *et al.* Avaliação de plantios de paricá (*schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (huber ex ducke) barneby de diferentes idades e sistemas de cultivo no município de Aurora do Pará - Pa (Brasil). **Ciência Florestal**, v. 25, n. 3, p. 679–687, jul. 2015.
- COSTA, D. H. M.; SILVA, J. N. M.; C., J. de. Crescimento de árvores em uma área de terra firme na Floresta Nacional do Tapajós após a colheita de madeira. **Revista Ciências**

Agrárias, v. 50, n. 1, p. 63-76, 2008.

DA SILVA, A. J. V. et al. Alterações no teor de clorofila de folhas de diferentes estratos da copa de cultivares de café arábica. **Anais do Seminário Científico do UNIFACIG**, n. 8, 2022.

DAPONT, E. C.; SILVA, J. B.; OLIVEIRA, J. D.; ALVES, C. Z.; DUTRA, A. S. Métodos para acelerar e uniformizar a emergência de plântulas de *Schizolobium amazonicum*. **Revista Ciência Agronômica**, v.45, n. 3, p. 598-605,2014.

DE SOUZA, C. R. *et al.* Paricá: *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby. Colombo: **Embrapa Amazônia Ocidental**, 2003. 12 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 2018).

DE SOUZA, M. A. S. *et al.* Dinâmica e produção de uma floresta sob regime de manejo sustentável na Amazônia central. 2017.

Delamonica, P.S. 1997. **Florística e estrutura de floresta atlântica secundária - Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Ilha Grande, RJ**. Dissertação de Mestrado, IB/USP, São Paulo. 178 p.

DIAS NETO, O. C.; LOPES, S. F.; OLIVEIRA, A. P.; DO VALE, V. S.; GUSSON, A. E.; SCHIAVINI, I. **Estrutura de duas espécies vegetais de cerrado em área queimada e não queimada, Caldas Novas GO**. IX Simpósio Nacional Cerrado. Brasília, DF. 2008.

FINGER, C. Método hipsométrico para medição da altura de árvores. **Floresta**, v. 9, n. 1, p. 25-32, 1992.

GERARDI, M. A.; SILVA, A. B. Métodos de análise da estrutura e distribuição espacial de árvores em florestas tropicais. **Boletim de Ciência Florestal**, v. 23, n. 5, p. 721-730, 1981.

GOMES, J. M. *et al.* Sobrevivência de espécies arbóreas plantadas em clareiras causadas pela colheita de madeira em uma floresta de terra firme no município de Paragominas na Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**. vol.40, n.1, p. 171-178. 2010.

Haidar, R. F. **Fitossociologia, diversidade e sua relação com variáveis ambientais em florestas estacionais do bioma cerrado no planalto central e nordeste do Brasil**. Dissertação de mestrado em ciências Florestais. Universidade de Brasília, Brasília DF, 2008.

HORN, J. *et al.* Multiple stressors: using the honeybee model BEEHAVE to explore how spatial and temporal forage stress affects colony resilience. **Oikos**, Lund, p. 01 16, 2015.

JARDIM, F. C. S. *et al.* Efeito de diferentes tamanhos de clareiras, sobre o crescimento e a mortalidade de espécies arbóreas, em Moju-PA. **Acta Amazonica**, Manaus, vol. 37, n.1, p. 37.

LIMA, J. P. C.; LEÃO, J. R. A. Dinâmica de Crescimento e Distribuição Diamétrica de Fragmentos de Florestas Nativa e Plantada na Amazônia Sul Ocidental. **Floresta e Ambiente**. Seropédica, v. 20, n. 1, p. 70-79, 2013.

LIMA, R. A. F. Estrutura e regeneração de clareiras em Florestas Tropicais Pluviais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 651-670, 2005.

LUNZ, A. M. P. Quintais agroflorestais e o cultivo de espécies frutíferas na Amazônia. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 1255-1258, 2007.

MACHADO, S.A. *et al.* Dinâmica da distribuição diamétrica de bracatingais na região metropolitana de Curitiba. **Revista Árvore**, v.30, n.5, p.759-768, 2006.

MACIEL, M. N. *et al.* Efeito da radiação solar na dinâmica de uma floresta. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 4, n. 1, p. 101 -114, 2002. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/article/view/472/629>. Acessado em: 14 jan. 2025.

Motallebi, A; Kangur, A. As relações alométricas entre altura e diâmetro das árvores dependem das condições ambientais e do manejo? **Árvores** **30**, 1429–1443 (2016). <https://doi.org/10.1007/s00468-016-1379-4>.

MAÑA, C. L. A.; ALENCAR, J. da Cruz. Distribuição diamétrica da floresta tropical úmida em uma área no município de Itacoatiara AM. **Acta Amazonica**, v. 28, n. 2, p. 167-190, 1998.

MARQUES, L. C. T.; BRIENZA, J. S. Sistemas agroflorestais na Amazônia Oriental: aspectos técnicos e econômicos. Encontro brasileiro de economia e planejamento florestal, 2, 1991, Curitiba. **Anais**. Colombo: Embrapa - CNPF, 1992. v.2, p.37-62.

