

**Caracterização do povoamento do imbondeiro (*Adansonia digitata*), na comuna de Catengue, município de Caimbambo, província de Benguela**

*Characterization of the stock of imbondeiro (Adansonia digitata), in the commune of catengue, municipality of Caimbambo, province of Benguela*

*Caracterización del stock de imbondeiro (Adansonia digitata), en la comuna de catengue, municipio de Caimbambo, provincia de Benguela*

Euclides Samuel Geraldo Quessongo<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0009-0001-6372-3041>

Adalberto António Sukumula Chiquete<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0009-0009-3306-2113>

Paulo Prisco Kulivela<sup>3</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-9357-9933>

**RECEBIDO:** 17 janeiro, 2025 | **ACEITE:** 01 setembro, 2025 | **PUBLICADO:** 20 setembro, 2025

Como citar: Quessongo, E., Chiquete, A., Kulivela, P. (2025). Caracterização do povoamento do imbondeiro (*Adansonia digitata*), na comuna de Catengue, município de Caimbambo, província de Benguela. *RAC: Revista Angolana de Ciências*, 7(2), e070203. <https://doi.org/10.54580/R0702.03>

## RESUMO

O presente trabalho teve como objectivo geral de caracterizar o povoamento do imbondeiro na comuna de Catengue, município do Caimbambo, província de Benguela. compreendeu o método descritivo, baseado na descrição do comportamento da população em relação ao tratamento do povoamento do imbondeiro e o método quantitativo baseado na técnica de amostragem em parcelas feitas com base a uma área-amstral de 30 km<sup>2</sup>, representando 33,3% da área total estudada que corresponde aproximadamente 90 km<sup>2</sup>. Foram instaladas 10 parcelas de amostragem aleatória e 20 de amostragem sistematizada, totalizando 30 parcelas de 1ha. A entrevista ao Administrador Comunal de Catengue, ao Chefe da Estações de Desenvolvimento Agrário, ao líder das autoridades tradicionais (regedor) e a revisão bibliográfica, serviram para o alcance dos objectivos. Os dados foram tratados estatisticamente com ajuda do software Excell do pacote Microsoft Office student 2013, que serviram para a construção dos gráficos de barra e de dispersão, cálculo do índice de similaridade e dos parâmetros fitossociológicos. Os resultados apontam uma população de 226 plantas adultas e 12

<sup>1</sup> Mestre em Ecologia e Gestão dos Recursos Naturais pelo Instituto Superior de Ciências da Educação da Huíla (ISCED-HUÍLA). Professor Assistente do Instituto Superior Politécnico de Benguela e Professor do I e II Ciclo do Ensino Secundário, Angola. Engenheiro Agrônomo. [euclidesquessongo@gmail.com](mailto:euclidesquessongo@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em Microbiologia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa- Brasil. Professor Auxiliar do Instituto Politécnico da Huíla- Universidade Mandume Ya Ndemufayo, Angola. Engenheiro Agrônomo. [adalbertochiquete@gmail.com](mailto:adalbertochiquete@gmail.com)

<sup>3</sup> Mestre em Planeamento e Gestão Ambiental pela Universidade Independente de Angola- Luanda. Técnico Superior de 2ª do Ministério da Administração Pública Trabalho e Segurança Social- Huambo, Angola. Engenheiro Agrônomo. [paulokulivela@gmail.com](mailto:paulokulivela@gmail.com)

plantas jovens na plotagem sistemática “I”, 205 plantas adultas e 145 plantas jovens na plotagem sistemática “II” e 61 plantas adultas e 313 plantas jovens na plotagem aleatória, espelhando a diminuição de plantas de imbondeiro a medida que a altitude aumenta, o número das plantas adultas diminui de Este para Oeste aumentando neste sentido as plantas jovens. O aumento da população local, a extensão das áreas urbanas, as áreas cultivadas e a exploração florestal descontrolada contribuem na destruição do habitat do imbondeiro.

**Palavras-chave:** Imbondeiro, Caracterização, Vulnerabilidade, Gestão Sustentável e Catengue.

## ABSTRACT

The general objective of this work was to characterize the population of the baobab tree in the commune of Catengue, municipality of Caimbambo, province of Benguela. comprised the descriptive method, based on the description of the population's behavior in relation to the treatment of the baobab population, and the quantitative method based on the sampling technique in plots made based on a sample area of 30 km<sup>2</sup>, representing 33.3% of the total area studied, which corresponds to approximately 90 km<sup>2</sup>. 10 random sampling plots and 20 systematic sampling plots were installed, totaling 30 1ha plots. The interview with the Communal Administrator of Catengue, with the Head of the Agrarian Development Stations, with the leader of the traditional authorities (governor) and the bibliographical review, served to achieve the objectives. The data were statistically treated with the help of the Excell software from the Microsoft Office student 2013 package, which was used to construct bar and scatter graphs, calculate the similarity index and phytosociological parameters. The results indicate a population of 226 adult plants and 12 young plants in the systematic plot “I”, 205 adult plants and 145 young plants in the systematic plot “II” and 61 adult plants and 313 young plants in the random plot, mirroring the decrease in baobab plants as the altitude increases, the number of adult plants decreases from East to West, increasing the number of young plants in this direction. The increase in the local population, the extension of urban areas, cultivated areas and uncontrolled logging contribute to the destruction of the baobab habitat.

