

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPOS SERTÃO-DELMIRO-AL  
CURSO DE GEOGRAFIA-LICENCIATURA**

**CLEDIR SOUSA DO CARMO**

**PLANTIO SUSTENTÁVEL COMO TÉCNICA APROPRIADA PARA O  
REFLORESTAMENTO DO BIOMA CAATINGA**

**DELMIRO GOUVEIA-AL**

2023

CLEDIR SOUSA DO CARMO

**PLANTIO SUSTENTÁVEL COMO TÉCNICA APROPRIADA PARA O  
REFLORESTAMENTO DO BIOMA CAATINGA**

Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado ao  
Curso de Geografia Licenciatura da Universidade  
Federal de Alagoas- Campus do Sertão, como  
requisito parcial para obtenção do grau de  
graduado em Geografia- Licenciatura.

Orientador(a): Prof. Dr Fernando Pinto Coelho

DELMIRO GOUVEIA-AL

2023

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca do Campus Sertão**  
**Sede Delmiro Gouveia**

Bibliotecária responsável: Renata Oliveira de Souza CRB-4/2209

C287p Carmo, Cledir Sousa do

O plantio sustentável como técnica apropriada para o reflorestamento do bioma caatinga / Cledir Sousa do Carmo. - 2023.  
71 f. : il.

Orientação: Fernando Pinto Coelho.

Monografia (Licenciatura em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas. Curso de Geografia. Delmiro Gouveia, 2023.

1. Geografia física. 2. Reflorestamento. 3. Bioma. 4. Caatinga. 5. Plantio sustentável. 6. Sustentabilidade. I. Coelho, Fernando Pinto. II. Título.

CDU: 911.2

## FOLHA DE APROVAÇÃO

CLEDIR SOUSA DO CARMO

### PLANTIO SUSTENTÁVEL COMO TÉCNICA APROPRIADA PARA REFLORESTAMENTO DO BIOMA CAATINGA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Universidade Federal de Alagoas – UFAL, como requisito  
parcial para obtenção de título de graduação em Geografia-  
Licenciatura.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Pinto Coelho

Aprovado em: 18/05/2023

BANCA EXAMINADORA:

Assinado digitalmente por  
**FERNANDO PINTO COELHO**  
Certificado em 18/05/2023 20:07:23-0300 em  
<https://cert.br.gov.br/validar/digital>



---

Orientador (a): Prof. Dr. Fernando Pinto Coelho  
UFAL – Campus do Sertão

Documento assinado digitalmente  
por  
**ELICA AMARA CECILIA GUEDES**  
Data: 19/05/2023 20:07:23-0300  
Verifique em <https://validar.br.gov.br>



---

Prof. Dra. Elica Amara Cecília Guedes Coelho  
UFAL – ICBS/ Campus A. C. Simões

Documento assinado digitalmente  
por  
**FRANCISCA MARIA TEIXEIRA VASCONCELO**  
Data: 20/05/2023 10:10:22-0300  
Verifique em <https://validar.br.gov.br>



---

Prof. Dra. Francisca Maria Teixeira Vasconcelos  
UFAL – Campus do Sertão

## **DEDICATÓRIA**

Gostaria de oferecer meus sublimes agradecimentos em primeiro lugar a Deus todo poderoso, que me concede toda capacidade física, intelectual e espiritual, para que pudesse conduzir essa atividade científica e missão posta, na edificação desta pesquisa, mesmo em meio a minha pequenez, através do determinismo e fé que conduz na missão.

Dedico também aos meus pais: Geraldo Antônio, Odineide Sousa e demais familiares e amigos que por ser inúmeros não caberiam nessa dedicatória, mas que estão sobre o registro do coração pois cada um tiveram sua importância com uma palavra amiga um gesto encorajador seja distante ou perto, passando toda energia positiva para que o projeto pudesse ser concretizado para gerar uma boa contribuição acadêmica. Não podendo deixar minha gratidão a o meu amigo e orientador Dr: Fenando Pinto Coelho pela sua paciência, sabedoria e compreensão que teve comigo em diversos momentos que estivemos diante dos contratempos naturais, mas que foram cruciais para que o trabalho pudesse ser edificado.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus que me deu toda capacidade e energia para concluir esta pesquisa e me direcionar em cada momento e detalha a ser feito.

Agradeço a meus pais Geraldo Antônio e Odineide Sousa que sempre me incentivaram todos os anos a continuar na conclusão acadêmica.

Ao meu orientador que de forma sabia e paciente sob conduzir as orientações de forma segura e contundente.

Aos meus colegas e amigos: (Fernando Pinto Coelho) (Aline Szewkies) (Kleber Silva) (Roberval Felipe) (Jamiel Neto) (Andreia Ribeiro) que contribuíram apoiadora para que o trabalho pudesse ser realizado.

E a todos que fizeram parte dessa etapa decisiva e produtiva para que pudesse estar colaborando positivamente para o meio acadêmico.

## EPÍGRAFE

Plantei para mim vinhas, fiz para mim hortas e jardins, e plantei neles árvores de todas às espécies de fruto. Fiz para mim tanques de águas, para regar com eles o bosque em que reverdeciam as árvores.  
([Eclesiastes 2:4-6](#))

## RESUMO

O presente estudo tem como principal foco abordar o reflorestamento do Bioma Caatinga, sobre os determinados pontos do Bioma, necessário a ser trabalhado pelos decorrentes problemas de desmatamento, inerente a sua recuperação florestal, sustentável, ambiental e socioeconômico. O objetivo é com tudo para direcionar o plantio indicado para o reflorestamento e sua sustentabilidade através do plantio adequado, desta forma, definiram-se os seguintes objetivos específicos: conceituando o reflorestamento sustentável, apresentando o manuseio florestal apropriado e identificando o plantio e o cultivo apropriado para as condições, o desenvolvimento, florestal e humano. Justificando-se a necessidade ambiental, florestal e humana, pelo qual o plantio florestal do bioma pode oferecer ao semiárido em termos vegetais, ambientais, humanos, e econômico, através das potencialidades apresentadas. O presente estudo consiste em pesquisa de caráter bibliográfico, com resultados tratados de maneira baseada em fontes seguras relacionadas ao tema proposto, a partir da coleta de dados por artigos científicos, livros, revistas científicas, sites, trabalhos acadêmicos. Desta forma, com o levantamento de informações ao longo da pesquisa, e da análise das informações, foi possível concluir que o reflorestamento sustentável do bioma Caatinga, demonstra êxito na sua recuperação florestal, natural e ambiental, alavancando suas qualidades potenciais, naturais e econômicas, para melhor contribuição para as condições antrópicas do semiárido.

**Palavras chaves: Reflorestamento; Caatinga; Sustentabilidade; Condições Antrópicas.**

## **ABSTRACT**

The main focus of this study is to address the reforestation of the Caatinga Biome, on certain points of the Biome, necessary to be worked on due to the resulting problems of deforestation, inherent to its sustainable, environmental and socioeconomic forest recovery. The objective is, with everything, to direct the planting indicated for reforestation and its sustainability through proper planting, in this way, the following specific objectives were defined: conceptualizing sustainable reforestation, presenting the appropriate forest handling and identifying the appropriate planting and cultivation for conditions, development, forestry and human. Justifying the environmental, forestry and human need, by which the forest planting of the biome can offer the semi-arid region in plant, environmental, human, and economic terms, through the presented potentialities. The present study consists of bibliographical research, with results treated based on secure sources related to the proposed theme, from the collection of data by scientific articles, books, scientific journals, websites, academic works. In this way, with the collection of information throughout the research, and the analysis of the information, it was possible to conclude that the sustainable reforestation of the Caatinga biome, demonstrates success in its forest, natural and environmental recovery, leveraging its potential, natural and economic qualities, for a better contribution to the anthropic conditions of the semi-arid region.

**Keywords: Reforestation; Caatinga; Sustainability; Anthropogenic Conditions.**

## **SIGLAS E ABREVIATURA**

<b>EMBRAPA</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agronegócio
<b>MMA</b>	Ministério Do Meio Ambiente
<b>IVDN</b>	Índice de Vegetação por Diferença Normalizada
<b>IBVL</b>	Índice de Biomassa Da Vegetação Lenhosa
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional Do Meio Ambiente
<b>CNIP</b>	Centro Nordestino De Informação Sobre Plantio
<b>LPAE</b>	Laboratório De Pesquisa Em Análises Espacial
<b>RBGF</b>	Revista Brasileira De Geografia Física
<b>RC</b>	Revista Caatinga
<b>CEPAN</b>	Centro De Pesquisa Ambiental Do Nordeste
<b>CF</b>	Código Florestal
<b>PPF</b>	Plantas Para o Futuro
<b>SAFs</b>	Sistema Agro Florestais

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Distribuição das vegetações iniciais no uso do solo-----	19
<b>Tabela 2-</b> Diagnóstico da vegetação nativa do bioma caatinga-----	27
<b>Tabela 3-</b> Espécies e Famílias Arbóreas por Ambiente da Caatinga-----	35
<b>Tabela 4-</b> Análises e resultados do solo em áreas degradadas e preservadas -----	46
<b>Tabela 5-</b> Identificação de grupos das Espécies Vegetais da Caatinga-----	56

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Vegetações nativas para melhoria do reflorestamento do solo da Caatinga-----	18
<b>Figura 2-</b> Recuperação de área degradada-----	21
<b>Figura 3-</b> Técnica de Plantio em valas-----	22
<b>Figura 4- Linhas de contorno formada pelas árvores plantadas-Deserto de (Beer Sheva)</b> -----	23
<b>Figura 5-</b> Conexão das copas das árvores das Caatinga-----	30
<b>Figura 6-</b> Mapa Ilustrativo de experimento florestal-----	32
<b>Figura 7-</b> Representação específica da manutenção arbórea -----	34
<b>Figura 8-</b> Desconexão da vegetação alta e baixa localização-----	36
<b>Figura 9-</b> Formação de arbustos em local arenoso do bioma Caatinga-----	37
<b>Figura 10-</b> Níveis de desertificação-----	40
<b>Figura 11-</b> Exemplificação das células vegetais exposta a luz solar-----	45
<b>Figura 12-</b> Planta Amburana Cearenses-----	52
<b>Figura 13-</b> Planta Colubrina- Angico-----	54
<b>Figura 14-</b> Planta Umburana-----	56
<b>Figura 15 -</b> Planta Ipê-Roxo-----	58
<b>Figura 16-</b> Planta Sabiá-----	60
<b>Figura 17-</b> Planta Baraúna-----	61
<b>Figura 18-</b> Planta Angico-----	62
<b>Figura 19-</b> Planta Aroeira-----	64

## SUMÁRIO

<b>1.0 INTRODUÇÃO</b>	13
<b>2.0 REFLORESTAMENTO SIMPLIFICADO DE USO TÉCNICO INICIAL PARA FINS SUSTENTÁVEIS</b>	15
2.1 Conceitos técnicos	15
2.2 Dados técnicas ilustrativo	17
2.3 Técnica de shikim aplicada ao reflorestamento em ambiente degradado	20
2.4 Aplicação da técnica de reflorestamento no deserto de beer sheva, israel	22
<b>3.0 O MANUSEIO DINÂMICO DO REFLORESTAMENTO DAS ESPÉCIES NATIVAS ATUANTES NO BIOMA CAATINGA</b>	25
3.1 Análise florestal da vegetação nativa	25
3.2 Manuseios florestal da Caatinga, aplicado a técnica de shikim	26
3.3 Fenomenologia descoberta na atuação de recuperação da vegetação, nos estados que compõe o bioma Caatinga	27
3.4 Unidade de medida do manuseio florestal da vegetação da Caatinga	30
3.5 Amostra de dados comparativos ao manuseio florestal, com espécies vegetais da Caatinga	31
3.6 Dinâmica de desenvolvimento florestal da Caatinga pelo manuseio	34
3.7 A reprodução natural da caatinga, aliado ao manuseio	38
3.8 Ilustração de áreas degradadas, em faze de recuperação, pelo manuseio florestal	41
3.9 Fenômenos biológicos que compõe os vegetais da Caatinga exposto a luz solar	45
<b>4.0 PLANTIO SUSTENTÁVEL PARA BENEFÍCIO ANTRÓPICO E ECONÔMICO DA CAATINGA</b>	47
4.1 Identificação opcional dos plantios sustentáveis e suas espécies	47
<b>5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	65
<b>5.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS</b>	68

## 1-INTRODUÇÃO

Dentro da área de reflorestamento do Bioma Caatinga uma questão relevante da qual faz parte da implementação, no que se refere as espécies nativas, incluídas ao projeto de plantio e manuseio que podem ser aplicadas em solos do semiárido do Bioma Caatinga, e ser tecnicamente manuseado, elevando as condições de um reflorestamento sustentável, no que tange a economia para às condições socioeconômicas e ambientais, contribuindo para gerir uma melhor condição, florestal em sua reorganização específica através do plantio e manuseio florestal.

O presente estudo tem como foco principal desenvolver a pesquisa sobre reflorestamento sustentável do Bioma Caatinga, sobre a sua questão problemática relacionado a falta de condições vegetais e pela falta de manuseio florestal, assim colaborando para que a implementação de resultados seja para o desenvolvimento promissor, para seu ambiental natural, e humano, com isso, trazer a contribuição necessária para um plantio e manuseio florestal renovador, como deve se tratar no presente trabalho.

Segundo Amorim (2005) o reflorestamento sustentável pode reconstruir as condições florestais do semiárido, modificando a sua precariedade florestal devida à escassez de vegetação decorrente da falta de conhecimento instrutura ao bioma, para o melhor manuseio da Caatinga em seus aspectos ambientais, da qual se inclui a falta de acompanhamento técnico apropriado sobre o solo, pelo manuseio adequado.

Sendo assim, desta forma devido à perca da vegetação por consequência da falta de manuseio florestal deixa as condições ambientais do bioma alteradas implicando e suas potencialidades naturais e desenvolvimento florestal a rigor, interferindo no clima, na qualidade vegetal e seu crescimento, e por consequência na sua qualidade sustentável, elevando aos níveis esperados de colaboração para o aprimoramento florestal, humano, ambiental e econômico da Caatinga.

Segundo Lima (1989) O reflorestamento promissor adequado ao bioma Caatinga perpassa pela (manuseio) florestal e plantio apropriado as condições ambientais do bioma, uma vez que o manuseio trabalha a pesquisa e a observação do desenvolvimento dinâmico da Caatinga, e suas espécies nativas condicionada ao reflorestamento em curso, e por sequência, o plantio complementar, adquirido ao estudo trabalhado.

Devido à necessidade de um plantio técnico e manuseio propenso para o reflorestamento do bioma Caatinga, a pesquisa traz a notoriedade de um conhecimento desenvolvido para o plantio sustentável desenvolvido de maneira simples e eficaz pelo

sistema israelense perante sua necessidade de reflorestar os lugares áridos, do seu bioma, contribuindo para sua floresta desenvolver-se mutuamente, e de forma produtiva para seu meio ambiente e população vigente, elevando a condição do reflorestamento em outras localidades do mundo, como vem sendo utilizado por pesquisadores na Caatinga brasileira, pela técnica de plantio e manuseio desenvolvida pelo sistema de agricultura israelense conhecido como (Shikim) propagada pelo (Yair; Smith, 2015). Assim, o reflorestamento sustentável do bioma Caatinga em sua contribuição para o aprimoramento e recuperação das matas perdidas, diante da falta de aplicabilidade técnica apropriada, passando a ser mais trabalhada, de forma eficaz, pelos colaboradores em pesquisa, com prática e proativa, relacionado aos pontos estratégicos da Caatinga no semiárido brasileiro. Desta forma ao tratar dos impactos de forma benéfica ao reflorestamento da Caatinga, justifica-se a melhora nas suas condições ambientais, no seu espaço geográfico trabalhado para o plantio sustentável, elevando sua condição de pesquisa, sobre os benefícios: florestais que poderá colaborar, para os fatores de recuperação da floresta, com espécies nativas que geram recursos próprios para o bioma contribuindo para o desenvolvimento ambiental, econômico, em benefício humano do bioma.

Segundo Lorenzo (2008) afirma que o plantio seletivo unido a necessidade do reflorestamento sustentável da Caatinga traz ao bioma a condição de um plantio conectado como a melhor forma de trabalhar sua propriedade essencial para o desenvolvimento do semiárido para condição sustentável. Sendo assim, a presente pesquisa estabeleceu como problema de pesquisa: quais os plantios sustentáveis apropriados para o cultivo viável ao reflorestamento sustentável do Bioma Caatinga; em determinadas localidades para contribuir para o desenvolvimento florestal e humano.