Oliveira, S. S. *et al.* Growth of parica seedlings (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) cultivated in diferente organic substrates. **African Journal of Agricultural Research**, 2019.

PETERS, C. M. The ecology e management of non-timber forest resources. **Washington: The World Bank**, 1996. 157 p. (Technical Paper, 322)

ROCHA, J. S.; SCCOTI, M. S. V. Silvicultura de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby praticada pelos povos originários na Amazônia brasileira. **Ciência Florestal**, v. 32, n. 4, p. 2136–2155, out. 2022.

ROSA, L. S. Ecologia e silvicultura do paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) na Amazônia Brasileira. **Revista de Ciências Agrárias**, n. 45, p. 107-146, 2006b.

SABOGAL, C.; ALMEIDA, E.; MARMILLOD, D.; CARVALHO, J. O. P. **Silvicultura na Amazônia Brasileira: avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhoria dos sistemas**. Belém, CIFOR. 2006, 190 p.

SAMPAIO, P. DE T. B. *et al.* Avaliação rebrota da copa das árvores de pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke) em sistema de podas sucessivas. **Acta Amazonica**, v. 37, n. 1, p. 55–60, 2007.

SANTOS, J. H. DA S. *et al.* Distinção de grupos ecológicos de espécies florestais por meio de técnicas multivariadas. **Revista Árvore**, v. 28, n. 3, p. 387–396, maio 2004.

SANTOS, Peterson Felipe Arias *et al.* Os Impactos do Programa Municípios Verdes (PMV) no Controle do Desmatamento da Amazônia: uma análise usando propensity score matching. **Revista Economia Ensaios**, v. 30, n. 2, 2016.

SBS-SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Fatos e Números do Brasil Florestal**, 2008. Disponível em: www.sbs.org.br/FatoseNumerosdoBrasilFlorestal.pdf.

Acesso em 28/12/2024.

SCHIAVINI, I. *et al.* Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG. Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria (JF Ribeiro, CEL Fonseca & JC Sousa-Silva, eds.). **Embrapa-CPAC, Brasília**, p. 267-299, 2001.

SCHWARTZ, G. *et al.* Enrichment planting in logging gaps with *Shizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby: A financially profitable alternative for degraded tropical forests in the Amazon. **Forest Ecology and Management**, v.390, p. 166- 172, 2017.

SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. **Inventário florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE. 1997. 341 p.

SILVA, A. R.; SALES, A.; VELOSO, C. A. C.; CARVALHO, E. J. M. cultivo de milho sob influência de renques de paricá em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 5, n. 1, 2015. DOI: 10.21206/rbas. v,5. 272. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/2859>. Acesso em: 28 jan. 2025.

SILVA, C. E. M. *et al.* Eficiência no uso dos nutrientes por espécies pioneiras crescidas em pastagens degradadas na Amazônia central. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 4, p. 503–512, out. 2006.

SILVA, E.J.V. da. **Impactos da exploração madeireira predatória e planejada sobre o crescimento e diversidade de espécies arbóreas na Amazônia Oriental**. 1998. 82 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – ESALQ, Piracicaba, 1998.

SILVA, José Antonio Aleixo; NETO, Francisco de Paula. **Princípios básicos da dendrometria**. 1979. Tese

SILVA, M. DAS G. C. P. C.; MARTINI, A. M. Z.; ARAÚJO, Q. R. DE. Estrutura populacional de *Euterpe edulis* Mart. no Sul da Bahia, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 32, n. 2, p. 393–403, abr. 2009.

SILVEIRA, R.; FERNANDES, G. S.; BINOTI, D. H. B.; MANHÃES, L. P.; GONÇALVES, A. F.A.; ARAGÃO, M. de A. Custos da produção de madeira de paricá na região de Paragominas, PA. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 92, p. 597-604, 2017.

SILVA, R. de J.; BRANCALION, P. H. S.; RODRIGUES, R. R. Impactos do manejo florestal na ciclagem do nitrogênio: implicações para a conservação de florestas tropicais. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 4, n. 2, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/1422>. Acesso em: 28 jan. 2025.

SOUZA, A. L. DE. *et al.* Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 411–419, jul. 2002.

SOUSA, D.B.de; CARVALHO, G.S.; RAMOS, E.J.A. Paricá *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. Manaus: **Rede de sementes da Amazônia**, 2005. 2p. (Informativo técnico, 13).

SOUZA DR, Souza AL, Leite HG, Yared JAG. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, 2006.

SOUZA, P.B.; SOUZA, A.L.; MEIRA NETO, J.A. Estrutura diamétrica dos estratos e grupos ecológicos de uma área de floresta estacional semidecidual, em Dionísio, MG. **Revista Árvore**, v. 36, n. 1, p. 151-160, 2012.

TAO. S *et al.* Global patterns and determinants of forest canopy height. **Ecological Society of America**. vol 97. Ed. 12. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1002/ecy.1580>.

TONINI, H.; ARCO-VERDE, M. F. Morfologia da copa para avaliar o espaço vital de quatro espécies nativas da Amazônia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 7, p. 633–638, jul. 2005.

VEIGA, J.B. da; ALVES, C.P.; MARQUES, L.C.T.; VEIGA, D.F. da. **Sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 62p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 56).