**Keywords:** Baobab, Characterization, Vulnerability, Sustainable Management and Catengue.

## RESUMEN

El objetivo general de este trabajo fue caracterizar la población del árbol baobab en la comuna de Catengue, municipio de Caimbambo, provincia de Benguela. estuvo comprendido por el método descriptivo, basado en la descripción del comportamiento de la población en relación al tratamiento de la población de baobabs, y el método cuantitativo basado en la técnica de muestreo en parcelas realizadas con base en un área de muestra de 30 km<sup>2</sup>, que representa el 33,3% del área total estudiada, que corresponde a aproximadamente 90 km<sup>2</sup>. Se instalaron 10 parcelas de muestreo aleatorio y 20 parcelas de muestreo sistemático, totalizando 30 parcelas de 1ha. La entrevista con el Administrador Comunal de Catengue, el Jefe de las Estaciones de Desarrollo Agrario, el líder de las autoridades tradicionales (regedor) y la revisión bibliográfica, sirvieron para lograr los objetivos. Los datos fueron tratados estadísticamente con ayuda del software Excell del paquete Microsoft Office Student 2013, el cual se utilizó para construir gráficos de barras y de dispersión, calcular el índice de similitud y parámetros fitosociológicos. Los resultados indican una población de 226 plantas adultas y 12 plantas jóvenes en la parcela sistemática “I”, 205 plantas adultas y 145 plantas jóvenes en la parcela sistemática “II” y 61 plantas adultas y 313 plantas

jóvenes en la parcela aleatoria, reflejando la disminución de plantas de baobab a medida que aumenta la altitud, el número de plantas adultas disminuye de este a oeste, aumentando el número de plantas jóvenes en esta dirección. El aumento de la población local, la extensión de las zonas urbanas, las zonas cultivadas y la explotación forestal descontrolada contribuyen a la destrucción del hábitat del baobab.

**Palabras clave:** Baobab, Caracterización, Vulnerabilidad, Manejo Sostenible y Catengue.

## INTRODUÇÃO

O imbondeiro é uma planta selvagem, de grande importância alimentar e medicinal para os homens. No centro e Sul de Angola por exemplo, verifica-se que diariamente a população faz o uso do seu fruto para o autoconsumo de forma frequente, consumindo em forma de sumo ou chupando após a colheita descartando as sementes. Nos últimos anos, a sua exploração e consumo é cada vez mais acentuada e o seu valor económico aumenta em função da sua procura (Bosso, 2021). No entanto, tem-se verificado a redução considerável da produção de múcua nesta circunscrição territorial, devido a sua má exploração e/ou colheita frequente do seu fruto (múcua) em fases imaturas impedindo de certa forma, a sua reprodução natural. Após a realização de vários trabalhos de investigação relacionados sobre o levantamento de dados florísticos em Angola, refere a *Adansonia digitata* como vulnerável (Costa *et al.*, 2009).

Em 2018, com a publicação da Lista Vermelha de Angola o imbondeiro foi novamente enquadrada nesta categoria (Decreto-Executivo nº 252/2018). Na comuna de Catengue, o imbondeiro cresce de forma natural aproveitando das riquezas ecológicas abundante na região essencialmente o clima e solo bem como os seus agentes polinizantes. Dada a sua elevada utilidade pela população local, desde o seu fruto, folha, caule e não só, é considerada uma planta muito importante.

Dada a natureza espontânea dos povoamentos de imbondeiro na região de Catengue, município de Caimbambo, província de Benguela, e a inexistência de programas de povoamento vegetal orientados para esta espécie, observa-se uma pressão cada vez maior sob os povoamentos de *Adansonia digitata* para a obtenção da polpa, cujo valor comercial é amplamente reconhecido. Devido a pressão sob o povoamento do imbondeiro na região, levanta-se a seguinte questão: Qual é o nível de vulnerabilidade do imbondeiro na comuna do

Catengue, município do Caimbambo, província de Benguela e que elementos condicionam a sua sustentabilidade?

## **CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO**

Para uma sustentabilidade adequada, através de normas jurídicas o Governo Angolano e seus parceiros estabeleceram uma Lista de Espécies de Fauna e Flora Extintas, Ameaçadas de Extinção, Vulneráveis e Invasoras de Angola, designada Lista Vermelha de Espécies de Angola (Ministério do Ambiente, 2018).

**Categorias: A Lista contempla quatro categorias: A, B, C e D.**

**Categoria A:** Espécie Extinta (Ex): Quando a espécie tem histórico de ocorrência natural em Angola e é dada por extinta ou nunca mais foi vista no seu habitat.

**Categoria B:** Espécie Ameaçada de Extinção (A Ex): Quando diversos factores ameaçam seriamente a sua existência, dificultando a sua reprodução ou regeneração natural, levando as suas populações ao baixo de níveis sustentáveis.

**Categoria C:** Espécie Vulnerável (Vul): Quando as actividades humanas ameaçam a sua existência naturalmente no território nacional.

**Categoria D:** Espécie Invasora (Inv.): Quando a espécie não ocorre naturalmente ou é introduzida numa determinada localidade do território nacional e torna-se invasora concorrendo ou eliminando as nativas (Ministério do Ambiente 2018).

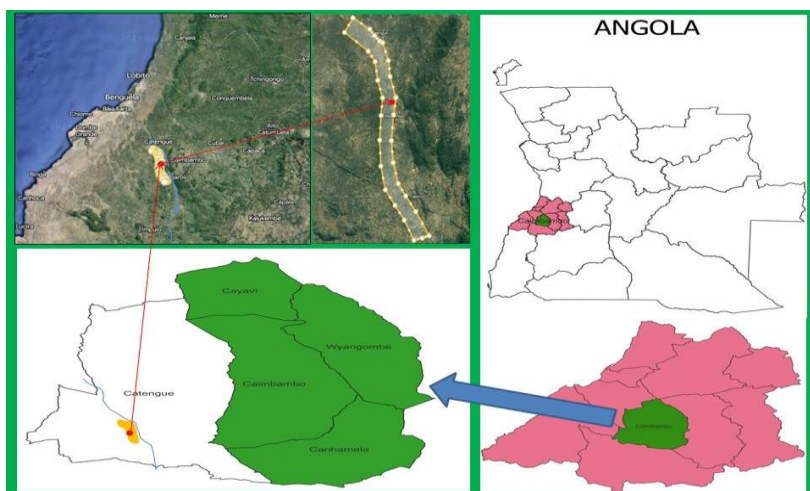
Neste sentido a espécie *Adansonia digitata*, aprece “Categoria C” da referida lista vermelha sendo uma espécie vulnerável, ou seja, um *táxon* é considerado vulnerável quando as melhores evidências disponíveis indicam que a espécie enfrenta um risco elevado de extinção na natureza (IUCN, 2002).