Conforme o problema de pesquisa estabelece-se, os seguintes objetivos gerais: identificar o plantio sustentável para o reflorestamento do Bioma Caatinga em benefício as condições ambientais e humana. Nesse contexto para alcançar o objetivo geral em pesquisa, os objetivos específicos do presente trabalho são: conceituar reflorestamento sustentável, analisar o manuseio florestal, identificar o plantio de espécies nativas para o cultivo apropriado. O presente trabalho consiste em pesquisa, metodológica de cunho exploratório bibliográfico, que visa conhecer as principais ações que possibilita a reestruturação do bioma Caatinga, por meio de um reflorestamento sustentável nas condições de gerar um ambiente de qualidade. Diante disso os resultados serão apresentados de caráter quantitativo e qualitativo a parti de fontes secundarias na utilização de: livros, sites, revistas, artigos, ou seja, instrumentos bibliográficos, a prioridade da pesquisa.

## **2.0 REFLORESTAMENTO SIMPLIFICADO DE USO TÉCNICO INICIAL PARA FINS SUSTENTÁVEIS:**

### **2.1 CONCEITOS TÉCNICOS**

O reflorestamento sustentável, perpassa por diversos fatores contribuidores para a melhoria do seu meio ambiente, seguido de manter a biodiversidade do bioma, representada pela apurada visibilidade das espécies nativas, que compõe as áreas degradadas, contribuindo para integração da função da condição florestal do semiárido, possibilitando o avanço dos recursos naturais e econômico das espécies nativas da Caatinga, que poderá promover, benefícios ambientais e sendo de suma importância para o desenvolvimento do bioma composta por suas localidades típicas e naturais do semiárida, como: sertão Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, que envolve essa pesquisa sobre o reflorestamento sustentável da Caatinga.

Segundo Almeida (2020) o que remete ao reflorestamento, é uma melhor condição e recuperação do seu estado natural, em decorrência de um bioma comprometido na sua esfera produtiva, devido suas longas situações de estiagem e consequências de secas e solos expostos, pela falta de arborização, que viria a compor esse espaço, e atrair mais vitalidade ao bioma. Já o autor Leitão Filho (2001) atribuía à Caatinga, a capacidade natural de sua restauração ambiental, através da reposição arbórea e arbustiva, que contribui para o desenvolvimento inicial, do reflorestamento, e das condições “edafoclimáticas” especificamente da Caatinga.

Levando em consideração a análise, nota-se uma necessidade de acompanhamento inicial da necessidade vegetal aplicada ao bioma, o surgimento natural de espécies de vegetações que podem contribuir, para melhor transformação do solo no semiárido, que será necessário para reflorestamento, gerando um melhor entendimento sobre sua dinâmica, para o cultivo assertivo, das espécies adequadas para o cultivo promissor a Caatinga.

Segundo Andrade (1989) no caso do cultivo vegetal inicial, das “gimnospermas” e “angiospermas” “dicotiledôneas” para o reflorestamento, poderá trazer uma melhor comodidade para o solo, colaborando para o desenvolvimento ambiental do reflorestamento. Contudo, essa contribuição natural no surgimento das plantas rasteiras naturais, da qual é colabora com o ressurgimento ambiental do bioma, contribuindo para o armazenamento hídrico no subsolo, logo após uma precipitação consistente. Já Pereira (2012) afirma que a contribuição para haver uma naturalidade no desenvolvimento sucessivo, da restauração dos

pontos críticos necessários do bioma, para o crescimento vegetal de característica rasteira, que é de origem natural Caatinga, evoluindo qualitativamente o reflorestamento e preparo inicial.

A apresentação colocada é tecnicamente contributiva para o início deste estudo sobre o reflorestamento sustentável inicial no semiárido, uma vez que apresenta problemas de escassez florestal e hídrica, para que assim, o desenvolvimento da localidade reservada, que se pretende implantar o reflorestamento, que permeia por uma observação de pesquisa aparente, de reparação do solo, no semiárido nordestino, viabilizando uma contribuição econômica e ambiental sustentável, para a transformação do bioma, para uma área mais produtiva, no campo florestal.

Segundo Perez (2012) e recomendado, que diante do solo em escassez vegetal, seja implantado na superfície do solo, a implementação de vegetal para sua cobertura inicial, como “gramíneos”, que são plantas mais baixas para a cobertura inicial, servindo para amenizar a exposição do solo no semiárido, com isso, haveria aumento da produção vegetal, com o passar do tempo, criando uma possibilidade de recuperação, devido ao compartimento nutricional devolvido ao solo. Devido a isso, cria-se, um processo de “ciclagem” que é à dinâmica, que ocorrerá entre no solo, por meio de troca de nutrientes, em conjunto com as espécies gramíneas, plantadas de forma inicial, fazendo essa troca saudável, levando a viabilidade de proteção da área receptora para o manejo florestal, a alcançar sua atividade natural na sua normalidade e recomposição.

## **2.2 DADOS TÉCNICOS ILUSTRATIVOS**

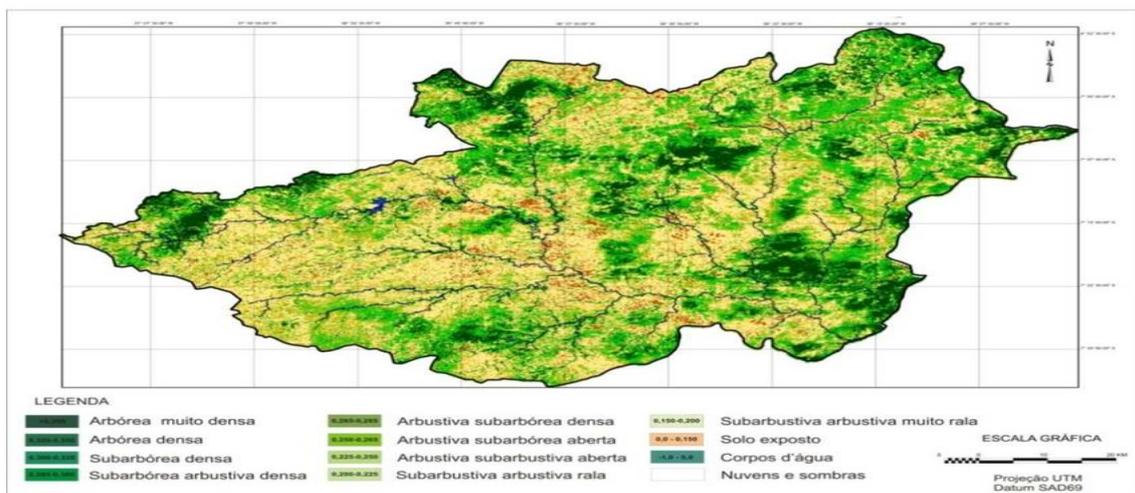
O mapa a seguir, faz um apanhado do que precisamos inicialmente entender, sobre o reflorestamento do bioma Caatinga, que se avalia em 60 milhões de hectares do bioma. De acordo com, Drumond (2016) à análise de dados a seguir, descreve em parte, a importância sustentável, da implementação florestal para o semiárido, com relação produtiva inicial do vegetal. Conforme o centro de pesquisas ambientais do Nordeste, CEPAN (2020) 37,97% do bioma é composto por atividades agrícolas e pastagens, enquanto 59,4% é de floresta, e 2,63% de uso inadequado, pelo mau uso da terra, envolvendo maquinários, para atividade agrícola inadequado, que desgasta o solo, provocando erosão, por conta do desmatamento. (SOUSA; 2011).

Sendo assim, denota-se, a importância de um reflorestamento sustentável, adotando-se inicialmente a preparação do solo, com adubação, qualificada e plantações gramíneas, como foi dito no parágrafo anterior, dentro da a o uso da técnica israelense, conhecida como (shikim), que é o método de uso para plantações no reflorestamento em (valas) para a contribuição do bom uso do solo que será atribuído no decorrer da pesquisa.

Segundo Freitas (2020) As condições climáticas da região, podem ser modificadas por conta do desmatamento, por consequência decorrente do fenômeno dos refugiados do clima, pois as condições hídricas se agravam, obtendo uma vazão baixa de precipitação do semiárido, inibindo o crescimento de desertificação e propiciando um clima mais quente e seco, e solos áridos, devido à escassez de floresta no meio ambiente da Caatinga. Vale ressaltar que o Painel Inter Governamental para as Mudanças Climáticas (IPCC; 2020) às políticas públicas devem ter uma maior e relevante atuação no reflorestamento, para coibir o avanço dos problemas climáticos, e à demanda de recursos naturais na colaboração da restauração florestal sustentável.

Dados comparados com pelo código florestal (CF; 2020) o maior índice de áreas florestadas é de 50,3% que está localizada nas regiões que contornam os rios circunvizinhos. Uma prova de que a necessidade do plantio e reflorestamento inicial nos tempos propensos às chuvas, e no aproveitamento dos aquíferos, com isso, à natureza vai bordando a paisagem e contribuindo para o desenvolvimento legal da região (CHAVES 2015). Na figura 1, ilustra o uso de alguns dos tipos de arbustos como planta nativa da região Caatinga, demonstra a mobilidade técnica e crescente, para à cobertura do solo árido, do Bioma Caatinga, em pontos regionais de localização do estado da Paraíba no município de Taperoá, definindo-se à ação de arborização nativa, onde se obtém um efeito inicial de reparação do semiárido, para o reflorestamento sustentável do bioma Caatinga, obtendo como base à técnica de (Shikim) que trabalha todo o conjunto de manuseio do reflorestamento, munido de suas aplicações desde adubação, incrementado ao preparo do solo, ao cultivo da plantação, que vem dando resultados significativos em outros lugares do mundo em aplicação.

**Figura 1. Vegetações nativas para melhoria do reflorestamento do solo da Caatinga**



Fonte: Revista Brasileira De Geografia Física (2012)

Levando em consideração os dados da tabela 1, sobre o processo inicial do reflorestamento do bioma Caatinga, diante da realização da aplicabilidade e manuseio, proposta nessa pesquisa, realizado no município de Taperoá-PB, mediante as escavações de valas, para plantações de arbóreas, arbustos, vegetações nativas, que estão sendo utilizadas para melhoria dos solos semiáridos, para um solo consistente e que vem gerando resultados bem significativos, com ressalvas para os resultados positivos depois do reflorestamento inicial do solo, como: a 0% de formação de nuvens em 1996 por km<sup>2</sup> e 0% de precipitação para 193,30% de formação de nuvens, representando 3,40% de precipitação, em 2009, na área degradada do sertão Paraibano, ou seja, resultados que vem demonstrando a melhora do solo, e à atração de chuvas no local.

**Tabela 1. Distribuição das vegetações iniciais no uso do solo**

	(km <sup>2</sup> ) 1996	%	(km <sup>2</sup> ) 2009	%	(km <sup>2</sup> ) Resultado	%
Arbórea muito densa	300,08	5,27	420,54	7,39	120,46	2,12
Arbórea densa	198,06	3,48	281,94	4,95	83,88	1,47
Subarbórea densa	198,71	3,49	344,79	6,07	146,08	2,58
Subarbórea arbustiva densa	194,35	3,41	370,25	6,52	175,90	3,11
Arbustiva subarbórea densa	352,51	6,21	668,31	11,75	315,80	5,54
Arbustiva subarbórea aberta	337,21	5,93	584,17	10,28	246,96	4,35
Arbustiva subarbustiva aberta	774,43	13,62	1.103,70	19,41	329,27	5,79
Subarbustiva arbustiva rala	995,70	17,52	917,93	16,14	-77,77	-1,38
Subarbustiva arbustiva muito rala	2.103,59	36,99	712,90	12,53	-1390,69	-24,46
Solo exposto	222,86	3,92	56,26	0,99	-166,60	-2,93
Corpos d'água	8,87	0,16	32,28	0,57	23,41	0,41
Nuvens	0	0	193,30	3,40	193,30	3,40
Área Total	5.686,37	100	5.686,37	100	0	0

**Fonte: Revista Caatinga 2015**

Segundo Jensen (2000) as condições criadas pela análise feita no bioma Caatinga, remete às expectativas esperadas para às condições técnicas que colabora, para conexão das plantas ao solo do semiárido, para a obtenção de uma germinação mais rápida e produtiva, uma vez que a natureza do bioma Caatinga se desenvolve junta com a produção de plantio, com um significativo volume vegetal, desenvolvendo condições nutricionais e hídricas do solo. Faz-se necessário, salientar, que o experimento inicial, como fora citado por especialistas para o reflorestamento do bioma Caatinga, com metas de alcance preparatório do solo, para sua condição sustentável, trazendo a possibilidade consistente, pelo uso de espécies arbóreas e arbustos, nativas, para o tratamento e recuperação do solo sem densidade, o condicionando sua produtividade natural, contribuindo para o ressurgimento das condições hídricas, locais, como exemplificado no sertão paraibano no Cariri, Seridó e “Curimataú.”

Segundo Resende (2019) O manuseio inicial do reflorestamento do solo semiárido da Caatinga, é formado pela vegetação típica do bioma, a exemplo das arbustiva e arbórea, que remetem a resultados testados pelos pesquisadores, citados anteriormente, uma vez que se trata de plantas nativas adaptáveis ao bioma, causando efeitos significativos com relação ao solo, com 166,60 M<sup>2</sup> a menos de solo árido, menos 2,93% com aumento de 23,41% do corpo d'água encontrada no bioma trabalhado, no Rio Grande Do Norte no município de Mossoró, fora notado 193,30 m<sup>2</sup> de formação de nuvens com frequência 0,41% totalizando 5. 686,37 m<sup>2</sup> em reflorestamento.

Faz-se necessário entender que o reflorestamento sustentável na Caatinga, que abrange à revitalização do solo com à vegetação resistente ao clima, como fora trabalhado e localizado no município de Mossoró, no estado do Rio Grande Do Norte, que integra o bioma Caatinga, desta forma inicia-se a recuperação natural do bioma, pelo resgate original de espécies nativas, que vem a contribuir para o armazenamento hídrica, e revitalização do solo no semiárido. Diante disso em análise vegetativa, existe uma ação por parte dos vegetais nativos, da qual fora citado que contribui para o processo de transformação do semiárido, deixando seu solo mais apto a um reflorestamento eficaz e de melhor absolvição hídrica, ou seja, 50% da massa fresca das plantas lenhosas entre 95% das herbáceas vão demonstrando proatividade na contribuição para o armazenamento de água. (ZEIGER; 2009).

### **2.3 TÉCNICA DE (SHIKIM) APLICADO AO REFLORESTAMENTO EM AMBIENTE DEGRADADO**

Para Lima (2004) A causa do déficit hídrico que pode ser encontrada ou concentrada em boa parte da vegetação nativa, é devido problemas de desmatamento, causado pelo mau uso no manuseio do solo do semiárido, causando uma desproteção do solo da Caatinga por consequência, da falta de vegetação que possa preencher e desenvolver no bioma, dificultando a ligação com às espécies arbóreas e o armazenamento de água no subsolo.

As questões colocadas pelos autores, sobre: à ação das plantas arbóreas e arbustivas, que norteiam para uma ação de abastecimento hídrico, no subsolo, que poderá contribuir para a restauração do bioma, deixando do solo, trabalhado, para uma condição hídrica e nutricional mais robusta, e aproveitável pela ocasião da plantação, ser acessível, uma vez que às chuvas será propensa para a ocasião do reflorestamento, como vem exercer a pesquisa. Para Reis (2018), o melhor tempo para que essas plantas se reproduzam no solo do semiárido, é no tempo que realmente a região tem precipitações constantes que durabilidade de 3 meses no bioma Caatinga.

E considerável, que a partir do armazenamento hídrico em contato com a vegetação, vem fazer a junção para que as raízes se desenvolvam mais rápido, vindo a ampliar sua foliação, sem prejudicar seu desenvolvimento. Desta forma as atuações dos vegetais vão se proliferando para o enriquecimento contínuo da Caatinga e trazendo uma condição mais apropriada ao terreno, que passa do estado seco, para o solo úmido, pela implementação do reflorestamento.

Levando em consideração a figura 2, em localização de testes em reflorestamento na cidade de: (Macau-Rio Grande do Norte), foram recuperadas as matas nativas: arbóreas e arbustiva, para o preparo do solo, para o trabalho de pesquisa florestal sustentável, a figura 2 mostra o resultado alcançado, no local de pesquisa, realizada por metodologia e técnica a dotada pelos pesquisadores da Embrapa (2019), que teve à parceria da Petrobras, da Universidade Federal Rural Do Semiárido do Rio Grande do Norte (UFRSRN; 2019), ambos demonstram uma qualificação no âmbito da pesquisa, sobre a técnica de valas (Shikim) aplicadas na plantação e manuseio, que deu certo no bioma Caatinga, na realização do processo de avanço e preparo de recuperação da floresta nativa, o tornando-o, produtiva.