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

O presente estudo foi realizado na comuna de Catengue, município do Caimbambo, província de Benguela. A área de estudo possui uma altitude média de 558m, tendo como coordenadas geográficas extremas 13' 01' 44'' Sul e 13' 44' 13'' Leste. Está localizada a sudeste do município da Baía Farta, a sudoeste

da sede do município do Caimbambo, a sul do município de Benguela, a noroeste da sede do município do Chongoroi. A comuna de Catengue dista à 75 km da cidade de Benguela, 30 km da sede do município do Caimbambo e à 75km da sede do município do Chongoroi.



**Figura 1.**  
Representação da área de estudo (Fonte: Elaboração própria).

Possui uma superfície de cerca de 1 685 km<sup>2</sup> e a sua população é estimada em 19 480 habitantes (Censo 2014). Compõe-se de 34 aldeias e 5 povoações.

## ASPECTOS SÓCIO-ECONÓMICOS

Grande parte dedica-se à agricultura e à pastorícia por ser uma região com condições edáfo-climáticas favoráveis para agricultura e para a criação de animais e por possuir pastos dóceis. Nos últimos anos imigraram para esta região povos de origem mumuíla e mucubal, provenientes da Huíla e Namibe, aproveitando as condições naturais favoráveis para a pecuária em forma de transumância.

## AGRICULTURA

As actividades agrícolas utilizam o modelo de produção agrícola assentado na agricultura extensiva, baseada na utilização intensiva de insumos agrícolas naturais e industriais como forma de assegurar a produção, produzindo em diferentes estações do ano culturas diversas. A produção é essencialmente voltada para o autoconsumo, sendo o excedente direccionado à comercialização precária. As áreas potencialmente promotoras da agricultura são as povoações

do Ningi Ningi, Mahumbulu e Cábio por serem banhados pelos rios Coporolo e Halu.

Segundo o Administrador Comunal de Catengue, o Chefe de Secção da Estações de Desenvolvimento Agrário (EDA) e o líder das autoridades tradicionais, em entrevista declararam que, as principais culturas produzidas nesta região são:

- Período chuvoso: maior predominância de cereais como massambala e massango (*Sorghum ap.*), milho (*Zea mays*) e feijão (*Phaseolus vulgaris*).
- Período seco: maior predominância de hortícolas como cenouras (*Daucus carota*), tomate (*Solanum lycopersicum*), couves e repolho (*Brassica oleracea*), cebola (*Allium cepa*), pimento (*Capsicum annum*), alface (*Latuca sativa*), beringela (*Solanum melongena*), melancia (*Citrullus lanatus*), entre outras.

As culturas produzidas destinam-se exclusivamente ao consumo humano e não fazem produção de pastos e forragem por falta de meios técnicos e financeiros. O investimento na produção de pastos e forragem é considerado irrelevante pois, não há retornos lucrativos porque os animais da região são pouco produtivos e são na sua maioria de raça autóctone e os mesmos alimentam-se apenas de pastos naturais.

O sistema de fertilização das culturas é feito com base em esterco de bovinos, caprinos e ovinos que são recolhidos nos estábulos e apriscos, e fertilizantes minerais compostos, principalmente o NPK 12-24-12, minerais simples como o sulfato de amónio e ureia. Os fertilizantes minerais são os de uso mais frequente apesar dos altos custos que o seu uso acarreta.

A consorciação de culturas é feita de forma irregular apenas com as culturas de milho e feijão para maior aproveitamento das áreas nos períodos regulares de quedas pluviométricas.

## **CLIMA, SOLO E VEGETAÇÃO**

A comuna de Catengue compreende um clima seco de estepe (BSh´) com uma temperatura máxima que varia entre 28 a 30°C e temperatura mínima entre 16 a

18°C. Compreende duas estações durante o ano sendo seco e chuvoso com uma precipitação anual que varia entre 400 a 600mm (Diniz, 1998).

O Solo é do tipo “litossolos e terreno rochosos”, pouco evoluído e em rocha consolidada, pouco meteorizada, a menos de 15/20cm de profundidade, frequentemente com material pedregoso incorporado, distinguindo-se um horizonte A1 mais ou menos expresso, mas não humífero. Os litossolos associam-se frequentemente a afloramentos rochosos, e na superfície de feição desértica do Sudeste a «terrenos rochosos», correspondendo a grandes extensões de relevo geral aplanado onde o substrato rochoso dominado por materiais líticos de natureza xisto (Diniz, 1998).

A vegetação é composta por uma mata brenhosa e savana arborizada. Predominam os bosques densos sobretudo nas faixas em contacto com o relevo que marcam o contorno sub-planáltico, a par de formação de savana arborizada, tendo como elemento arbóreo notável e comum a ambas as formações, o imbondeiro (*Adansonia digitata*) (Diniz, 1998).

## **ASPECTOS METODOLÓGICO**

Inicialmente fez-se o levantamento bibliográfico dos conteúdos referentes temática em estudo e a sua adequada fundamentação e consolidação teórica das premissas definidas. Através disso, foi possível perceber a ecologia do imbondeiro bem como o seu valor alimentar. Em seguida foi efectuado o levantamento de informações ligadas aos hábitos de costume da população e o desenrolar das suas actividades de subsistência, com o recurso de entrevista estruturada ao Administrador Comunal de Catengue, ao Chefe de Secção da Estações de Desenvolvimento Agrário (EDA) e ao líder das autoridades tradicionais (regedor), posteriormente fez-se a instalação de parcelas que permitiu o estabelecimento de unidades amostrais distribuídas pela área de estudo, possibilitando assim uma representação dos indivíduos em estudo (Duringan, 2023).

## **MATERIAIS UTILIZADOS**

Para o levantamento e tratamento de dados no campo foram utilizados os seguintes equipamentos/materiais e softwares:

## EQUIPAMENTOS ELECTRÓNICOS E SOFTWARES

- GPS Garmin *etrex*, que serviu para levantamento de coordenadas geográficas para o mapeamento da localidade bem como dos pontos das parcelas demarcadas;
- Os softwares QGIS Qt Designer with QGIS 3.22.7 custom widgets e o Google Earth Pro, que permitiram a produção dos mapas de localização da área de estudo;
- O Excell do pacote Microsoft Office 2013 que permitiu a construção de gráficos de barra, e de dispersão, cálculo do índice de similaridade bem como dos parâmetros fitossociológicos.

## EQUIPAMENTOS NÃO-ELECTRÓNICOS

- Os pregos de 12cm que facilitaram a demarcação das parcelas, fixando as cordas na delimitação da área;
- O A fita métrica, que permitiu medir a distância dos lados das parcelas demarcadas bem como a altura da Circunferência da Altura do Peito (CAP);
- A corda, permitiu delimitar melhor as parcelas e determinar as plantas que estivessem fora ou dentro das parcelas.

A marcação das parcelas, serviu como método de amostragem das plantas de imbondeiro, sendo um dos métodos mais utilizados no levantamento de vegetação. O método de parcelas consiste no estabelecimento de campo de unidades amostrais distribuídas pela área de estudo, possibilitando assim uma representação dos indivíduos em estudo (Duringan, 2023).

## TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM

A metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas visando a construção de conhecimentos sobre uma dada realidade ou assunto, o método representa o caminho, a forma de abordagem dos procedimentos e técnicas aplicadas (Prodonov & Freitas, 2013; Silva, 2014).

Para este estudo foi efectuada uma investigação descritiva, qualitativa, quantitativa e entrevistas, pois descreveu-se a situação real da região, da população local, seus hábitos e costumes bem como a importância da *Adansónia digitata* para a comunidade local.

Fez-se também uma observação geral da vegetação nativa bem como a sua distribuição e variação ao longo do percurso da colecta de dados, a variação dos tipos de Solo em diferentes pontos da área de estudo para melhor relacionar com os dados colectados através das parcelas.

Foram instaladas 20 plotes, 10 das quais instaladas numa distância de 100 metros da EN-105, separadas uma da outra num distanciamento de aproximadamente 3 km, cumprindo assim o método de amostragem probabilística sistematizada (Anabela & Carla, 2019) e outras 10 instaladas numa distância de 1,5 km da EN-105, separadas uma da outra num distanciamento de aproximadamente 3 km.

Seguidamente, 10 parcelas foram instaladas de forma aleatória um pouco mais para o interior da floresta (3 km), utilizando o método de amostragem probabilística aleatória (Anabela & Carla, 2019), perfazendo um total de 30 plotes de 1ha.

### **MARCAÇÃO DAS PARCELAS**

Para a marcação das parcelas, foram utilizados o metro, para medir a distância dos lados das parcelas, sendo 100 m para cada lado, formando um quadrado com uma área equivalente a 1ha para cada parcela. Após a medida, foi marcada com corda para delimitar a áreas de cada parcela. Após a demarcação fez-se a contagem das plantas do imbondeiro na parcela. A marcação das parcelas foi feita para facilitar a visualização minuciosa da fitossociologia do imbondeiro.



**Figura 1.**

Demonstração da demarcação das parcelas (Foto: Euclides Quessongo).

## PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

A fitossociologia é uma área relacionada aos métodos de reconhecimento e definição das comunidades de plantas. Parâmetros fitossociológicos, são os índices ou indicadores utilizados para caracterizar a estrutura de uma comunidade vegetal. Esta estrutura refere-se à disposição, organização e arranjo espacial dos indivíduos dentro da comunidade vegetal, tanto em termos de altura (estrutura vertical), como em densidade (estrutura horizontal) (Freitas & Magalhães 2012).

Dados sobre fitossociologia permitem identificar as espécies ameaçadas, bem como a tomadas de decisão sobre ações de manejo para fins de conservação, entre outros (Felfili & Venturoli, 2000). Os cálculos dos parâmetros foram feitos no MS Excel dentre os quais forma: Frequência (FA), Frequência Relativa (FR), Frequência Absoluta da espécie (FAi), Densidade Absoluta (DA), Dominância Relativa (DoR) e Índice de Valor de Importância (IVI).

A **Frequência**, exprime a distribuição espacial de cada espécie na área, indica o número de unidades amostrais que uma espécie ocorre em relação ao número total de unidades amostrais. Podendo ser, Frequência absoluta (FA), indica a percentagem (ou proporção) de ocorrência de uma espécie em uma determinada área, sendo calculada pela fórmula:

$$FA = \frac{pi}{P} * 100$$

**pi** = número de parcelas (unidades amostrais) com ocorrência da espécie i, **P** = número total de parcelas (unidades amostrais) na amostra.

**Frequência Relativa (FR)** é a relação entre a frequência absoluta de determinada espécie com a soma das frequências absolutas de todas as espécies.

$$FR = \frac{FAi}{\Sigma FA} * 100$$

**FAi** = Frequência absoluta da espécie i, **ΣFA** = somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.

A frequência fornece algumas informações sobre a dispersão das espécies. As espécies com um elevado número de indivíduos podem apresentar baixos valores de frequência em função de seus indivíduos estarem agrupados, ao

passo que outras espécies podem apresentar 100% de frequência pelo facto dos seus indivíduos se encontrarem distribuídos em todas as parcelas amostradas.

**Densidade:** expressa a participação das diferentes espécies dentro da associação vegetal. Pode ser, **Densidade absoluta (DA)**, indica o número de indivíduos de uma espécie por unidade de área, geralmente em hectare (ha).

$$DA=n/\text{Área}$$

**Dominância Relativa (DoR)**, representa a percentagem da área basal de uma determinada espécie ( $g_i$ ) em relação a área basal de todas as espécies amostradas ( $G$ ), o somatório das áreas basais individuais, ambas calculadas por unidade de área ( $G = \sum g_i$ ).

$$DoR=(g_i/G)*100$$

A dominância pode ser definida como a projecção da área basal à superfície do solo, fornecendo deste modo uma medida mais eficaz da biomassa do que simplesmente o número de indivíduos.