### **Figura 2. Recuperação de Área Degradada**



**Fonte: Embrapa 2019**

Com tanto, percebemos que o trabalho de reconstrução da área, que antes não tinha perspectiva de recuperação florestal para um uso mais consistente e sustentável, é possível, através do uso do método de técnica de valas (Shikim) trazendo ao solo do semiárido a revitalização, através do reflorestamento, como mostrado na figura 2 anterior, no território de Macau-RN. Segundo Resende (2019). O trabalho técnico de recuperação por adubação, vem contribuindo para a produtividade da Caatinga, em suas localidades, em processo de descoberta e desenvolvimento. Desta forma, é preciso levar em conta em pesquisa as condições precisas em manejo técnico, pelo fator de conhecimento do semiárido, e sua forma de trabalho, uma vez que, ao entender sua dinâmica de clima, e desenvolvimento natural é promissor ao método da técnica descoberta de (shikim), na recuperação florestal sustentável do bioma, através de sua conservação e tempo para o alcance.

Segundo Machado (2021) O tempo de recuperação do solo demanda um pouco de espera, se tratando do semiárido em estado mais avançado, por média de 10 anos, para chegar a um resultado bem significativo para adquirir os benefícios, ambientais e econômicos do Bioma, tendo a contribuição da tecnologia área contribui para monitoramento da localidade utilizada da Caatinga em estudo por equipamentos aéreos para o processamento de imagens, como o “drone”, que faz levantamento da evolução da área degradada. Os efeitos que vão ocasionando um desenvolvimento positivo na reação do solo degradado, na plantação natural de outras espécies da área nativa, que atuaram na recuperação do substrato das áreas degradadas; a busca se dá em acompanhar a evolução e crescimento que os vegetais cobrem o solo, e a variação em período chuvoso e seco, esse trabalho de pesquisa de reflorestamento, do bioma, para o plantio sustentável em fase de teste positivo, já cobriu 191 mil hectares e 200mil mudas plantadas para pesquisa, várias espécies primarias foram testadas, ou seja, nativas e resistentes ao clima, para transformação do solo.

#### **2.4 APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE REFLORESTAMENTO NO DESERTO DE BEER SHEVA (ISRAEL)**

Segundo Gonçalves, (2021), outra forma comprobatória que é benéfica ao reflorestamento da Caatinga, assim como os demais aqui mostrados, é uma técnica israelense conhecida significativamente como (shikim). A plantação em valas, envolve o preparo do solo para o plantio, à técnica é aplicada no deserto de Israel, sendo conhecida como técnica de “shikim,” que quer dizer: valas, ou seja, as sementeiras adubadoras, que são equipamentos de plantio passam por toda encosta de colina de terra, formando, valas e buracos de aproximadamente 60cm de profundidade e 60cm de largura, para nutrir e iniciar a plantação ao mesmo tempo. (EDRIDGE, 2002). Com isso formam-se valas paralelas e perpendiculares, então quando chove às águas da chuva ficam armazenadas nas valas, contribuindo para que o solo vá se umedecendo, se nutrindo, para o desenvolvimento da muda plantada, desta forma a foto a seguir ilustra a maneira da qual à técnica é aplicada ao norte de “Beer Sheva” em Israel para o processo de reflorestamento.

**Figura 3 Técnica de Plantio em Valas**



**Fonte: Conexão Israel 2015**

É notório que os métodos aplicados podem trazer para regiões em determinada localidade do bioma, uma solução de iniciar o reflorestamento sustentável para uma condição humana mais amena, para comprovar a eficácia dos métodos para a produção do plantio, exemplos que podem beneficiar a jornada de transformação do solo para sua produtividade, e restauração inicial.

De acordo com Zaady (2002) à técnica mencionada sobre a área desértica localizada em Israel, para fins de seu reflorestamento sustentável, possibilitando o armazenamento de água e transformando o solo árido em um solo mais consistente no período de chuva na região israelita trabalhada na sua recuperação florestal. Esta é uma técnica simples e de grande relevância, aplicadas e apropriadas, agregando resultados de satisfação, em áreas degradadas que afetam o semiárido, como podemos perceber com mais afinco, através da figura 4 registrada pelo (Google Earth) ilustra a plantação trabalhada, pela técnica de plantio e manuseio, aplicado pela técnica de (shekim) israelense, na recuperação florestal do deserto de (Beer Sheva), a figura 4, mostra a forma e o desenho do plantio, além da aplicação.

**Figura 4 Linhas de contorno formada pelas árvores plantadas-Deserto de (Beer Sheva)**



**Fonte: Conexão Israel 2015**

O processo técnico de reflorestamento adotado no ambiente semiárido, demonstra a potencialidade de recuperação constante do solo, munido ao trabalho de conservação e produtividade do bioma, para a sua captação de armazenamento de água da chuva, método que mantém a condição das arbóreas em plantio, com mais constância. (ALEEH, 1984).

Ao longo das informações técnicas iniciais que foram apresentadas neste capítulo notamos que existem métodos reais de transformação do solo árido e semiárido, que projeta a trazer vida, ao campo desmatado, de uma forma natural, com vegetações típicas ou que possa ser aprimorada, ao tipo de solo que está sendo trabalhado, em preparação para um reflorestamento inicial, assim como o exemplo da técnica usada em estado pertencente ao

bioma Caatinga, como: “Paraíba” “Rio Grande Do Norte” “Pernambuco” que vem se aprimorando no avanço da técnica baseada no “Estado De Israel” em “Beer Sheva” cidade localizada no deserto de “Neguebe”, que vem se destacando no cenário internacional pela sua técnica de reflorestamento sustentável, obtendo como base a técnica de “shikim” como foi citado no decorrer da seção, que tem como base o reaproveitamento da água da chuva, no tempo propenso e climático do local, e com isso, as técnicas de valas, se destacam por seus efeitos de armazenamento hídrico benéficos ao solo trabalhado, contribuindo para o equilíbrio no desenvolvimento do plantio e manuseio vegetal, depois desta técnica ser fundida, nos locais desérticos de “Israel” e “África”, passou a ser utilizada o semiárido brasileiro como base aplicada, para a realização do reflorestamento da Caatinga, na busca de implantação da sustentabilidade, através do plantio, adotando-se, esse sistema técnico conhecido como (shikim) em regiões semiáridas do bioma, com a proposta de recuperar áreas degradadas e com possibilidade de recuperação de outros elementos climáticos, ambiental e econômico para as condições humanas, elevando o nível de produtividade e colaboração do ambiente florestal da Caatinga, que pois técnica aplicada precisa-se de uma (manuseio) contundente que adote os cuidados e observação necessária para o entendimento de como funcionara a dinâmica do semiárido, o manuseio esta munido de conhecimentos que colabora com a técnica de reflorestamento do bioma em seus aspectos naturais como se pode compreender no próximo capítulo sobre o manuseio florestal.

### **3.0 O MANUSEIO DINÂMICO DO REFLORESTAMENTO DAS ESPÉCIES NATIVAS ATUANTES NO BIOMA CAATINGA:**

#### **3.1 ANÁLISE FLORESTAL DA VEGETAÇÃO NATIVA**

Uma vez que compreendemos sobre a técnica de (Shikim) da qual envolve o preparo do solo, com a aplicabilidade de adubação e melhor absorção do solo, para a receptividade hídrica e qualidade de armazenamento do subsolo; contribuindo para os reflorestamentos sustentáveis e antrópico, nas condições econômicas e ambientais do bioma. Diante disto, será tratado neste capítulo, de forma sequencial e investigativa, a sua capacidade de plantio sustentável, do Bioma Caatinga, desta vez, partindo da situação em que o solo já esteja desenvolvido pelo plantio inicial tratado no capítulo anterior, dando sequência ao um solo, desta vez, nutrido e coberto pelos vegetais nativos. Segundo (1984) O solo coberto com o plantio inicial, tem papel de suprir a necessidade hídrica, em tempos que as precipitações são mais frequentes, com a duração de 3 a 5 meses, entre os meses de: (janeiro a maio), com isso, deixando o solo envolvido com a sua restauração mediante a técnica de (valas-Shikim) que envolve os preparos de adubação e armazenamento hídrico no subsolo.

Com isso, abrirá a possibilidade prática de um plantio consistente para seu desenvolvimento sustentável no âmbito econômico e ambiental, desta forma os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas, Bahia, vão sendo cada vez mais aderentes ao trabalho de reflorestamento do Bioma Caatinga, que entra nesse processo técnico de plantio e averiguação das espécies arbóreas e arbustivas, desta forma serem trabalhadas para que se torne sustentável, econômica e ambientalmente aos benefícios antrópicos do semiárido. De acordo com França (2003) o manejo do plantio, inicialmente, contribui para ocorrer a evolução dos plantios no desenrolar prático, da técnica de (shikim) aplicada para produção sustentável para o meio ambiente da Caatinga. Para que o manuseio do reflorestamento aconteça, a observação e acompanhamento prático com base na técnica de valas-(Shikim) exerce a função simples diante do solo, passando pela análise do armazenamento de água para o plantio, uma vez que plantadas ainda em período de estiagem. Segundo Andrade (1973) Antes do período de chuvas ocorrerem na Caatinga é preciso obter o apoio técnico de poços, barreiros, açudes, que contribuam para formação e desenvolvimento do reflorestamento inicial até que ocorra as precipitações, que contribuirão para que os vales criados pela técnica de (shikim) sejam armazenados de água, e com isso, suprir a necessidade do solo semiárido na conservação do plantio secundário, pelas plantas arbóreas. A aplicação do plantio secundário, após o plantio inicial ocorrido pelo tratamento do solo, no semiárido,

correspondera ao armazenamento de água já aproveitada pelo subsolo decorrente do auxílio hídrico como fora citado anteriormente, atribuído pela primeira fase do reflorestamento nativo do Bioma, para haver o desenvolvimento na construção de novos plantios.

### **3.2 MANUSEIO FLORESTAL DA CAATINGA, APLICADO A TÉCNICA DE (SHIKIM)**

Segundo Queiroz (2006) o que auxilia a técnica de (Shikim) para o reflorestamento eficaz, é à forma da qual, o semiárido é compreendido em termos dinâmicos, em seu desenvolvimento, e sua peculiaridade geográfica, territorial, hídrica e florestal. O manuseio vegetal do Bioma, envolve uma plantação segura mediante o solo, do semiárido, obtendo uma plantação de 20cm como a técnica de valas recomenda para que as raízes sejam consistentes. (CARVALHO,2008). Com isso, a transformação do semiárido ocorrerá, mediante ao manuseio acompanhado, como é colocado pela técnica de (shikim), uma vez que a dinâmica que ocorre no semiárido, deve ser compreendida na totalidade, desde da plantação ao desenvolvimento da planta, que como fora dito pelos autores anteriormente, repete-se no Bioma Caatinga como uma forma dinâmica de crescimento e desenvolvimento, oferecendo uma melhor condição de entendimento do reflorestamento primário e secundário, pela sua formação vegetal das arbóreas e suas características e evolução contundente no campo territorial do Bioma Caatinga. Diante da tabela 2 reformulada por Silva (1993) o manuseio da vegetação primaria da caatinga está presente em 17 das 20 unidades reflorestadas e 105 das 175 unidades ambientais geograficamente ocupando uma área de 935 mil km<sup>2</sup> com 297 mil km<sup>2</sup> de vegetação “hiperxerófila” e 247 mil km<sup>2</sup> com a vegetação “hipoxerófila” e 169 mil km<sup>2</sup> de vegetação mesclada e de floresta “subperenifólias” “subcaducifólias” e caducifólias, apresentando 22 mil km<sup>2</sup> da Caatinga e dos campos com maior altitude, sem deixarmos de observar que consta a ser um fenômeno natural, chegando, a mesclar à vegetação em 110 mil km<sup>2</sup> da Caatinga, abrangendo sua condição arbórea a um patamar formado pela sua naturalidade. Uma vez que a Caatinga consegue se ergue de forma surpreendente através da própria natureza. (GIULLIETE, 2002). As informações contidas na tabela 2, traz em análise os dados sobre o manuseio de cultivo, em lugares de altitude mais elevada na Caatinga por estado e unidade, de uma forma ilustrativa, tratando-se de dados quantitativos e qualitativos sobre às vegetações arbóreas que vem se regenerando por cada unidade trabalhada, desenhando em números e espécies vegetais, para a dinâmica do semiárido, a tabela 2 só vem a demonstrar de forma característica por dados que remete ao crescimento florestal evolutiva das vegetações com os estados que compões a Caatinga localizados nos estados do: Maranhão, Piauí, Rio Grande Do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe.

Computando o total de 934, 8 unidades de paisagem natural, e florestal que se recompõe comumente diante da ação assertiva do manuseio apropriado pela preservação equilibrada do Bioma, comprovando o equilíbrio de preservação e a técnica de manuseio adequada.

**Tabela 2 Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga**

Grande Unidade de Paisagem	Unidades Geoambientais	Estados										Total
		MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	B A	M G	
Chapadas Intermediárias Baixas (B)	7	-	96,5	2,2	-	-	-	-	-	1,3	-	100,0
Chapada Diamantina (C)	4	-	-	-	-	-	-	-	-	59,0	-	59,0
Planalto da Borborema (D)	6	-	-	-	3,2	12,4	15,1	4,1	-	-	-	34,8
Superfícies Retrabalhadas (E)	4	-	-	-	-	-	-	-	-	33,7	5,6	39,3
Depressão Sertaneja (F)	34	-	17,5	77,8	24,5	23,5	54,7	5,0	5,2	137,9	12,6	358,5
Superfícies Dissecadas no PI e MA (G)	5	3,2	16,3	-	-	-	-	-	-	-	-	19,5
Superfícies Dissecadas Diversas (H)	3	9,2	24,0	7,3	-	4,7	0,2	2,0	4,1	6,4	-	58,0
Bacias Sedimentares (I)	8	-	-	0,7	-	-	6,2	-	0,1	24,7	-	31,7
Superfícies Cársticas (J)	11	-	-	3,5	11,5	-	-	-	0,3	37,4	22,4	75,2
Tabuleiros Costeiros (L)	5	-	1,9	16,2	4,4	-	-	-	-	-	-	22,4
Grandes Áreas Aluviais (N)	3	1,8	0,6	1,9	-	-	-	-	-	6,2	6,4	16,8
Dunas Continentais (O)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	9,8	-	9,8
Complexo de Campo Maior (R)	1	-	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	5,4
Maçiços e Serras Altas (S)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	36,1	1,6	37,7
Maçiços e Serras Baixas (T)	3	-	-	12,3	1,4	6,9	8,0	-	-	6,8	-	35,4
Serrotes, Inselbergues e	2	-	0,5	1,0	0,4	1,4	0,1	0,2	-	-	-	3,6
Maçiços Residuais (U)	2	-	0,5	1,0	0,4	1,4	0,1	0,2	-	-	-	3,6
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>14,2</b>	<b>166,4</b>	<b>132,5</b>	<b>46,4</b>	<b>49,0</b>	<b>86,6</b>	<b>11,2</b>	<b>9,7</b>	<b>359,4</b>	<b>57,3</b>	<b>934,8</b>

Fonte: Universidade Estadual de Feira de Santana-Ba (2015)

Foi notado que as vegetações de maior porte no limite leste da cidade de Feira de Santana-BA, referente a tabela-2 acima, que sendo um local úmido, as vegetações eram cultivadas fora de áreas alagadas pela chuva, que apresentavam assim, um maior armazenamento hídrico, havendo também uma interconexão com as matas mais secas em locais semiáridos no limite leste da região. Segundo Cestaro (2004) a conexão de plantas arbóreas, mais úmidas e adaptável no processo de absorção da água da chuva do semiárido, beneficiara na junção natural de variadas espécies nativas do bioma Caatinga, uma vez que sua adaptação ao solo do semiárido, levando como base as espécies arbóreas que serão aplicadas no desenvolvimento sustentável do econômico e meio ambiente da Caatinga.

### **3.3 FENOMENOLOGIA DESCOBERTA NA ATUAÇÃO DE RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO, NOS ESTADOS QUE COMPÕE O BIOMA CAATINGA**

Partindo desse pressuposto fenômeno florestal que apresenta o Bioma Caatinga, onde as plantações criam conexão com as demais vegetações que surgem no período de chuva no bioma. Segundo Britton (2008) afirma que a observação mediante o reflorestamento, realizado no semiárido baiano, na cidade de Teixeira de Freitas-Ba, houve conexão dos

vegetais até as proximidades do semiárido de Minas, em locais de mata seca onde a vegetação, e a condição hídrica é de baixo desenvolvimento. Essa afirmação colocada pelos autores confirma que os tipos de vegetais arbóreos, plantados no semiárido da Caatinga, conseguem ser conectivos no meio ambiente do bioma, trazendo ao solo sua condição natural, fazendo com que a vegetação se multiplique com outras espécies existentes no bioma, levando o reflorestamento para lugares distantes da Caatinga. Segundo Vicente (1997) os locais de altitude elevadas, também representa, atesta uma reprodução natural dos vegetais, devido às precipitações constantes, que se formalizam com as plantações no manuseio, a expansão dos vegetais, ocorrem, num conjunto nos conjuntos serranos, que está entre o norte e sul da Caatinga, onde formam brejos por sua localidade, podemos citar à Chapada Diamantina-BA, Serra do Baturité-CE, Chapadas Ibiapaba-CE, Chapada Araripe-CE, seguidos das serras de Mata Grande-AL, Água Branca-AL, e Itabaiana-SE.

Com tanto o desenvolvimento florestal, ocorre pelo acúmulo de umidade, decorrente das precipitações em locais íngremes, desta forma, interferindo na reprodução da vegetação plantada ou naturalmente, produzida na região do semiárido, isso envolve, questões fenomenológicas desenhando ao longo do manuseio.

A referente à condição da vegetação em lugares altos, é não haver condições evolutivas da vegetação conectada a pontos planos da Caatinga, contribuindo de forma sistemática para o plantio, e no manuseio florestal, desde da planície do Bioma Caatinga, aos lugares mais íngremes do sertão do semiárido nordestino, já que uma parte da sua geografia no semiárido é composta por serras e planaltos. (DRUMOND, 2016).

Levando em conta a colocação anterior, pelos autores, sobre o desenvolvimento florestal em lugares remotos, e de altitudes elevadas, podemos observar que a reação dos solos, para o surgimento de vegetações nativas, é devido à precipitação armazenada no solo, que mantém a vegetação em crescimento e desenvolvimento natural, uma vez que suas raízes permanecem nutridas e úmidas, mesmo no tempo de estiagem.

Segundo Cavalcante (2003) há uma relação no manuseio vegetal posto pela técnica de (shikim) com o desenvolvimento da vegetação nativa, localizada na Caatinga, uma vez que se identifica, áreas do bioma, que apresenta uma facilidade no crescimento florestal, de forma natural, mentando o solo em desenvolvimento nutricional e hídrico, mesmo em tempos de seca, unido as condições benéficas do meio ambiente, pela exposição a luz solar, e a cobertura do solo, pelos vegetais rasteiros que matem o solo protegido e as raízes arbóreas úmidas.

Segundo Sampaio (2003) reflorestamento no ambiente Caatinga, traz suas peculiaridades e diferenciações, em conjunto com o clima e a naturalidade das abrangentes áreas do sertão no bioma, devido, como: à adaptação da luz e calor, que dependendo da localidade da Caatinga a vegetação é mais desenvolvida nas suas questões hídricas e nutricionais, com mais facilidade, adaptável a luz solar, se tratando de plantas nativas e arbóreas, com isso tendo um papel relevante, para o fator natural do reflorestamento.

Desta forma o manuseio florestal demonstra à forma correta pela qual é preciso entender sobre a dinâmica do desenvolvimento natural das vegetações nativas da caatinga, para que a técnica de plantio seja feita em conjunto com essa dinâmica do Bioma, para que se torne um manuseio perceptivo ao que o solo e do semiárido, seja beneficiado com os elementos básicos, de sua natureza, com a nutrição e condições hídricas munidos dos fatores da luz e calor, para o plantio e manuseio. Quando se trata de desenvolvimento da floresta no semiárido, logo se atenta para a evolução das espécies arbóreas e suas características de formação, para que a planta possa crescer de maneira saudável e dentro das boas perspectivas, para o reflorestamento do Bioma, com arbóreas suprimindo a necessidade do plantio da Caatinga.

### **3.4 UNIDADE DE MEDIDA DO MANUSEIO FLORESTAL DA VEGETAÇÃO DA CAATINGA**

Segundo Alcoforado Filho (2003) mediante as características existentes das espécies das arbóreas, que podem apresentar, uma altura significativa, de cerca de 30m de altura, em seu limite, mas, é geralmente esperado um crescimento entre 15 e 20 metros de altura, que seria a base de altura normal da espécie, já os (cipós) e (epífitas) são espécies mais continuadas tendem a ir em busca de água no subsolo, e entrelaçar em outras espécies, típico da Caatinga, apresentando à formação de herbáceo, planta de pequeno porte, dando origem a outra formação de vegetal com estrato mais ralo, no caso das copas que se formam em altitude das arbóreas, e também na planície, chegando a uma densidade com diâmetros de caule com 3 cm, em áreas basais entre  $30\text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$  e  $50\text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$ . Os dados apresentados representam, uma quantidade significativa na reprodução de árvores por medida, devido à reprodução natural, antes, e pós-plantio, colaborando com o aproveitamento, e desenvolvimento do manuseio florestal do Bioma, trazendo a compreensão da formação das espécies, principalmente em locais altos do semiárido. Segundo Araújo (2006) afirma que a conexão florestal encontrada nas copas das árvores formadas no Bioma Caatinga, pode chegar até quatro vezes comparada aos formados em solo plano, entre 30 e 40 mil  $\text{m}^2 \cdot \text{H}^{-1}$ .

A figura 4 a seguir, representa à reserva natural da serra das almas, localizada em Crateús (CE) a imagem enaltece o conhecimento em abordagem sobre a citação das formações das vegetações das copas das árvores e do solo, reflorestado, com arbóreas, através da técnica de (Shikim) sobre o manuseio, chegando as vegetações à 15 e 22 metros de altura e formando outras vegetações em suas copas fazendo uma conexão umas com as outras, contribuindo para o desenvolvimento do reflorestamento em áreas degradadas que precisa ser recuperadas para uso sustentável da economia e do meio ambiente remetendo o solo produtividade agrícola e arbórea para o desenvolvimento econômico e humano no Bioma.

### **Figura 5 Conexão das copas das arvores no ambiente Caatinga**



**Fonte: Eco Nordeste (2011)**

O manuseio florestal, traz uma visão aprimorada da forma pela qual a floresta do semiárido se forma, e se desenvolve no território do Bioma, dessa forma remete e contribui para o desenvolvimento econômico e ambiental da região da Caatinga, aprimorando, o conhecimento sobre das espécies arbóreas arbustivas que será cultivada dentro do reflorestamento economicamente sustentável.

Segundo Sampaio (2002) o manuseio vegetal do semiárido remete as plantas mais frondejantes, pelas suas características peculiares por atingirem uma altura significativa para espécie, como a arbórea, obtendo o papel de fazer as ligações devidas em conexão, com, as arbustivas, e as formadas, nas copas das árvores, elevando o crescimento e multiplicação dos vegetais do plantio sobre terra plana e íngreme, como é típico do semiárido, do bioma Caatinga pertencente ao nordeste. Diante da importância desse manuseio florestal no semiárido é preciso ser colocado a condição que causa o risco do rebaixamento das arbóreas, devido ao solo, venha apresentar uma falta de cobertura vegetal e consistência nutricional, uma vez que é responsável para o mantimento das condições hídricas armazenadas, para o fortalecimento das raízes das plantas, arbóreas, herbáceas, nos pontos de plantio do semiárido.

Melo (1997) afirma que quando se trata de padronização e continuidade da fluência do crescimento contínuo da floresta e a participação direta das espécies herbáceas e arbustivas, além de árvores de porte médio, dentro deste conceito de manuseio florestal, que avalia, a conectividade entre as espécies plantadas como às arbóreas, como o auxílio das espécies, arbustivas e herbáceas, que sequencialmente, mantém o solo protegido de insolação e escassez hídrica. Devido a isso, o bioma Caatinga, passa a oferecer conhecimento técnico dentro do manuseio de reprodução vegetal, apontando os fenômenos florestais, antes não percebido pelos produtores agrícolas, como vem descrever a pesquisa, no decorrer do manuseio florestal, e seu plantio com a colaboração das técnicas de (shikim) envolvendo as informações trabalhadas.

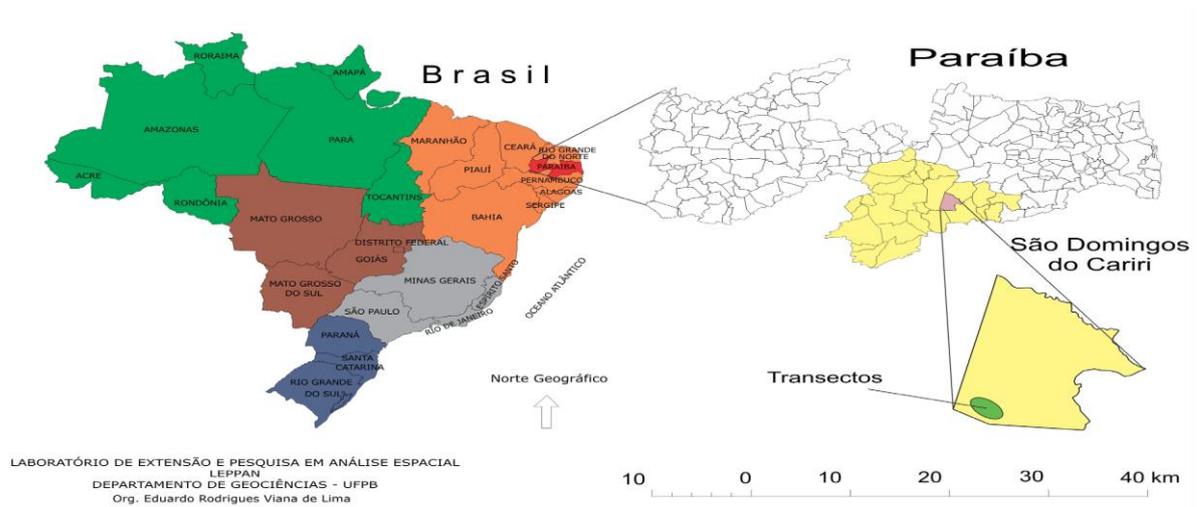
Segundo (França, 1997; Gonçalves, 2021) o posicionamento técnico, para que o semiárido sai da condição econômica e florestal com baixa potencialidade, e aumente sua produtividade florestal, abrange o cuidado minucioso do solo, como base, além da compreensão da dinâmica do bioma, e seu manuseio natural, para que a ação técnica e antrópica, alcance um plantio adequado e necessário, em sua organização florestal, se referindo, as condições vegetais, para que o bioma, seja produtivo no trabalho econômico e ambiental, no cultivo das plantações sustentáveis, para a produção extraída da madeira em preferência da planta nativa, podendo ser incluído um cultivo, solido e bem cultivado no semiárido, transformando a Caatinga em um espaço produtivo e colaborador para meio ambiente e humano. Valendo ressaltar que se tratando de manuseio envolvendo todo o conjunto ambiental, em desenvolvimento florestal, o contínuo monitoramento, no processo inicial do manuseio, deve ser mapeado com a contribuição não só antrópica, mas, tecnológica, com a colaboração do monitoramento (aéreo) através do uso dos (drones) para avaliação de crescimento e condições das plantações, pela avaliação de sua pigmentação e cor, e principalmente, através do uso, de adubos e maquinários, para tratar do solo do Bioma do semiárido, aumentando a qualidade do manuseio.

### **3.5 AMOSTRA DE DADOS COMPARATIVOS AO MANUSEIO FLORESTAL, COM ESPÉCIES VEGETAIS DA CAATINGA**

Moreno (2001) apresenta, na figura 5 uma parte dessa avaliação mapeada que conduz a identificação do solo exposto, no município de São Domingos do Cariri pelo Laboratório de Pesquisa em Análise Espacial (LPAE, 2021) onde foi encontrado uma área de estudo, localizado, no estado da Paraíba, no bioma Caatinga, sendo avaliados o ponto do município, como importante para, à estrutura e campo padrão ao reflorestamento, diante da textura e porosidade, baseado no perfil de trincheira nas cavas intermitentes, o que leva a observar a

desertificação, por falta de vegetação no solo, identificado pelas coletas de 2 amostra para identificar o nível de fertilidade do solo; perante sua condição química, que compõe os minerais e as moléculas biológica, referente às matérias orgânicas benéficas ao solo, contidas em seu componente, sendo retirado 10 cm em profundidade em 2 pontos parciais armazenados em sacos plásticos e levados para análises pelo laboratório de fertilidade da Universidade Federal Da Paraíba (UFP,2014).

**Figura 6 Mapa ilustrativo de experimento florestal**



**Fonte: Departamento De Geociência (2014)**

Através do manuseio dos vegetais, traz notoriedade sobre o papel das espécies arbóreas, para trazer ao solo do semiárido e ao meio ambiente da Caatinga, uma qualidade de vida sustentável na base econômica e ambiental pelo reflorestamento, recordando a importância das espécies nativas, como as herbáceas e arbustivas já existentes de forma natural, pós a precipitação no semiárido, que contribui para a conexão do plantio como já fora dito pelos autores anteriormente desta pesquisa, sobre o manuseio vegetal do bioma Caatinga.

É notório saber, que diante das observações do manuseio vegetal, cultivada na Caatinga, no estado de Pernambuco-PE, Ribeiro (1992) relata sobre uma falha de atuação pelas condições antrópica devido ao mau uso no manuseio do solo, que o contribui para o desgaste do solo do semiárido. Destas formas se aplica a técnica de (Shikim) trabalhar o manuseio vegetal do plantio, de forma legal e técnica, sem que haja agressão ao solo e o plantio, com isso, toda vegetação evita à “perenifólias” no vegetal, que apresentará através do bom manuseio, uma folhagem nova e produtiva, diferente das espécies “coriáceas” que apresenta uma textura mais rígida, e resistente, pela projeção e adequação da espécie no bioma. Segundo Chaves (2015) a espécie chega a uma medida equivalente a 3 cm de diâmetro entre 1000 e 300 metros de hectare identificado. Já Araújo (2005) relata que às vegetações

herbáceas que foram analisadas e localizada no bioma, chega há 1000 indivíduos de espécies em m<sup>2</sup>, outras espécies encontradas para contribuir para o reflorestamento.

Segundo (ANDRADE, 2005; SANTOS, 1992) Em análise, em cultivo, das espécies resistentes do semiárido, em questão às “crassuláceas “são perenes, e indiferentes ao clima do semiárido, pois é peculiar a vegetação da Caatinga, em adaptação, sendo um vegetal encontrado no norte e sul da África, com semelhança as “bromélias” e “cactáceas” que apresenta a capacidade na absorção da água, e armazenamento. Se tratando de espécies resistentes, ao clima do semiárido, que apresenta uma dificuldade nas precipitações e condições do solo, pelas condições geográficas por parte da falta de vegetais, já em extinção pela falta de um manuseio vegetal técnico e aprimorado, dito pelos autores anteriormente, o manuseio ao Bioma, traz a descoberta de espécies que resistem por mais tempo as condições de seca sobre a Caatinga, trazendo mais tempo de cobertura ao solo do semiárido, e armazenamento hídrico.

Com tanto, às informações contidas sobre as descobertas das espécies de vegetais, que contribuem para o melhoramento do reflorestamento da Caatinga, em continuidade a análise diz que: o manuseio vegetal, apresentada no bioma Caatinga, foram reconhecidas, no ambiente I, 1286 indivíduos, unidos a 4 famílias e 6 espécies e no ambiente II, 1155 indivíduos unidos a 8 famílias e 12 espécies, conforme representado na tabela 3.