**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 densidade, da frequência e da dominância relativa de cada espécie da associação vegetal.

$$IVI=DR+FR+DoR$$

Teoricamente, a espécie mais importante em termos de IVI é aquela que apresenta o maior sucesso em explorar os recursos de seu habitat. A partir dos cálculos e análises feitas de cada parâmetro pode-se compreender que as plantas adultas de imbondeiro apresentam maior número de indivíduos representados na área de estudo, maior densidade relativa, maior dominância relativa maior frequência absoluta, maior frequência relativa e maior índice de valor de importância.

Para verificar o índice de similaridade das plantas Adultas e Jovens, recorreu-se ao cálculo de Sorensen-Dice ou coeficiente de dados, que é um teste estatístico para medir a similaridade e a diversidade de um conjunto de amostra.

**Tabela nº 1.**

Parâmetros fitossociológicos

	Nº	Densi.	Dom.	Freq.	Freq.	IVI
	Total	Relativa	Relativa	Absoluta	Relativa	
	de plantas					
<b>PA</b>	505	51,79487	64,16773	93,33333	56	171,9626
<b>PJ</b>	470	48,20513	35,83227	73,33333	44	128,0374
<b>Total</b>	975	100	100	166,6667	100	300

### **SIMILARIDADE**

O índice de similaridade é a medida que apresenta de maneira objectiva o nível de semelhança entre duas ou mais comunidade (Rovadosky, 2018).

Para estimar o grau de semelhança entre as duas categorias (Jovens e Adultas) e na composição dos indivíduos amostrados foi utilizado índice de similaridade de Sorensen-Dice (CS), definida pela presença ou ausência de indivíduo de imbondeiro bem como a sua abundância na área de estudo. O Índice de Similaridade varia de 0 a 100, sendo máximo quando todas as categorias são comuns e mínimo quando não existem espécies em comum.

$$CS = \frac{2c}{a+b}$$

**Figura 3.**

Fórmula Coeficiente de similaridade de Sorensen-Dice

- **CS**= Coeficiente de similaridade de Sorensen-Dice
- **a**= PA
- **b**= PJ
- **c**= PA e PJ

**Tabela nº 2.**

Índice de similaridade de Sorensen-Dice (CS)

	Ocorrência	Total	de	parcelas
				amostradas
PA	28	30		
PJ	22	30		
PA e PJ	20	30		
Índice de Sorensen-Dice	70%			

No entanto, o resultado obtido no cálculo de similaridade entre os indivíduos amostrados foi de 70%. Ou seja, maior parte das parcelas instaladas apresentam tanto indivíduos adultos como jovens. Neste sentido, o resultado mostra que o nível de semelhança entre as plantas jovens e adultas é elevado pois, 30% corresponde às parcelas que apresentam apenas indivíduos adultos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ficou comprovado que a colheita prematura dos frutos do imbondeiro e o abate de plantas jovens junto das zonas habitadas e cultivadas tornaram-se práticas correntes por parte da população e, o excesso dessas práticas contribuirá doravante na vulnerabilidade desta espécie bem como a sua extinção. No entanto, este é um dos aspectos que está na causa da sua vulnerabilidade.

Os resultados das parcelas foram obtidos em função do número de indivíduos de imbondeiro que cada parcela apresentava. Ao longo do percurso foram identificados indivíduos de diferentes estaturas, e por isso, foi necessário registrar e enquadrar cada indivíduo nos parâmetros definidos durante o levantamento dos dados. No entanto, foi necessário a instalação de parcelas amostrais, que são áreas delimitadas dentro da floresta que representam as características da área em estudo (Joaquim, 2018).

Durante a contagem do número de indivíduos de imbondeiro em cada parcela foram definidas duas categorias de plantas de Imbondeiro sendo, “Plantas Adultas ou PA” que são aquelas cujo diâmetro da altura do peito (DAP) era superior 15 cm e, “Plantas Jovens ou PJ” que são as de cujo diâmetro da altura do peito (DAP) era igual ou inferior a 15 cm. Foram definidas estas categorias

devido a distribuição parcial de imbondeiro com estaturas diferentes. As plantas que apresentavam um DAP inferior a 15 cm não tinham capacidade de reprodução ao passo que as plantas com DAP superior a 15 cm já apresentavam sinais reprodutivos, ou seja, cápsulas, flores e/ou frutos, isto é, apresentavam estaturas suficientes e capacidade de produzir frutos e consequentemente a capacidade de reprodução. Em relação a idade de reprodução do imbondeiro, as árvores normalmente começam a florescer quando têm 8 a 23 anos (Amin, 1990; Sidibé & Williams 2002; Bosch *et al.*, 2004; Sacande *et al.*, 2006).



**Figura 4.**  
Medição da circunferência do imbondeiro (Foto: Euclides Quessongo).

Para calcular o DAP das plantas, foi necessário medir em primeira instancia a circunferência das mesmas e, posteriormente este valor foi dividido por 3,14, valor do “Pi” conforme a fórmula abaixo:

$$DAP = \frac{CAP}{\pi}$$

As principais fases vegetativas registadas durante o estágio foram:

- **Fase de recria ou mudas:** Plantas com diâmetro inferior a 10 cm
- **Plantas jovens:** plantas com diâmetro entre 10 a 15 cm
- **Plantas adultas:** plantas com DAP superior a 15 cm.

Nestas classes, durante o levantamento de dados, as plantas na fase de recria ou mudas, foram registadas como plantas jovens.