**Tabela 3 Espécies e Famílias Arbóreas por Ambiente da Caatinga**

FAMÍLIA-ESPÉCIE	N. Comum	Hábito	Número de indivíduos	
			Ambiente I	Ambiente II
FABACEAE – MIMOSOIDEAE				
<i>Mimosa tenuiflora</i> (willd.) Poir.	J. Preta	Árvore	274	37
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	J. Branca	Árvore	1	10
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Árvore	-	28
FABACEAE - CAESALPINIOIDEAE				
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Stand.	Mororó	Árvore	-	184
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tull.) L.P. Queiroz	Pau Ferro	Árvore	1	5
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L. P. Queiroz	Catingueira	Árvore	6	66
FABACEAE – FABOIDEAE				
<i>Amburana cearensis</i> (Arr.Cam.) A.C.Sm.	Cumaru	Árvore	-	1
EUPHORBIACEAE				
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	Arbusto	2	639
COMBRETACEAE				
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	Arbusto	2	98
ANACARDIACEAE				
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Árvore	-	74
APOCYNACEAE				
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Pereiro	Árvore	-	10
RHAMNACEAE				
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Árvore	-	3

**Fonte: Revista Caatinga (2015)**

Segundo Sampaio (2005) às localidades de acesso da Caatinga que apresenta às matas mais abertas e nativas, são mais propensas a serem encontradas em trechos intermitentemente menores, como na região Seridó, Rio Grande D o Norte, Paraíba e bacia do rio Salitre na Bahia, apresentando bases densas e valores menores com referência as suas copas apresentando dossel em uma escala menos que 10 mil m<sup>2</sup>, mas que também leva a uma

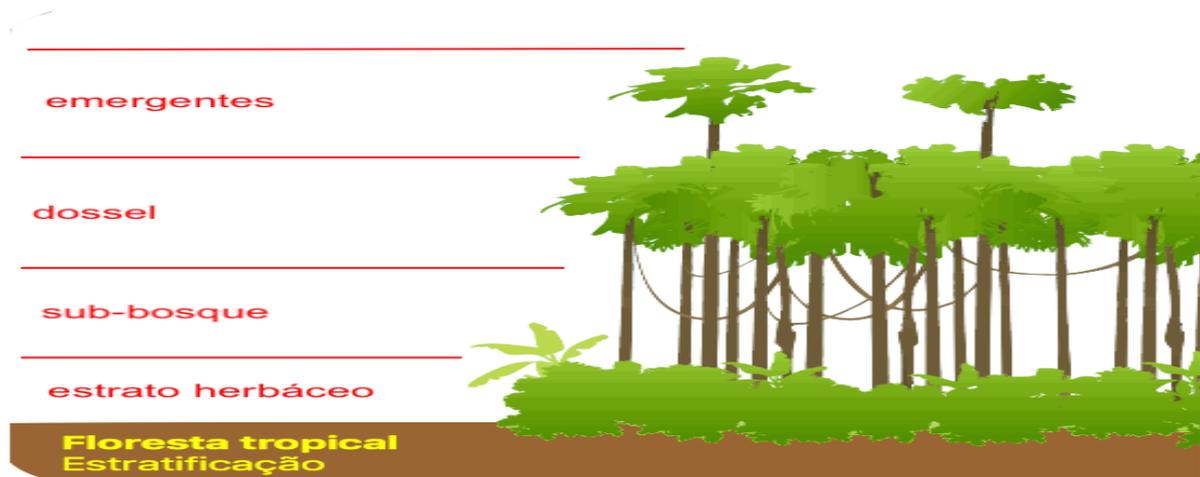
descontinuidade da estrutura florestal mais alta responsável pela ligação com outras espécies de vegetais mais baixos em busca do combate a erosão.

### 3.6 DINÂMICA DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL DA CAATINGA PELO MANUSEIO

Essa dinâmica natural entre o desenvolvimento florestal existente no Bioma, e a técnica de manuseio do plantio cultivado, contribui para o desenvolvimento do reflorestamento da Caatinga, através da junção das espécies arbóreas plantadas para a cobertura geográfica do solo do semiárido e a sustentabilidade ambiental, evitando a erosão, e passando a nutrir o solo, para o plantio sustentável economicamente, mediante ao manuseio.

Fazendo-se necessário entender, a figura 6 a seguir, reforça o argumento ilustrativo segundo relatam a importância do mantimento da sobrevivência e significado das espécies se tratando da vida das copas das árvores, que ocorre em 50% e 90% uma vez que sua floresta tropical se divide verticalmente em camadas de 5 componentes: emergentes, dossel, sub-bosque, e camada arbustiva, ou estrato herbáceo, além do chão da floresta, as emergentes refere às chamadas coras de árvores que se elevam de 6 a 30 metros sendo vegetação densa e espaçada, o sub-bosque é um nível mais baixa e jovial do que o dossel, de forma quebradiça nas camadas baixas, já as camadas herbáceas e arbustivas tem a característica de espécies que crescem 1,5 à 6 metros do chão da floresta em manuseio assim como foi relatado por (SAMPAIO,2003; GONÇALVES, 2021).

**Figura 7 representação específica da manutenção arbórea**



**Fonte: Instituto Eco Brasil (2020)**

As espécies, arbóreas e herbáceas, foram observadas como manda o manuseio do reflorestamento, por dois pontos de vistas, seja eles por via terrena e por via aérea, de forma que as espécies, vão tendo uma junção natural imposta pela natureza, seja pelo solo, ou pela própria copa das árvores, aumentando a vegetação no entorno dos locais desmatados, gerando

uma mata mais fechada e consistente, contribuindo para a proteção e desenvolvimento do solo do bioma Caatinga.

Segundo Costa (2007) as plantas da origem herbácea, são importantes para o mantimento da conexão entre os vegetais arbóreas para a proteção e desenvolvimento do solo, desde que não sejam demolidas, pois evitam queimadas no tempo de escassez de chuvas, devido extensas localizações de gramíneas que predominam uma boa parte da Caatinga, sendo que os arbustos e herbáceas em conjunto com as arbóreas vão preenchendo o território do semiárido, contribuindo para o manuseio do reflorestamento no meio ambiente.

Segundo Pereira (2003) o desenvolvimento conjunto das espécies, herbáceas, arbustivas, gramíneas, junto as arbóreas, evitam às queimadas naturais por consequência do aumento das temperaturas no ambiente, pelo fato do solo está mais protegido e úmido devido à proteção vegetal. Por isso importância de compreender o manuseio florestal no bioma, devido a sua dinâmica natural, mesmo que posta pela técnica de plantio de (shikim) utilizada, colaboradora para o desenvolvimento do manuseio florestal, uma vez que os resultados pequenos detalhes na pesquisa a progressão vegetal em recuperação.

Segundo Costa (2007) O manuseio adequando dos vegetais, plantados, em conjunto com as ações naturais do Bioma Caatinga, avança o desenvolvimento florestal e devido às vegetações preenchidas no local de manuseio, elevando o nível de contribuição para precipitações mais frequentes, como ocorre nos topos das Chapadas, a exemplo do Araripe (CE) Diamantina (BA) e nos limites oeste e sul do Bioma. Porém, é preciso salientar que comparada às áreas geográficas e localizações pelo autor no parágrafo anterior, a dinâmica do semiárido que ocorre em altitude, como Diamantina (BA) não compreendem a absolvição hídrica uma vez que a água escorre, não permanecendo no topo da floresta. Para Messina (2017), diz, que a condição hídrica em precipitação, não permanecer em lugares serranos, montanhosos, devido ao peso e quantidade de evacuação hídrica no solo, devido à constância pela chuva intensa, causa o impacto ao solo, causando uma erosão inversa ao da terra plana, em baixo altitude, por conta do rebaixamento da própria chapada, trazendo transformação em sua topografia e por consequência nos vegetais da localidade, desvinculando a plantação causando sua lixiviação.

Segundo Rocha (2005), o que difere em pesquisa, realizada na atuação do bioma do semiárido, é a dinâmica que forma no caso, referente ao sul do semiárido, caracterizado pelas chuvas abundantes e regularmente e solos não tão férteis para a produção ou crescimento natural da vegetação local. Sobre a análise de (COSTA, 2007; LIMA, 2004) os locais mais úmidos e férteis da área zonal e “ecotonal” que ocorre a mutação ocasionada pelo fenômeno

ocasionado pela mistura de diferentes vegetais encontrados no manuseio da Caatinga e Cerrado, que transmuta, no meio ambiente do semiárido vegetativo, como, na Chapada de Ibiapaba que está localizada entre os estados de Piauí- PI e Ceara- CE contribui para à formação florestal típica do bioma do semiárido, que por se revitalizar naturalmente no meio ambiente, florestal, junto ao outras espécies de vegetais, leva o nome de “carrasco” se referindo, a floresta regenerada, como ilustrado na figura 7, nos dando uma dimensão sobre a paisagem vegetativa em crescimento conjunto e natural. Desta forma Guimarães (2015) diz que a vegetação às arbóreas vai moldando o meio ambiente do Bioma, junto a produção frequente e natural, das espécies, arbustivas, gramíneas e arbóreas, produzidas pelo manuseio técnico e natural da Caatinga, apropriando o solo, tirando totalmente à característica típica e tradicional da Caatinga, antes seca e de pouca vegetação, e solo descoberto, que devido ao manuseio adequado passa a ter presença de vegetal mais fechado, com as herbáceas e arbustivas e arbóreas, com a proximidade, trazendo para o Bioma, a característica de floresta fechada e produtiva ao solo, e o meio ambiente. Devido a essa descoberta natural do reflorestamento da Caatinga, como na chapada de Ibiapada, situada no Noroeste do Ceará, ilustrada na figura 7 a seguir, mostra, que à transformação, florestal dessa localidade, se dá o nome de “carrasco”, uma vez que essa vegetação está sempre em restauração natural, considerando sua dicotomia, entre florestas em lugares planos e altos, É o que podemos notar na figura 7 que basicamente ilustra uma parte mais alta e outra mais baixa, em processo de junção e desenvolvimento florestal da Caatinga, referente ao cerrado que vai tendo sua vegetação moldada naturalmente dentro do semiárido nordestino chegando a um ponto semelhante à Savana do Centro-Oeste Brasileiros.

#### **Figura 8 Desconexão da vegetação alta da baixa localização**



**Fonte: Revista Fitos (2015)**

É notório nos argumentos do parágrafo anterior ditas pelos autores sobre o manuseio vegetal da Caatinga, que suas espécies, arbóreas e herbáceas, e dentro outras espécies de cultivo, pode ser facilmente conectadas umas com as outras, de forma natural, seja nos locais planos do Bioma, como observado, seja nos planaltos, isso remete a contribuição da natureza

com o reflorestamento, uma vez que o plantio complementarará as áreas degradadas pelas condições de mau uso do solo, como agricultura mal aplicadas com a criação de pastagens, de queima indevida das matas, o manuseio técnico que envolve o reflorestamento, apurado com observações de preservação do meio ambiente do bioma Caatinga, pode transforma o reflorestamento em um progresso econômico sustentável, e ambiental na junção do plantio, e da ação natural da natureza da Caatinga, diante do manuseio. Segundo Figueiredo (2000) existe um fenômeno peculiar da Caatinga, localizado em: Tucano-Bahia-BA e Jatobá-Pernambuco-PE que vem fazendo parte dos campos de estudo do Caatinga, apresentado o que pode se chamar de “Caatinga de areia”, que são vegetais que estão localizados em solos arenosos nas áreas baixas das bacias sedimentares. Na colocação de Gomes (2004) é que o fenômeno que está sendo chamado, como “Caatinga de areia” tem semelhanças com a vegetação, conhecida como “vegetação de carrasco” que se reproduz em locais arenosos, como exemplo das dunas continentais do estado da Bahia, apresentados na figura 8, comparando esses conceitos com outro conhecido cientificamente como “restingas” bastante encontrado nos litorais da Caatinga, onde a área se mistura com a vegetação.

Conforme o Conselho Nacional Do Meio Ambiente- (CONAMA; 2014) no caso das “restingas”, “se trata de um processo arenoso paralelo à linha da costa, alongada mediante os sedimentos localizados” que apresenta uma vegetação mosaica, encontrada nesses sedimentos, seu porte, varia entre as herbáceas mais baixas, arbustivas de pequeno e médio tamanho. (ROCHA, 2004). Às “restingas” é um fenômeno, que foi assemelhado a parte litorânea da Caatinga, que também ocorre no semiárido, no caso do sertão da Bahia, na cidade de Tucano, conforme ilustrado na figura 8 a seguir.

### **Figura 9 Formação de arbustos em local arenoso do bioma Caatinga**



**Fonte: Revista Nordestina de Biologia (2014)**

Desta forma, se compreende que a formação de arbustos em locais arenosos, como já foi imposto nos parágrafos anteriores, demonstra à possibilidade de restauração natural do meio ambiente da Caatinga, combatendo ao mesmo tempo, erosões, devida a essa importância às “restingas” vem sendo importante para o manuseio florestal, para o mantimento do

ecossistema, devido a sua importância florestal e do meio ambiente, está incluso no código florestal 12.651/2012. Leis 11.428/2006, que restringe à ação contra à vegetação, e a inclui como um ecossistema que integra a mata atlântica a pesar de estar em um contexto distante, estando localizada no próprio Bioma Caatinga apresentado no semiárido, por isso reconhecido como uma classe fenomenal de interesse, para contribuir no reflorestamento sustentável, dentro da compreensão do manuseio dos vegetais existentes, uma vez entendida essa dinâmica atípica ocorrida na Caatinga. Uma observação mediante as vegetações de (carrasco) ou (carrascão), que dão origem a ambiente fenomenológico na Caatinga devido à sua existência em lugares arenosos, fazendo parte da classe “restinga” como fora citado anteriormente.

### **3.8 A REPRODUÇÃO NATURAL DA CAATINGA, ALIADO AO MANUSEIO**

Segundo Lima (2007) a Caatinga de área, se conecta as classes descobertas, no ambiente seco, como não distinta, às características típicas do cristalino como às herbáceas e arbóreas que se apresentam também nesse ambiente de forma espaçada sem uma formação fechada, comparando em áreas mais propensas a descoberta do solo, e de mais favorecimento ao desenvolvimento do vegetal, arbustivo, se apresentam com porte mais elevado, com menos densidade, lenhosa, com a presença das herbáceas, especificamente, formando uma vegetação mais seca mais típica da Caatinga. Levando em conta o estado natural do bioma Caatinga e sua dinâmica, uma significativa parte de seu manuseio, deve ser minuciosamente trabalhado com detalhes, devido sua complexidade evolutiva e de produção florestal, não é apenas reflorestar, mas compreender sua amplitude geográfica e biológica, por um manuseio florestal eficiente, como é tratado em pesquisa pela técnica de (Shikim), trabalhando os vegetais o solo e a especificidade do Bioma.

Para bom efeito do manuseio florestal, é preciso haver um uma inspeção técnica apurada, para contribuir para a formação natural da vegetação no reflorestamento, da Caatinga, para o âmbito sustentável e ambiental. (AMORIM, 2005). Os detalhes, sobre à importância já mencionados pelos autores sobre o manuseio vegetal, no que se pode fazer para entender a evolução inicial da Caatinga, é o que faz a diferença no manuseio o Bioma, através do conhecimento da vegetação iniciais sendo plantada e à nativa, envolvendo as arbóreas, e arbustivas na aplicabilidade do conhecimento no reflorestamento sustentável do semiárido. Segundo Sampaio (2002) o manuseio florestal da Caatinga, perpassa por observações de compreensão endêmica das localidades inseridas no semiárido, devido às ações antrópicas, não apropriadas, devido seus cuidados técnico e de detalhamento com o desenvolvimento da vegetação, e de suas particularidades ambientais e biológicas, dentro das

condições de aridez do solo, no espaço geográfico específico, do bioma. Segundo Menezes (2002) às premissas sobre o manuseio dos vegetais, se inclui a uma quantidade significativa de espécies arbustivas em áreas mais úmidas como: “vales, brejos de atitude, pés de serra úmido, borda oriental,” deixando espaço com o solo mais conservado porém com possibilidades, inadequados, podendo levar, a abertura de pastos. Já Pereira (2003) diz que: nas encostas que apresentam uma porcentagem maior de área seca, devido a uma agricultura, sem responsabilidade com o compromisso sustentável para o meio ambiente Caatinga, que vai dando lugar os mosaicos de frações fazendo com que aconteça dissemelhanças de tempos na regeneração dos vegetais no período de pousio das atividades agrícolas, partindo pela derrubada de algodão arbórea que ocorreu em 1980 no estado de Alagoas.

Segundo Sampaio (2008) diz que em muitos locais da Caatinga que passam por essa situação é inerente aos locais de desertificação, levando a um trabalho escasso da agricultura com tendências de declínios constantes por conta da baixa produtividade do solo, por meio de uma preservação vegetal mal aplicada e solo sem preparo técnico para produzir um reflorestamento saudável e regenerativo, chegando a não ser tão promissor no trabalho econômico, impostos pelas ações antrópicas sem respaldo técnico de manuseio, florestal, e informativo, pelo notado, mediante a baixa inspeção das condições do espaço natural do bioma em sua devida localização aproveitada, gerando um desequilíbrio natural causado pela produção e manuseio inadequado do espaço indevidamente explorado, que é o objeto principal de sustentação das espécies arbóreas do cultivo e plantio; o levando a um estado crítico para região do Bioma Caatinga, elevando às taxas de erosão e desnutrição do solo.

É preciso salientar que pelas formas da qual está sendo colocado pelos autores sobre os diversos efeitos que traz a falta de manuseio da vegetação em pleno solo do Bioma Caatinga, que vem sendo tratado na pesquisa como um objeto crucial para o reflorestamento sustentável, uma vez que sua dificuldade está dentro das ações não técnicas, sobre o manuseio, que contribui para erosão, e por consequências contribuintes para o retardo no desenvolvimento, florestal do Bioma. Dessa forma inclui as inspeções de criação inadequada dos bovinos e caprinos que pelas ações antrópicas indevidas são prejudiciais ao solo e reprodução de vegetais, em áreas de reflorestamento. Diante dessa afirmação, Menezes (2002), diz que os animais utilizados em áreas de recuperação florestal, de forma inapropriada é comprometedora a degradação dos vegetais que estão em desenvolvimento, quando ainda são “plântulas” e herbácea, pela excessiva presença dos animais que preenche o espaço, em fase de recuperação, deixando o solo desgastado e com dificuldade de produção florestal, pelo fato de se alimentarem de pequenos vegetais, evitando também, a produção natural de sementes e

folhas, em plantas nativas, que são inicialmente colaboradoras para o reflorestamento, e nutrição do solo, do bioma Caatinga.

### 3.9 ILUSTRAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, EM FAZE DE RECUPERAÇÃO, PELO MANUSEIO FLORESTAL

Como foi explanada no parágrafo anterior, pelos autores, é eminente a produção vegetal, envolvendo à área manuseada pela necessidade de uma boa parte da região ser trabalhada em localizações proeminentes, se tratando do solo arenoso do bioma, é de tamanha importância, que esses vegetais possam ser tratados naturalmente pela técnica de “shikim” nos cuidados ao manuseio, e nutrição do solo da Caatinga ser trabalhado, para se tornando o plantio saudável e mais produtivo para o Bioma. Para ilustrar os níveis de desertificação, a figura 9 ilustrada por Sousa (2011) via imagens, de satélites foi registrado na região do cariri, na cidade de São Domingos- PB para comparar à colheita, a respeito da degradação do solo por falta de vegetação, uma vez que a precariedade no manuseio, no decorrer de 1989 há 2005, veio causando uma diferença no território do bioma, com 164,9 km<sup>2</sup> de áreas desertificadas que é composto por 68,9% do seu espaço na Caatinga, enquanto no ano de 2005 a figura 10, vai registrar um aumento brusco da desertificação causada por fatores inadequados do manuseio do solo, chegando a atingir 187,9km<sup>2</sup> o que rematava 78,5% do seu território em sua localidade, às imagens capitadas por satélites, mostras que, pela “cor verde-escura” representa não desertificação, “verde clara” representa uma vegetação moderada, “amarelo” representa uma desertificação significativa, “a cor bege” representa uma condição mais grave ao solo.

**Figura 10 Níveis de desertificação**



**Fonte: Caatinga e Desertificação (2005)**

Segundo Lima (2006) devido ao bom uso do monitoramento das vegetações nativas em seu grau de entendimento da dinâmica natural do bioma, poderá dar acesso a um reflorestamento mais benéfico às condições antrópicas, passa por um período de pastagem levando o solo a um desgaste, da área, atingida pela erosão do solo, como é conhecido

tecnicamente como: “Luvissole Crômico” como podemos ver ilustrado na Tabela 4, que são solos rasos com base de 1 metro de profundidade demonstrando uma condição bem escassa devido o revestimento característicos, a pedras na superfície, como “forma desértica” com crosta apresentando de 5 à 10mm de espessura, com profundidade rasa entre 90 cm com horizonte (A) de 15 cm, horizonte (B) com textura 25cm e horizonte “C” com 50cm. Isso oferecida pela falta de cuidados e perda de nutrientes. Pode-se perceber que o autor relata sobre a qualidade que vai perdendo o solo em questão, se a forma da sustentabilidade da floresta perpassa pela condição de bom uso das áreas que estão sendo monitorado para equiparar o projeto de manuseio e aplicabilidade da técnica de reflorestamento, que traz ao solo melhor condições nutricionais carregado de ácido e neutro que são compostos químicos que se conectam para o benéfico, através do manuseio e monitoramento das áreas que precisam ser avaliadas é o problema sanado, como mostra na Tabela 4 uma comparação de resultados variáveis entre a altamente nutritivos, mediante a cobertura vegetal que emite a liberação de minerais para o solo do bioma caatinga localizada em áreas degradadas e a outra a degradação iminente causada pelo manuseio fora de padrão técnico por (SOUZA, 2008).

**Tabela 4 Análises e resultados do solo em áreas degradadas e preservadas**

ÁREA DEGRADADA											
PH	P	K	Na	H+Al	Ca	Mg	SB	CTC	V	m	M.O
6,8	<b>32,10</b>	<b>90,72</b>	0,26	1,49	3,85	5,20	9,54	11,03	86,49	0,0	<b>3,85</b>
6,7	<b>2,57</b>	<b>66,69</b>	0,28	1,32	3,30	1,60	5,35	6,67	80,21	0,0	<b>5,90</b>
ÁREA PRESERVADA											
6,36	<b>22,0</b>	<b>198,25</b>	0,48	1,65	4,75	0,35	6,09	7,74	78,68	0,0	<b>14,50</b>
6,86	<b>34,26</b>	<b>133,30</b>	0,09	2,06	9,60	3,10	13,13	15,19	86,44	0,0	<b>20,84</b>

**Fonte: Revista Geográfica- UFC (2008)**

Com tanto, à transformação do bioma Caatinga, decorre, da dinâmica encontrada, dos vegetais no semiárida, e até mesmo os espaços mais degradado, quando se percebe que toda ação da Caatinga, pode se conectar fenomenologicamente, devido sua capacidade de se recompor, naturalmente, contribuindo para o manuseio técnico florestal, possa ser complementar para um reflorestamento autossuficiente e sustentável, para as condições humanas do Bioma. Segundo Freitas (2008) ao relatar sobre as áreas de regeneração vegetal prejudicadas, quando são apresentados vegetais específicos diante da falta de manuseio, estando ligado, conseqüentemente, à retirada de lenhas, uma vez que sem reposição dos vegetais no local da retirada, acaba fazendo o vegetal se tornar mais escassa a sua produção

por falta de muda de plantio da espécie. Desta forma, o autor, salienta a capacidade de baixa produção natural de plantas, decorrente a falta de manuseio adequado na retirada de plantas para o serviço econômico sem a reposição técnica desse vegetal, que devem ser repostos e multiplicados, para o início da regeneração do bioma, uma vez que toda reposição florestal do reflorestamento se refere a sustentabilidade voltada a melhores condições ambientais e econômicas do semiárido, para melhor servi a condição antrópica do local em pesquisa.

De acordo com Queiroz (2006), as condições precárias que se deve em conta a degradação da Caatinga, em recuperação, pelas espécies de vegetais que surgem originalmente decorrente das chuvas, se recompõe, através da plantação e manuseio, por tanto é preciso que a retirada seja repostas, para o bem da diversidade das espécies, uma vez que é a chave de todo manuseio florestal em questão, é para a contribuição humana, ambiental e econômica, perante o modelo sustentável a se implantar, por meio de plantação, sobre a descoberta do manuseio adequado para o semiárido, tornando-se, um fato relevante para ser observado. Já Conceição (2006), diz que a causa iminente para a dificuldade de regeneração vegetal da Caatinga, não é apenas a retirada sem a reposição, da planta, más, à prática desequilibrada e sem manuseio, em área inadequada de criação de vários animais que depende dos vegetais para se alimentar. Com tanto compreender à dinâmica natural do bioma Caatinga, desde da condição do solo, em sua necessidade florestal, associando às suas transformações vegetativas conectadas a diversos extremos do bioma, pelas arbóreas, e arbustivas que vão se fazendo valer na produtividade até formarem várias espécies devido à contribuição que dão à mudança ambiental da Caatinga.

Segundo Sampaio (2002) Uma boa parte da dinâmica do semiárido, perpassa pelo conceito da “fenologia” do semiárido, que traz ao manuseio um olhar apurado e detalhado, do ponto de vista da pesquisa e análise das áreas precárias em vegetação do semiárido e preenchidas no campo do manuseio florestal da Caatinga. Mediante a questão que abrange a fenologia, do bioma. (FERRAZ, 2003) destaca que à característica da Caatinga precisava ser estudada e analisada antes de ser aplicada em sua área qualquer alteração técnica, e de manuseio da vegetação. Os autores ressalva a importância de adquirir o conhecimento sobre o território a ser trabalhado, principalmente quando se trata de uma região complexa em suas localidades, com uma dinâmica diferenciada dos outros Biomas brasileiros, à Caatinga, abrange uma série de conjunturas onde seu campo precisa ser devidamente compreendida e analisada, pelas ações naturais do Bioma e do manuseio humano, envolvendo, fenômenos poucos conhecidos e trabalhados no reflorestamento e em seu manuseio. Segundo Barbosa (2003) Se tratando de fenologia natural do Bioma Caatinga, à formação e características da vegetação da Caatinga, o

que pode ser chamado “caducifólio” o tempo fenomenológico no manuseio vegetal, sendo essas raras exceções comparado a Biomas distintos devido à transformação das arbóreas e arbustivas simultaneamente. O que é colocado pelo autor determina, a forma, que vem sendo tratado nesta capítulo, referente a importância de um manuseio técnico, que abrange a descoberta da dinâmica da Caatinga, que envolvendo, formulação fenológica da Caatinga e sua produtividade ambiental.

Segundo Albuquerque (2005) às condições de vegetações “acúleos” que envolve os estudos característicos do manuseio, encontrados na região da Caatinga como uma espécie de planta espinhosa, com uma resistência ao déficit de condições hídricas, decorrente da escassez de água do semiárido, um vegetal importante para o conhecimento do Bioma, na reformulação do seu meio ambiente, para a contribuição da formação resistente da Caatinga, servindo como base para a compreensão do fenômeno vegetal, que apresenta absolvição hídrica no caso das espécies espinhosa obtendo mais tempo de sobrevivência a seca, no Bioma. Já o fato que envolve o “estômato” que contribui para haver uma troca gasosa entre os vegetais, foram encontrados nas folhas das vegetações pouco peculiares e arbóreas, no momento da sua morfologia, isso contribui para a perda hídrica do vegetal, pela sua liberação por transpiração a vapor, perdendo 99% de sua capacidade de absolvição hídrica em sua particularidade diz (NOGUEIRA, 2005; GALLINDO, 2003). Visto que os argumentos dos autores a respeito dessas importantes características, dentre o que foi citado anteriormente, comparado as espécies espinhosas, conhecidas como “acúleos” existentes na Caatinga, que apresenta a capacidade de absolvição hídrica, se apresenta também, entre as espécies nativas conhecidas como “xerófitos” que apresenta suas raízes, alongadas que ajuda na captação e armazenamento de água vindo do subsolo, devido sua importância para o reflorestamento do semiárido brasileiro, cada espécie nativa, contribuem para o mantimento de outras espécies de vegetais em plantio fenológica de proteger à planta da herbívora, além das espécies com mais folhagem, que ao contrário faz liberação hídrica e gasosa mesmo perdendo sua capacidade hídrica durante essa atividade natural do próprio vegetal, devido à superficialidade das mesma ao apresentar condições de “estômato” quando os poros apresentam aberturas para que realização de troca de gás na atmosfera causando transpiração, circundadas pelas células das folhas é um ponto crucial dos fenômenos biológicos observado a seguir nesta pesquisa.

#### **4.0 FENÔMENOS BIOLÓGICOS QUE COMPÕE OS VEGETAIS DA CAATINGA EXPOSTO A LUZ SOLAR**

Segundo Sampaio (2009) fenomenologia é muito comum, e pouco relatado no bioma do semiárido, pois se referi a exposição, em parte ou totalmente seus vegetais ao calor e

temperatura elevada, pelo fator vegetal, mostra a sobrevivência das espécies de raiz mais alongadas que não sofre com o calor e temperatura, por armazenar água em sua raiz alongada no subsolo, já em alguns casos, e espécies arbóreas, realiza a troca gasosa pelos poros, pela temperatura alta do semiárido, provocando a reação de perda líquida. Compreender essa dinâmica é determinante para o entendimento vegetal e dinâmico do bioma, para seu reflorestamento sustentável, partindo do manuseio vegetal das espécies “fenomenológica,” que contribuem para importância do reflorestamento, como objeto de observação e detalhe, uma vez que os autores expõem a diferenciação das espécies citadas, anteriormente, sendo às de porte médio ou pequena, com troncos cobertos por folhas típicas que libera troca gasosa pela atmosfera, mediante a luz e calor do sol. Segundo Lopes (2003) que por alguns vegetais estarem expostos ao calor, diante do solo descoberto envolvendo suas raízes, elas perdem líquido com facilidade e sobrevivem menos pela falta de cobertura maior do vegetal arbórea, que faz a função de minimizar a temperatura, pelo seu porte, e às espécies espinhosas, gerando mais absorção hídrica, tem maior robustez perante o calor e temperatura ambiental exalado na Caatinga. Em representar o que rege a explicação sobre o “estômato” que ocorre quando os vegetais médios e pequenos têm suas folhas expostas à luz intensa e o calor, sem a devida cobertura, a figura 11, vai diferenciar ao “estômato” aberto e o fechado, onde aberto, apresenta uma perda rápida de líquido pela exposição solar intensa através da troca gasosa, devido à descompensação florestal, e a outra situação apresentada por Carneiro (2005).

**Figura 11 Exemplificação das células vegetais exposta a luz solar**



**Fonte: todoestudo.com.br (2005)**

Como já colocado anteriormente pelos autores durante a pesquisa, deste capítulo, as espécies nativas apresentam suas especificidades para que a técnica de contribuição e reprodução novos vegetais em manuseio, sejam mais tecnicamente constantes, para bioma, que passa a ser importante na matéria de análise de sua transformação vegetal, nos detalhes de sua composição morfológica, nas suas atribuições, nessa dinâmica transformadora para contribuição floresta do semiárido, no cultivo nativo das espécies “arbóreas” e “arbustivas”

que precisam ser conjuntas aos cuidados do solo, diante da frequência de calor e de falta de cobertura pelos vegetais, auxiliando no pouco armazenamento hídrico da localidade a ser reflorestada. Segundo Amorim (2009) Os estudos de manuseio vegetal, dentro das condições fenológica das plantas do semiárido, apresentam uma perda praticamente que total das folhagens da maioria das arbóreas e arbustivas no período de alguns meses em análise, indicado no agreste de Pernambuco- PE e do Rio Grande Do Norte- NT, nos locais mais secos da Caatinga.

Na análise Machado (1997) ele diz que fora notado uma outra condição de alguns poucos vegetais existentes no bioma Caatinga, que apresenta, à sobrevivência dessas espécies, pelo fato de serem mais resistentes à alta temperatura, mesmo com a característica não peculiar, obtendo menos folhagens, com raízes, mais profundas, e consistentes, colaborando com o melhoramento do armazenamento hídrico.

Sendo assim, no âmbito desse capítulo, fica claro, portanto, tomando como base toda estrutura de análise objetiva, feita ao longo desta análise, que é necessário que antes de impor uma técnica de reflorestamento sustentável para as condições antrópicas no bioma Caatinga, devido os detalhes aparente, como: à baixa condição hídrica e florestal, remete a compreender à sua dinâmica e sua morfologia ambiental, diante do manuseio adequado, como fora mostrado, em série, contribuindo para um reflorestamento promissor, ao proposito do semiárido, a princípio, diante da recuperação e restauração vigente e objetiva do semiárido, em suas determinadas localidades, desta forma trazendo a condição a apropriada do reflorestamento sustentável, fazendo com que as vegetações nativas seja contribuidoras para o armazenamento hídrico e recuperação das condições ambientais da Caatinga, uma vez que está compreendido a transformação dos vegetais de forma tradicional e fenológica, desde o desenvolvimento das espécies, nas áreas planas, às mais altas, do semiárido, facilitando, no processo de aplicabilidade do manuseio vegetal, ao plantio técnico e sustentável, com a implantação das espécies nativas de forma seletiva e colaboradora para o desenvolvimento, humano, ambiental, florestal, econômico, dada essas características pelas plantações selecionadas tratadas no próximo capítulo como base florestal.