**Tabela 3.**

Número de indivíduos registados em cada parcela

Plotagem Sistemática I			Plotagem Sistemática II			Plotagem Aleatória		
Pnº	PA	PJ	Pnº	PA	PJ	Pnº	PA	PJ
I-1	32	9	II-1	36	12	III-1	6	38
I-2	28	3	II-2	58	17	III-2	8	41
I-3	17		II-3	18	15	III-3	3	22
I-4	13		II-4	14	20	III-4	7	26
I-5	54		II-5	26	7	III-5		32
I-6	46		II-6	8	14	III-6		28
I-7	16		II-7	12	18	III-7	4	32
I-8	10		II-8	13	10	III-8	8	29
I-9	13		II-9	9	15	III-9	8	36
I-10	10		II-10	11	17	III-10	17	29

**Legenda da Tabela**

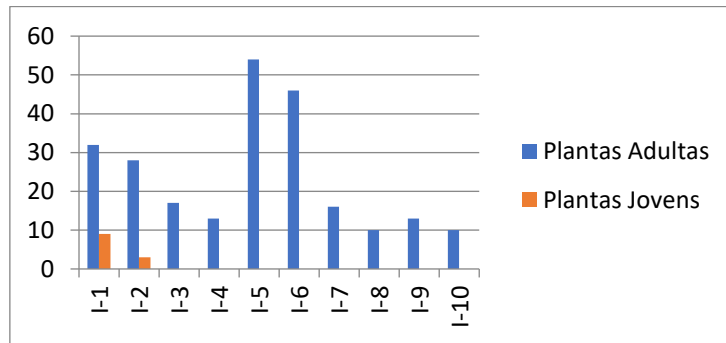
- **PA:** Plantas Adultas
- **PJ:** Plantas Jovens
- **Pnº:** Número da Parcela

**ANÁLISE E DISCUSSÃO**

Os resultados foram analisados em função do número de indivíduos por área de 1 hectare bem como a sua distribuição ao longo da área em estudo.

Foi necessário observar os factores como a pressão humana sobre a vegetação nativa como é o caso do desmatamento para fins de produção agrícola, produção de carvão e lenha, o assentamento humano bem como o aumento das suas áreas de habitação (Niza & Ana, 2019). Entretanto, a extensão das áreas de ocupação para fins de produção agrícola e para fins de habitação humana constituem os principais factores que mais degradam os habitats do imbondeiro na comuna de Catengue.

Assim, os dados obtidos a partir das parcelas, a sua distribuição estão apresentadas nos gráficos a seguir:



### Gráfico 1.

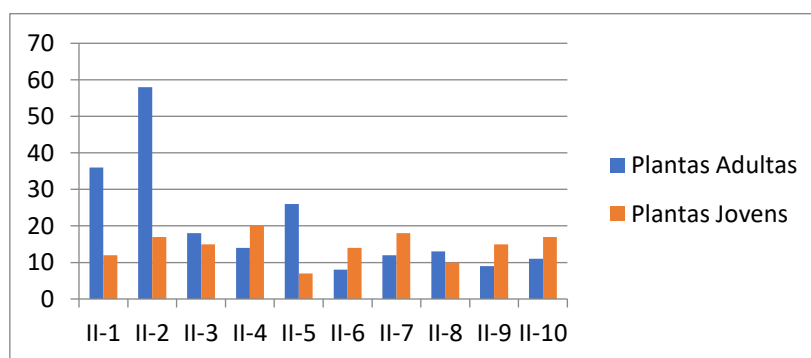
Distribuição da população do imbondeiro nas 10 Parcelas da pilotagem sistemática "I"

As Parcelas da pilotagem sistemática "I", foram marcadas numa distância de 100 metros da Estrada Nacional nº 105, separadas uma da outra com um distanciamento de aproximadamente 3 km do Este para Oeste. O gráfico acima demonstra que ao longo desse percurso as plantas adultas estão distribuídas com maior frequência ao passo que as plantas jovens aparecem com menor frequência. Esta diferença deveu-se pelo facto de as plantas jovens sofrerem abates frequentes por serem mais tenras e de fácil abate justamente para dar lugar as terras para agricultura, na sua maior parte, agricultura de sequeiro. A taxa de abate das plantas adultas é reduzida por ser mais trabalhoso e por isso, o desmatamento ao seu redor, as queimadas e não só, vão alterando os micro-habitats, deteriorando-os lentamente e reduzindo assim o seu tempo de vida útil. Estes resultados foram comprovados igualmente pelos estudos realizados em outras regiões de Angola onde se verificou o processo de derruba do imbondeiro de forma constante para dar lugar às habitações humanas, agricultura e parques industriais (Bonifácio & Henkes, 2012).

As plantas jovens registadas nas parcelas I-1 e I-2, persistem pelo facto de estarem localizadas numa zona desabitada pela população humana e por ser uma zona com solos arenosos e pouco evoluídos, onde a agricultura não favorece. Por estas razões elas crescem sem turbulência e há indícios de que se não houver alguma acção antrópica que venha interferir no estado natural desta micro-região, o número de imbondeiros poderá aumentar, garantindo assim a riqueza natural ou biodiversidade. Birhane *et al.*, (2020) comprova tal resultado considerando que a taxa crescente e a intensificação do uso da terra pelos homens levam à vulnerabilidade de árvores nas florestas, ao passo que, a

ausência de qualquer perturbação florestal estimula o desenvolvimento das árvores e a sustentabilidade das florestas nativas.

O gráfico ainda demonstra que a quantidade do imbondeiro diminui com a altitude, apesar de haver alguma oscilação com os registos das parcelas I-5 e I-6. Estas parcelas encontram-se localizadas numa micro-região onde o micro-clima é diferente das outras parcelas. Trata-se de uma micro-região com certo grau de depressão onde a temperatura do ar é mais fria e a pressão do ar é mais elevada. A formação geológica é constituída por granitos, solos com coloração avermelhada de textura arenosa e pouco compacta. Estas características favorecem significativamente no bom desenvolvimento do imbondeiro.

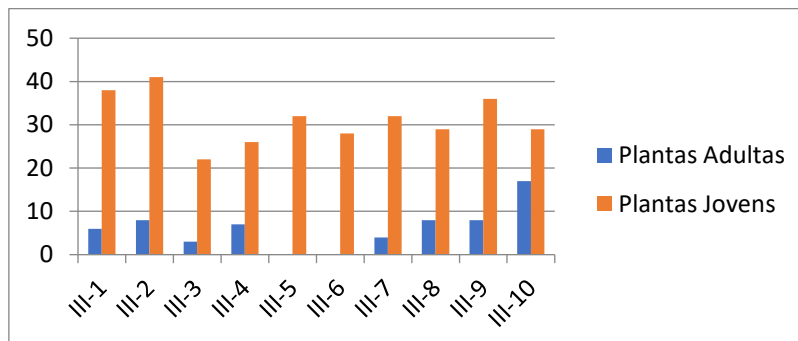


### Gráfico 2.

Distribuição da população do imbondeiro nas Parcelas da pilotagem sistemática "II"