#### **4.0 PLANTIO SUSTENTÁVEL PARA BENEFÍCIO ANTRÓPICO E ECONÔMICO DA CAATINGA:**

##### **4.1 IDENTIFICAÇÃO OPCIONAL DOS PLANTIOS SUSTENTÁVEIS E SUAS ESPÉCIES**

A identificação proposta no que podemos trabalhar neste capítulo, envolve as condições que permeiam a produção de plantios adequados ao bioma Caatinga, que está sobre manuseio em seu contexto florestal, e natural mediante suas condições geográficas e econômicas, como já fora tratado em parte, nos capítulos anteriores, envolvendo à sua dinâmica ambiental, e biológica, para à compreensão, sobre a produção de plantio sustentável, que venha a suprir a necessidade natural e econômica para as condições antrópicas, quando o espaço inserido no Bioma está sobre propriedade de valores e que pertencem a grupos majoritários, seja de forma privada ou estatal, o que difere na produção do plantio para melhor ser aplicado de forma sustentável para o avanço econômico e humano no meio ambiente do semiárido.

Segundo Crispim (2002) Tratar de plantio nas áreas do semiárido nordestino brasileiro é algo que continua a envolver o manuseio em partes diferentes no plantio que vai ser cultivado, e por consequência investido no Bioma, envolvendo alguns quesitos que precisam ser dotados pelo reflorestamento, nas áreas que vai ser aplicada os plantios, para o desenvolvimento econômico e florestal, do bioma Caatinga, tratada em conjunto com os administradores rurais, na condição privada e estatal, onde o governo pode ser atuante nesse trabalho de aprimoramento florestal, para a boa condição antrópica e natural do semiárido da Caatinga. Desta forma o Campello (2007) complementa a posição anterior, explanando, que o plantio deve ser condicionado, ao suporte a consideração e perspectiva de instalação de um modelo integrado as políticas públicas de qualidade da região do semiárido, trazendo benefícios econômicos e investimento para o meio ambiente da Caatinga.

Os autores retratam as condições que são apuradas no decorrer da pesquisa, entrando na questão de produção de plantio eficaz, na implantação de um Bioma sustentável, para as condições antrópicas, vigentes na Caatinga, mas, que envolve um trabalho conjunto com as autoridades de políticas públicas e privadas, para melhor implementar o desenvolvimento do reflorestamento sustentável, para o equilíbrio ambiental, econômico e humano para o semiárido. De acordo com Araújo (2002) à condição de reflorestamento, voltada, juntamente com o uso sustentável econômico e ambientalmente, contribuindo para o desenvolvimento regional da Caatinga, movimenta a estrutura natural do Bioma, uma vez que seu plantio se torna promissor devido às descobertas das propriedades naturais das plantas, que podem

contribuir para economia do semiárido, beneficiando a sociedade. O trabalho de plantio sustentável envolve toda ação conjunta de aprimoramento e construção de produção aplicada à técnica no campo, no que tange o setor econômico e melhoramento das condições ambientais e florestais da Caatinga, que contribuirá, para o desenvolvimento do espaço socioeconômico do semiárido. Segundo o autor Africano Chidumayo (1997) diz que as possibilidades e recursos florestais, que podem ser implantados e extraídos do semiárido do Bioma Caatinga, constitui em uma janela de oportunidade para conduzir e projetar ações de sustentabilidade econômica, devido as propriedades de recurso inerente ao que se planta e conserva, para contribuir de forma legal, para sustentação socioeconômica, diante da comercialização da madeira e sua essência.

A proposta que se tem para projeção sustentável da Caatinga, perpassa pela sua característica colaboradora em forma de plantio sustentável, como foi citado no parágrafo anterior, assim, o reflorestamento se caracteriza pelas formas de analisar um plantio, com espécies que venham agregar valores a sustentabilidade econômica do semiárido, para desenvolver através do reflorestamento um Bioma, fonte de bons recursos para sociedade da Caatinga, levando renda e trabalho para os mesmos, pelo preenchimento do meio ambiente do Bioma, pelo plantio sustentável beneficiando, uma região de 25 milhões de habitantes, e que antes de disso, passa pela necessidade da aplicabilidade da técnica de (shinkim) pelo manuseio vegetação e hídrico adequado.

Segundo Fao (1993) um dos principais fatores para um reflorestamento sustentável, é à escolha das espécies adequadas para um plantio promissor para bioma, inerente a sustentabilidade, em conformidade ao cultivo apropriado pela potencialidade que à região do semiárido, oferece onde as espécies arbóreas, a serem plantadas secundariamente, vão garantir um sustentável para à Caatinga. O autor deixa claro sobre à necessidade da prática de cultivo econômico, que o plantio tem a oferecer para região do semiárido, onde à técnica de manuseio do reflorestamento, devem apurar a capacidade de produção econômica e ambiental aumentando a rentabilidade da região do semiárido. Diante disso, às espécies que devem ser à base para o projeto de plantio adequado, envolve uma participação do programa brasileiro de reflorestamento, baseado em incentivos fiscais, que já fora implementado no ano de 1967 à 1985 que já envolvia a base da produção da espécie de plantio pela analogia climática do bioma Caatinga, perante a resolução variada no seu, meio ambiente reflorestado, desenvolvida, já por instituições universitárias. (Boyle;1997). Na medida que as espécies se tornam selecionadas ao cultivo apropriado elas se tornam específicas para as necessidades

socioeconômicas e ambientais, para o semiárido, gerando uma produtividade comercial, florestal, para o benefício sustentável da Caatinga.

Segundo Evans (1992) vai salientar que praticamente em média de 1/3 das plantações florestais, em regiões tropicais, em outras localidades do mundo, está baseada em espécies dos gêneros, como: Pinus e Eucalyptus, tendo como principais espécies de plantações: “Camaldulensis, Globulus Grandes, Microtheca, Tereticornes, Urophylla, Pinus, Caribae var. Hondurensis, Merkusii, Kesiya, Carpa, Tecunumani”, decorrente disto há um grande expectativa e interesse, pela plantação de “Eucalipto” e “Pinus”, nos lugares do favoráveis, inerente ao semiárido da Caatinga, envolvendo os fatores dessas espécies, estarem bem presentes nos fatores de reflorestamento sustentáveis econômico, movendo às indústrias madeireiras, no que tange o fornecimento da matéria prima para a fabricação de objetos essenciais para a humanidade, apresentam aspectos de crescimento rápido, habilidades de se adaptar, no ambiente semiárido de curto, médio, período de rotação. O plantio em destaque colocado pelo autor está relacionado a uma ligação do plantio a ser implantado no Bioma Caatinga voltado a sua condição florestal sustentável, como um plantio promissor para o desenvolvimento da Caatinga, sendo assim como uma identificação positiva das espécies, que podem trazer benefícios comerciais e ambientais para as condições socioeconômicas, do bioma Caatinga e seu espaço geográfico e humano.

Mediante às espécies que podem ser trabalhadas no Caatinga: Cossalter (1997) indica espécies que são bastante usadas no reflorestamento voltada também à agricultura sustentável como opção de plantio, visionando as múltiplas finalidades que possam oferecer para o plantio caracterizado ao projeto vigente, em adição à região do semiárido, entendidas por outras regiões semiáridas de Israel e África, uma vez beneficiadas, pelo reflorestamento sustentável pelas espécies como: Anus acominata, Azadiracht, Calliandra, clorthyrsos, e Tamarindus, espécies que tem potencial para um plantio de cunho econômico e de produção de madeira e celulose. já Prado (1995) vai defender que nesse contexto de plantio sustentável para melhor adaptação as condições do semiárido, está melhor requisitado para o Bioma, à plantação do eucalipto, uma vez que, fornece fatores energéticos, pela queima e vapor, produzindo à madeira para fabricação de vários aderentes, como de moveis e acessórios para construção civil, e na produção de papel celuloso, assim também, como o pino, que pode ser adaptado a região do semiárido, chegando produzir, madeira, celulose, fibras, contribuindo também para finalidades, medicinais industriais. Segundo Gariglio (2010) identifica-se que o estado da Bahia concentra 93% de plantio de (Eucalipto e Pinus), 5% no Piauí e sendo 3% nos demais estados do Bioma, baseado em 677mil hectares de plantio, desde então esse número

tem crescido, conforme informações da (APNE) Associação de Plantas Do Nordeste, mantendo um plano de dados na (PMFS) Plano De Manejo Florestal Sustentável, que teve à última atualização em 2015, registrando também os estados de Sergipe e Alagoas, como promissores no plantio, que hoje faz parte do projeto. É notório a princípio, que o reflorestamento sustentável do semiárido brasileiro, perpassa pelo plantio inteligente inerente as espécies arbóreas de alta produção de excelência, para as condições ambientais e socioeconômicas, diante das expectativas colocadas pelos autores anteriores, sobre o reflorestamento. Mediante a isso, Pareyn (2015) diz que é preciso que se entenda que essa identificação vegetal, e trabalho de plantio que envolve, espécies, monitoradas ao sistema do semiárido da Caatinga com técnica de manuseio na observação da potencialidade e uso e de aproveitamento dos recursos florestais que o vegetal possa oferecer ao Bioma, em suas determinadas localizações de plantio e investimento agroflorestal, principalmente quando envolve suas espécies nativas tendo em vista sua ecologia, silvicultura e economia. A tabela 5 em questão levantada por Araújo (2005) objetiva conhecer melhor o potencial das espécies madeireiras de origem nativas com valor econômico em seu plantio para regiões do bioma Caatinga, que já adere como entre suas potencialidades do semiárido, em meio as descobertas sustentáveis a serem plantadas e cultivadas compostas por 8 espécies, da família: Amburana de cheiro, Angico, Umburana-de-cambão, Pau-d'arco, Sabiá, Aroeira, Baraúna, Craibeira, ditos nomes populares da região, sendo assim priorizando às espécies para o uso dos pequenos agricultores, para atendendo, as diversas demandas regionais da Caatinga, por local de cultivo na plantação.

**Tabela 5 Identificação Científica Familiar e Popular das Espécies Vegetais da Caatinga**

Nome científico	Família	Nome popular
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	Fabaceae	Amburana-de-cheiro
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan.	Fabaceae	Angico
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett.	Burseraceae	Umburana-de-cambão
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. Ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	Pau-d'arco
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth	Fabaceae	Sabiá
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	Aroeira
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Anacardiaceae	Baraúna
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S. Moore	Bignoniaceae	Craibeira

**Fonte: Plano de Manejo Florestal Sustentável (2005)**

Diante de algumas espécies a serem também mencionadas, para um plantio sustentável, dentro da proposta de um reflorestamento projetado para o desenvolvimento do Bioma, identificamos uma espécie bem adaptável ao plantio, que gera uma condição bem aplicável as condições que pode ser oferecido ao plantio e reflorestamento da Caatinga, se trata da madeira (*Amburana Cearensis*) uma das identificadas pelos pesquisadores.

Segundo Lima 2014 a espécie (*Amburana Cearensis*) é uma planta bastante usada no semiárido do Bioma Caatinga do nordeste brasileiro, com fins de usar sua madeira sustentável para: marcenaria, mobiliário fino, esculturas, caixotaria, construção civil, lambris, forros, esquadrias, carpintaria e artesanatos. Em outra especificação Sampaio (2010) relata que além de ser uma espécie bem requisitada para uma plantação típica da Caatinga em termos sustentáveis e econômicos ela, traz uma resistência as proliferações e ataques de insetos, apresentando moderadamente densa 0,55 a 0,60/cm<sup>3</sup>.

Em outra característica específica desta planta, Rossi (2008) diz que, a madeira desta planta, apresenta uma retratabilidade baixa, mediante a sua variação dimensional da umidade, conforme o ambiente que ela está inserida, ocorrendo um fenômeno (higroscópio) pela absorção hídrica do ambiente, porém sendo útil para seu equilíbrio e mantimento da qualidade da madeira extraída da planta (*amburana*).

Podemos observar que os autores em questão trabalham a plantação de uma forma característica ao ambiente que está sendo inserido a plantação para o movimento econômico do reflorestamento que foca a preservação e o melhoramento do bioma e das condições antrópicas para o avanço e crescimento econômico de uma forma limpa e sustentável, no caso avaliando uma das descobertas para a produção de madeira que abrange a sérvios diversos para fabricação de móveis objetos e materiais uteis para vida antrópica que é a (*amburana*), uma das salientadas pelos pesquisadores que pode ser bem trabalhadas no semiárido nordestino brasileiro, para ampla condição de produção de aproveitamento para benefício antrópico e sua comercialização medicinal além da produção de madeira.

Tendo como característica apresentada por Aquino (2005) na figura 11 apresentando suas características benéfica para amplo uso da medicina popular para o uso de tratamento de doenças cardiorrespiratória como “asma” “bronquites” “coqueluches” “tosses” e “antirreumático” além de ser útil para sistemas agroflorestais usada na quebra de vento faixas verdes entre plantações diversas para polinização, sendo uma planta apícula.

**Figura 12 Planta Amburana Cearenses**



**Fonte: CNIP/APNE 2005**

Podemos entender que a plantação da (amburana cearenses) é uma das boas opções de plantação para o bioma Caatinga, representa um excelente poder de reflorestamento sustentável, com uma adaptação exemplar e além dos benefícios que pode ser extraído de sua madeira, sua plantação é benéfica a até o setor de alimentação e aromatização além dos setores, produções industriais de móveis e construção civil, para fabricação de matérias.

Diante disto Sampaio (2020) relata sobre a possibilidade de aproveitamento desta planta, (amburana), para as condições sustentáveis para as condições antrópicas, econômica e florestal, da Caatinga, apresentando, também, benefícios para extração de óleos voláteis de cumarina, substância encontradas nas próprias folhas cascas e sementes, apropriadas na fabricação de doces, biscoitos, produtos de limpeza como sabão e sabonetes, fixadores de perfume, além de doadora de pólen e néctar.

Já Oliveira (2005) fala sobre os benefícios que o tronco da planta (amburana) traz de forma sustentável, para as condições socioeconômicas do reflorestamento, do semiárido, ele mostra algo que complementa a sua eficácia, definindo o tronco para a madeira, folhas, frutos e sementes, para recursos medicinais. Os autores trazem informações, relevante, para o enriquecimento, do plantio da (amburana), para o Bioma Caatinga, como uma opção para sua produção prevista para as condições econômicas, contribuindo para o avanço do reflorestamento sustentável, no que tange as condições ambientais, técnicas e econômicas, com a plantação da espécie adequada ao projeto que se almeja, no âmbito florestal da Caatinga, que assim vem se tratando esse capítulo, mediante a apuração e descoberta do plantio e espécie adequada. A fim de garantir mais produção de espécies para o plantio sustentável, para o Bioma Caatinga, adotando dentre outras, espécies, pelos especialistas como: (Anadenanthera Colubrina) mais conhecido na região semiárida do Nordeste Brasileiro como: (Angico) uma planta decídua na estação seca.

Segundo Lorenzi (2008) a planta angico mede de 7 a 15 metros de altura com caule perfilhado e com 30cm de diâmetros, sendo uma espécie altamente brasileira nativa de grande

potencial econômico e ambiental para região do Bioma Caatinga, envolvendo os estados da (Bahia, Ceara, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande Do Norte, Sergipe) sendo uma planta que habita nos domínios fitogeográficos da Caatinga. Um dos destaques para o angico é seu potencial econômico para plantação como opção para Caatinga, como uma espécie que gera uma madeira utilizada para marcenaria, carpintaria, construções rurais e civis, estacas, mourão, moveis, postes, cercas assoalhos, carroças, lenha e carvão para movimentação da indústria, sua madeira é densa 0,8 a 1,1g/cm<sup>3</sup> e de extensa durabilidade em condições externas do Bioma nordestino, com uma massa específica de 0,52g/cm<sup>3</sup> apresentando um alburno e cerne apresentando uma coloração castanha com reflexos amarelo reluzente em apresenta um efeito impar em móveis e peças de decoração da qual relata. (LIMA; 1989).