As parcelas da pilotagem sistemática "II" foram marcadas numa distância de 1,5 km da EN-105, separadas uma da outra num distanciamento de aproximadamente 3 km do Este para Oeste. Diferente das plotagens sistemática "I", as parcelas da plotagem sistemática "II" apresentam uma distribuição quase equitativa entre plantas jovens e plantas adultas, apesar de haver uma ligeira diferença nas parcelas II-1 e II-2 por apresentarem um número elevado de plantas adultas. Tal como nas parcelas do tipo "I", de uma forma geral, o número da população das plantas adultas diminui com a altitude. Nisto, o número de plantas jovens aumentou de forma significativa. Vários elementos podem estar em causa dentre os quais, a zona de transição de micro-clima em que estão instaladas, a vegetação mais aberta em relação às da parcela "I" que estão numa altitude mais elevada, onde a pressão do ar e a temperatura são menores em relação às micro-regiões das parcelas "II", mais gramíneas e poucos figos-do-

diabo (*Opuntia stricta*) e arbustos. Nesta micro-região regista-se a renovação constante do imbondeiro. Os mesmos são referenciados por Birhane *et al.*, (2020) que comprova que os impactos das alterações climáticas acarretam a vulnerabilidade ou difusão de árvores valiosas que fornecem produtos florestais não madeireiros favorecendo o surgimento de outras vegetações.



### Gráfico 3.

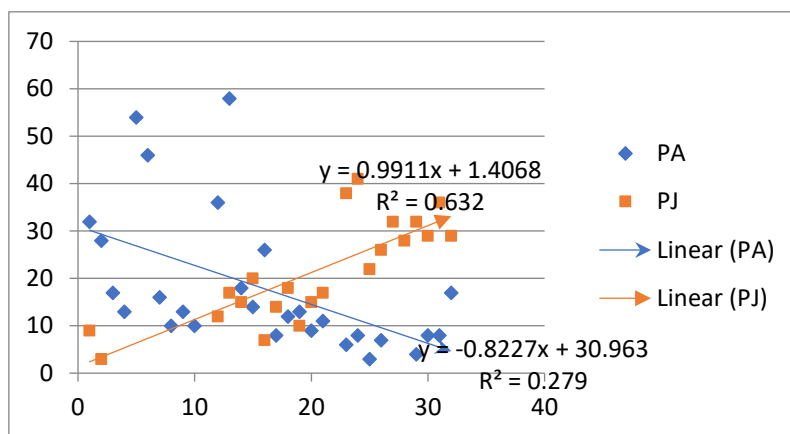
Distribuição da população do imbondeiro nas Parcelas da pilotagem aleatória.

As parcelas da pilotagem aleatória “III” foram marcadas de forma aleatória um pouco mais para o interior da floresta (3 km da EN-105), utilizando o método de amostragem probabilística aleatória (Anabela & Carla, 2019). Separadas uma da outra do Este para Oeste. Os resultados do presente gráfico demonstram o inverso dos resultados das parcelas “I” e o registo mostra, na sua maioria, plantas jovens. Durante a observação, estes resultados deveram-se às várias razões dentre as quais passamos a destacar:

Por ser uma zona de transição climática do Oeste para o Este, a temperatura do ar é mais elevada, a vegetação é menos densa, em Maio a humidade do Solo é mais reduzida, os solos são mais areno-argilosos e poucas rochas de tamanho menor, a taxa de abate das plantas jovens é reduzida, não há pressão de ocupações humanas para fins habitacionais ou produção agrícola apesar de ser zona de pastagem natural do gado bovino, caprino e ovino. Em fim, é uma zona onde se regista a renovação constante do imbondeiro. Este resultado é comprovado pelos estudos de Birhane *et al.*, (2020); Bonifácio e Henkes, (2012) confirmando que as perturbações humanas e as alterações climáticas influenciam na redução ou disseminação do imbondeiro.

A colheita intensiva de folhas, ramos e cascas de imbondeiro e a falta de práticas de conversação indicadas pelas comunidades locais, em combinação com o

risco de extinção local sob as alterações climáticas constituem ameaças graves para esta espécie na comuna de Catengue. Esta é comprovada pelo estudo realizado por Birhane *et al.*, (2020) que depois de uma simulação de alterações climáticas utilizando o Algoritmo de Entropia Máxima (Maxent) revelaram que o aumento da temperatura e as acções antrópicas levaria à destruição do habitat do imbondeiro bem com sua redução significativa do nas florestas.



**Gráfico 4.**  
Análise de correlação entre os plots.

O gráfico acima, apresenta a correlação entre as plantas de imbondeiro na área de estudo. O mesmo mostra que a correlação é linear para as duas categorias Jovens e Adultas apesar de haver diferença significativa na sua distribuição. Isto é comprovado pelo valor de “p” que é inferior a 0,05.

Apesar de o valor de  $r^2$  (coeficiente de determinação) não ser aproximado ou igual a 1, a linha de tendência de correlação demonstra um aumento do número de plantas jovens do Oeste para Este. No entanto, o valor de  $r^2 = 0,632$ , justifica-se pois para avaliar a distribuição das plantas jovens na área de estudo.

De igual modo, a linha de tendência de correlação das plantas adultas demonstra o aumento ou mesmo aglomeração das plantas adultas no sentido Norte para Sul e, os mesmos diminuem do Este para Oeste e também diminuem com o aumento da altitude. O valor de  $r^2 = 0,279$  justifica-se pois para avaliar os níveis de distribuição das plantas adultas na área de estudo.

O gráfico ainda demonstra que nas parcelas II há maior incidência de plantas jovens em relação às outras parcelas embora nas parcelas III há separação considerável das plantas jovens e adultas, isoladas uma da outra. Sendo uma

zona de transição climática do Oeste para o Este, a temperatura tende a aumentar a medida que a vegetação vai escasseando, os solos são areno-argilosos apresentando poucas rochas.

## **CONCLUSÕES**

O presente estudo visou caracterizar o povoamento do imbondeiro e avaliar o nível de vulnerabilidade do imbondeiro na comuna de Catengue, município do Caimbambo, província de Benguela. Com base nos resultados obtidos, levaram-nos a concluir que:

O número de indivíduos de imbondeiro diminui com o aumento da altitude e o índice de similaridade demonstrou que as plantas adultas predominam o povoamento do imbondeiro ao nível da área de estudo tendo maior ocorrências nas parcelas instaladas, além de apresentar maior área basal e número elevado de indivíduos. As plantas jovens diminuem principalmente do sentido Oeste para Este influenciadas pelas condições climáticas e pela extensão das instalações humanas, tendo menor ocorrência em relação as plantas adultas nas parcelas instaladas.

O estudo evidenciou que o aumento da população local, o estímulo à extensão das áreas habitadas, a necessidade do exercício das suas actividades económicas, como é o caso do alargamento das áreas de cultivo e a exploração florestal descontrolada, contribuem para a destruição do habitat do imbondeiro, agravando paulatinamente o seu nível de vulnerabilidade e acondicionando a sua sustentabilidade.

Portanto, o imbondeiro na comuna de Catengue encontra-se no estado vulnerável, justamente por estar em condições de insegurança extrema dentre as quais as acções antrópicas.

Apesar do imbondeiro constituir um elemento importante na flora angolana, ter uma importância sociocultural e económica, observa-se uma grande escassez de informação científica sobre o seu desenvolvimento e usos no país. Este facto, sugere a necessidade de desenvolvimento de mais estudos sobre a ecologia da espécie nos ecossistemas em que está inserida, especialmente na região litorânea e centro sul de Angola.

## REFERÊNCIAS

- Anabela A. & Carla N. (2019). *Probabilidade Estatística- Aplicações e Soluções em SPSS*. Lisboa: Editora: Universidade de Évora.
- Amin H. M. (1990). *Trees and Shrubs of the Sudan*. Ithaca Press, UK.
- Birhane E., Asgedom K. T., Tadesse T., Hishe H., Abrha H, Noulekoun F. (2020) Vulnerability of baobab (*Adansonia digitata* L.) to human disturbances and climate change in western Tigray, Ethiopia: Conservation concerns and priorities. *Global Ecology and conservation*, 22, 200943, 11-12. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00943>
- Bosso, D. (2021). *Design semi-artesanal: inspiração em artesãos angolanos para o desenvolvimento de mobiliário* (Doctoral dissertation). Matosinhos: Escola Superior de Artes e Design- ESAD.
- Bosch CH, Sié K, Asafa B. A. (2004). *Adansonia digitata* L. From: Grubben GJH and OA Denton (Editors). Netherlands. PROTA. [http://database.prota.org/sea\\_rch.htm](http://database.prota.org/sea_rch.htm).
- Bonifácio J. C. & Henkes A. J. (2012). Redução da Remanescente de *Adansónia digitata* (imbondeiro, Embondeiro ou Baobá). No perímetro de Luanda. Unisul, Brasil. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 1 (1), 156-182. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v1e12012156-182>
- Costa E., Adão T, Pedro M., Catarina S. & Romeiras M. M. (2009). *Plantas ameaçadas de Angola*. Angola- Luanda: Centro de Botânica da Faculdade de Ciências, Universidade Agostinho Neto. <https://doi.org/10.31492/2184-2043.RIP2018.35/pp.31-43>.
- Decreto-Executivo nº 252/18 do Ministério do Ambiente. (2018). Diário da República: I SÉRIE -Nº-101-de 13 de Julho de 2018. <https://fa.olex.fao.org/docs/pdf/ang178415.pdf>.
- Diniz, A.C. (1998). *Angola o Meio Físico e as Potencialidades Agrárias*. Lisboa: Instituto de Cooperação Portuguesa (ICP).
- Duringan, G. (2003). Métodos para análise de vegetação arbórea. In: Cullen Junior L, Rudran R, Valladares-Pádua C, organizadores. *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Curitiba: UFPR; Fundação Boticário de Protecção à Natureza.
- Felfili, J. M., Rezende, A. V., Júnior, M. C. D. S. (2000). Changes in the floristic composition of cerrado sensu stricto in Brazil over a nine-year period. *Journal of Tropical Ecology*, 16(4), 579-590. <https://www.jstor.org/stable/3068694>
- Freitas, W. K., & Magalhães, L. M. S. (2012). Métodos e parâmetros para estudo da vegetação e com ênfase no estrato arbóreo. *Foresta Ambiente*. 19 (4), 520-539. <https://doi.org/10.4322/loram.2012.054>.
- IUCN (2002). *IUCN Red List Categories: version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Joaquim P. Chi. (2018). *Exploração de Colophospermum Mopane (Mutiaty) e o Paradigma de Conservação da Província do Namibe-Angola*. [Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia] Évora-Portugal.

Ministério do Ambiente, (2018). Lista vermelha das espécies de Angola. Angola-Luanda: Direcção Nacional da Biodiversidade.

Niza C. & Ana B., (2019). *Nas Raízes do Imbondeiro*. UA Editora. Fundação para Ciência e Tecnologia, I.P. UID/CED/00194/2019.

Prodonov, C. C. & De Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. Editora Feevale.

Rovadosky, D. N. (2018). *Uma abordagem para identificar a similaridade entre perfis de pesquisadores com vistas a recomendação*. Brasil. Universidade Federal de Passo Fundo- UPF.

Sacande M. Ronne C, Sanon M. & Joker D. (2006) *Adansonia digitata L. Seed leaflet No. 109*. Millennium Seed Bank Project UK and Forest & Landscape Denmark.

Sidibé M. & Williams JT (2002) *Baobab. Adansonia digitata*. International Centre for Underutilised Crops, Southampton.  
[https://books.google.com/books/about/Baobab\\_Adansonia\\_Digitata\\_L.html?id=zskeflllc1IC](https://books.google.com/books/about/Baobab_Adansonia_Digitata_L.html?id=zskeflllc1IC)

Silva, A. J. H. D. (2014). *Metodologia de pesquisa: conceitos gerais*. Brasil. Editora UNICENTRO.