Podemos perceber o quanto à planta do (angico) é opcional, e bem vista pelo reflorestamento, ao ponto de contribuir para o setor econômico do Bioma, pela potencialidade que a produção natural da planta pode promover ao plantio, e aprimoramento florestal e sustentável, da Caatinga, além de fazer parte da cultura do Bioma, do semiárido, levando sempre em conta, sua propriedade natural que irá beneficiar a população do Bioma, nos termos econômica, ambientais, contribuindo para uma plantação com mais potencialidades florestais e produtivas ao que rege as características apresentáveis desta planta nativa, inerente ao plantio sustentável da Caatinga. No que se desrespeita a uma das características de oferta da planta, (angico) é sua casca, e os troncos, são proveitosos em sua essência, no caso dos troncos e das cascas da planta, são fontes potencializadas de corantes e taninos, para o trabalho industrial, no curtimento de couros e tintas, gerando um efeito de estabilidade e duração do material, a espécie de planta (angico) contem 30% de tanino na casca da planta, a deixando mais resistente contra eventual condições externas, sendo consideradas umas das melhores fontes de compostos para indústria, e por curiosidade essa resina é usada na fabricação de tintas borrachas, cosméticos e adesivos, considerado um sucedâneo da goma árabe, inclusive tendo uma produção e boa demanda pelo mundo inteiro atrás da produção da goma resina que está nesta planta. (CARVALHO; 2002). A propriedade oferecida da planta, para um aproveitamento medicinal, é também interessante, pelo fato de muitos remédios naturais serem cultivados e benéficos à população da Caatinga, usado para pesquisa, e para expandir o interesse da medicina, para investir em sua plantação para fins de cura e saúde das condições antrópicas do Bioma, e de âmbito, nacional, sendo, relevante para o cultivo do plantio da planta do (angico) para o reflorestamento. De acordo com Sampaio (2002) à importância medicinal extraída do (angico), para fins medicinais, de uso popular, oferece alcance positivo ao Bioma, mediante o (tanino) e à (resina), utilizados no tratamento para

tosse, bronquite, afecções das vias respiratórias. Segundo Oliveira (2005) a infusão da casca tem propriedades depurativas, adstringentes, antigripais, antirreumáticas, cicatrizantes e anti-inflamatórios. Os autores complementam umas das propriedades e potencialidade da planta (*Anadenanthera Colubrina-Angico*) que demonstra em pesquisa pratica, sua qualidade e importância de investimento para o projeto de plantação sustentável e investimento pela espécie (angico) para o reflorestamento do Bioma Caatinga, em termos florestais e econômicos. Conforme a figura 12 apresentada por Carvalho (2002), seu potencial com um crescimento variado, moderado e rápido, com uma produtividade anual de 30m<sup>3</sup>/há/ano podendo se desenvolver em solos rasos e de fertilidade química baixa.

### **Figura 13 Planta Colubrina- Angico**



**Fonte: Plantas Para o Futuro 2002**

Por tanto é dito que à pesquisa, sobre (Angico) espécies encontrada nesta pesquisa, vão surpreende o reflorestamento, pelo seu potencial, e pela sua propriedade natural, contribuindo para o desenvolvimento, ambiental no reflorestamento sustentável, para à Caatinga, mas também pelos seus benefícios oferecidos, como ao que se almeja no projeto de plantio, para o avanço econômico, das condições antrópicas do semiárido, uma forte opção, para um plantio promissor adequado, em uma seleção compreensível ao engajamento do plantio.

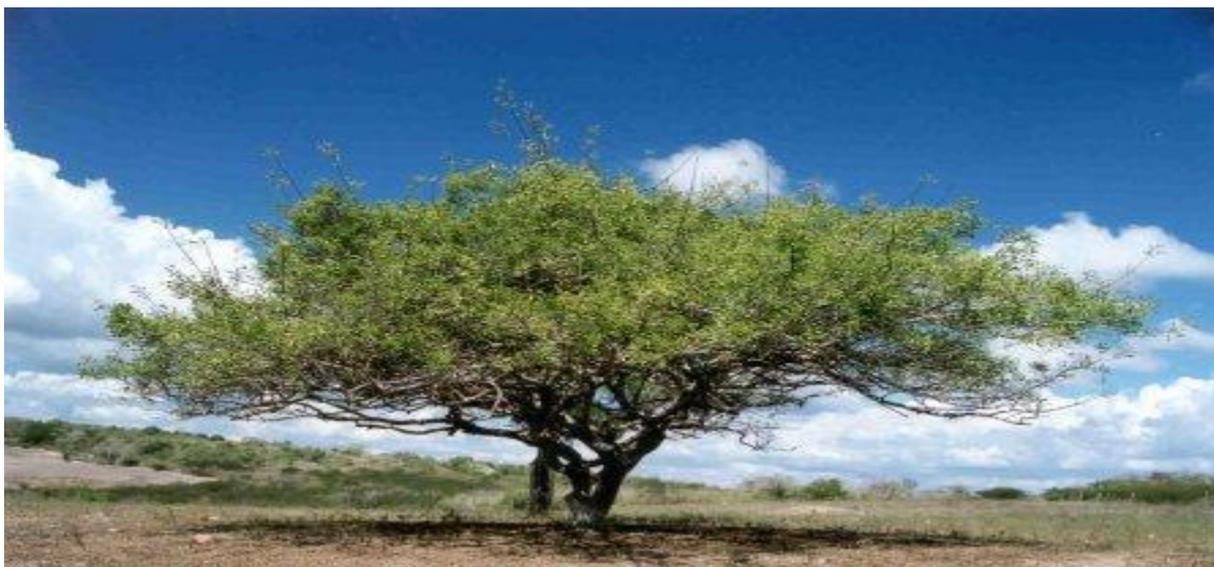
Em seguinte análise do plantio Carvalho (2008) apresenta outra espécie de planta, com pelo nome de: (*Commiphora Leptophloeos*) conhecida como (Umburana de Cambão) é uma planta não endêmica do Brasil, mas nativa na região do bioma Caatinga, sendo uma opção para o plantio, sendo, também, cultivada em outros países como Bolívia e Paraguai., em ambientes semiáridos. Sendo assim uma espécie fundamental para Bioma Caatinga, sendo adaptável e cultivável, nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco e Piauí, a planta (Umburana), germina em solos calcários sendo bastante frequente no vale médio do São Francisco, habitando na fitogeografia do Bioma Caatinga, além do Cerrado e Amazônia como relata (SIQUEIRA; 2009). Desta forma é colocado pelos autores às

características peculiares da (Umburana) para ser opcional para um plantio cultivado, para benefício sustentável e econômico, humano e ambiental do Bioma Caatinga, este primeiro ponto coloca a espécie em sua formação de característica peculiar ao Bioma e sua necessidade florestal, e sua potencialidade natural. Colaborando para o desenvolvimento socioambiental da região, melhorando sua condição antrópica.

Com base nas características potenciais da qual o plantio seleciona para fins sustentáveis e econômicos para o Bioma Caatinga, Figueiroa (2005) apresenta o valor da madeira da (umburana) sendo diversificado, a utilização como na, (marcenaria, construção civil), no uso atribuído a estacas, caixotaria, tábuas, portas, janelas, esquadrias, moveis e artesanatos, além disso, à madeira em toras, medi em média, no mínimo 60 cm de circunferências de madeira sadia. Para Lima (1989) no comércio popular sua procura está para fabricação de peças industriais atribuídas a construção civil, à madeira (umburana) é utilizada, principalmente no artesanato chegando a gerar uma renda per capita, de em média 5 mil reais, dependendo da complexidade e necessidade chega ser bem mais. Sua madeira é de leve densidade de  $0,43\text{g/cm}^3$  de fácil manuseio de trabalho, apesar de apresentar um crescimento um pouco lento sua plantação é recomendada para fins sustentáveis e de forma contínua para uma colheita promissora de uma certa forma pela sua atuação nas condições do plantio pode constituir 90 a 95% do extrato arbóreo na Caatinga, seu desenvolvimento pode ocorrer ao pleno sol, de forma homogêneos ou mistos, podendo ser consorciado com espécie pioneiras ou secundaria, de forma natural e adaptável ao Bioma, é recomendado ainda, que o plantio seja consorciado a outras plantas como à (sabiá ou vegetação matricial arbórea), em faixas abertas na vegetação secundaria ou plantadas em linhas, como em sistemas agroflorestais (SAFs), outro benefício que ela oferece, está em suas folhas que podem produzir um tipo de óleo essencial, que apresenta ação inseticida, sendo considerada uma das fontes vegetais mais eficientes e promissoras no desenvolvimento de produtos para o controle de insetos transmissores de doenças, o extrato vegetal dessa planta apresenta ação antimicrobiana, abrindo a possibilidade de novo desenvolvimento de novos medicamentos, no controle deste microrganismo, que restabelece um ponto positivo para outras sustentabilidades. (PEREIRA; 2017). Com tanto, às espécies pode ser munida de outras junções de plantio, como pôde ser relatado pelo autor no parágrafo interior, tendo como exemplo à espécie (sabiá), isso faz com que haja uma melhor produtividade da espécie em seu plantio, abrangendo outros locais da plantação, que são mais típicos de sua reprodução, uma vez que cada planta tem sua especificidade de desenvolvimento, dado sua característica de conhecimento produtivo, na figura 13 passamos a imagens descritivas da planta (Umburana)

chegando a obter 9 metros de altura, contendo uma copa, no entanto, irregular e ramos tortuosos, chegando a conter alguns espinhos, e caule com até 60 cm de diâmetro, casca lisa, fina, laranjada acinzentada, e lustrosa que se prende em lâminas delgadas, deixando exposto o caule de coloração verde, suas sementes devem ser colhidas e colocadas a luz do sol para secagem, e após plantada, sua germinação dura em média 30 dias para o desenvolvimento, sendo plantadas geralmente antes do período da chuva no Bioma Caatinga (MAIA; 2004).

#### **Figura 14 Planta Umburana**



**Fonte: Projeto Verde 2023**

Mediante reflorestamento e plantio, a descoberta de opções a princípio nativas do semiárido, que antes não tinha tanto holofotes ou mesmo cultivo nos detalhes, sobre às plantas, que já não era produzida, ou manuseada pela técnica de (Shikim) para conduzi-las, a um plantio sustentável do Bioma, onde se encontra muitas espécies raras ao plantio, que por conta da extinção das mesmas, já não era entendida como uma boa opção para sustentabilidade ambiental e econômica, para as condições antrópicas do Bioma Caatinga, é algo que faz do bioma um ambiente rico em sua diversidade florestal, quando bem observado e analisado, como vem sendo feito nesta pesquisa e capítulo, cada planta tem sua peculiaridade e pode ser um opção de plantio, para o Bioma, para mobilizar à economia do semiárido nordestino, conforme o que a planta sendo endêmica ao plantio, melhor possa contribuir em sua especificidade para o reflorestamento e a sustentabilidade ambiental, sendo cada espécie apresentável e útil para ser analisadas e sugeridas. Segundo Lorenzi (2008) a espécie (*Handroanthus impetiginosus*), popularmente conhecido na região nordeste como (Ipê- Roxo) é bem peculiar e distribuída geograficamente no Bioma Caatinga, com cultivo em regiões semiáridas em outros países como: (México, Trinidad Tobago, Bolívia, Paraguai,

Uruguai, Argentina), no Brasil na região da Caatinga, localizada, nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco. O ipê-roxo chega ser uma planta nativa bem útil pelo potencial pouco conhecido por muitos ambientalistas e até mesmo agricultores, que vivem no Bioma Caatinga, é uma planta de alto valor sustentável sugerida e estudada por pesquisadores, que deixam nítida sua capacidade de oferecer benefícios para as condições de reflorestamento sustentável, econômico e antrópica, para o plantio que objetiva alavancar os valores ambientais da Caatinga.

Segundo Chimelo (1991) o potencial da planta ipê-roxo pode ser plantada e cultivada na Caatinga brasileiro para à comercialização de forma sustentável, fazendo elevar seu padrão econômico e florestal, pelo fato de ser uma planta com uma madeira de alto valor diversificado, sendo utilizável na construção civil de forma externa e interna, colaborando para construção de (pontes dormentes ferroviários, cruzetas, defensas, vigas, caibros, portas, janelas, rodapés, forros, lambris, pisos e moveis de alta qualidade, artigos de esportes e brinquedos, cabos de ferramentas) e também na fabricação de peças torneadas e instrumentos musicais, além de ter uma lenha de alta qualidade, vinda dessa planta que vem ganhando notoriedade no plantio sustentável.

Com tanto, à planta ipê-roxo serve para fornecer ao plantio da Caatinga, à transformação ambiental, e econômica do reflorestamento, oferecendo uma melhor condição de vida aos que habitam no semiárido, além da contribuição de benefícios ao país, está planta exerce mais funções como as que foram citadas, pelo seu alto valor econômico e de produção, que beneficia o reflorestamento do Bioma. Diante disto que, Chaves (2014) traz com importância à característica da madeira da planta(ipê-roxo) como, uma madeira pesada de 0,9 g/cm<sup>3</sup> dura ao corte, grã irregular e reversa com elevada resistência ao ataque de organismos xilófagos.

Já Schneider (2000) diz que os aspectos de cultivo do (Ipê-roxo) trata-se de uma planta classificada como decídua que ocorre no interior da floresta primária densa, em formações primárias e secundárias, tem uma boa adaptação ao solo com textura arenosa e úmida, relacionando com Bioma, como objetivo de plantio, sendo que precisa ser mantido uma boa nutrição e água do solo para manter seu desenvolvimento, isso em determinadas localidades.

O (ipê-roxo) também a apresenta uma característica bem necessária e favorável ao plantio, a plasticidade decorrente da variação de água e luz o que favorece contundentemente a sobrevivência da espécie e o estabelecimento em locais desfavoráveis, como bem relataram os autores, sobre as qualidades do (ipê-roxo) para uma plantação com retornos bem abrangentes, para condições sustentáveis, os pontos de investidas, faz inerência à sua

naturalidade, conservação. Segundo Camilo (2016) a planta (ipê-roxo) contribui para assuntos medicinais na Caatinga, e para o território nacional brasileiro, contribuindo também, para formas de fabricação de (analgésica, antibacteriana, antifúngica, anti-inflamatório, antioxidante, antitumoral, anticoagulante, antimalárica, antiviral, antialérgica, anticoagulante, cardiotônico, e antirreumática) além disso, o tronco da madeira é utilizado para medicina tradicional, sua forma é muito útil ao reflorestamento pela característica ornamental que ela causa nas áreas degradadas do bioma.

Diante desta afirmação percebemos o quanto o (ipê-roxo) sendo uma planta tão peculiar ao Bioma Caatinga, pode ser útil em trazer tantos benefícios a economia, baseado na indústria, farmacêutica e construção, seu plantio e cultivo eleva o desenvolvimento promissor do semiárido, contribuindo para o reflorestamento seguro e plantio benéfico para a questão de melhoramento das condições socioeconômicas e ambientais. Podemos destacar segundo Carvalho (2003) à forma de seu plantio, inerente ao que pode ser feito em vegetação matricial, em faixas abertas na vegetação secundária ou plantadas em linhas com crescimento de muda moderada realizada em campo aberto de 5,50m<sup>3</sup>/há/ano obtendo melhores resultados em campos mais preenchidos assim realizado em Rio Formoso (PE).

Na figura 15 podemos perceber a sua formação madeireira sendo de uma densidade 0,9 g/cm<sup>3</sup> grã irregular e revessa de textura fina e média e coloração parda ou castanha com reflexos amarelados e esverdeados alburnos e cernes distintos pela cor alta e resistente ao ataque de organismos xilófagos, além de ser indicador de apresentar flores que se destacam na paisagem. (CHAVES; 2014).

**Figura 15 Planta Ipê-Roxo**



**Fonte: Revista Caatinga 2014**

Outra opção de plantio promissora para o reflorestamento da Caatinga, inserida na sustentabilidade ambiental, econômico e humano, seria o cultivo da espécie nativa, conhecida

como (sabiá), bastante conhecida do semiárido, e de outras regiões, mas que se adapta ao Bioma da Caatinga, como uma forma de plantio conservável e de alta produção e desenvolvimento florestal e ambiental, trazendo benefícios ao projeto de plantio, como a popular planta chamada sabiá. Segundo Maia (2004) descreve à planta nativa (sabiá) como plumagem de pássaro, pelas suas formações de folhas brancas que se formam nos troncos, a espécie é considerada endêmica no Brasil, sua produção especificamente no nordeste brasileiro está localizada nos estados de Alagoas, Bahia, Ceara, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte.

O autor demonstra objetivamente, o quanto se faz presente à planta nativa sabiá, em vários estados localizados na Caatinga, como fora citado, e sua possibilidade de plantio e conservação na produtividade e contribuição para o projeto de reflorestamento sustentável para promover ao Bioma Caatinga, produtividade natural no quesito socioeconômico da região do semiárido. Desta forma Sampaio (2002) trata a espécie (sabiá) como um plantio que tem por objetivo sustentável, e de desenvolvimento econômico e ambiental, para condições o melhoramento das condições antrópicas no Bioma Caatinga, devido sua madeira ser bem trabalhada na produção, de (estacas, portas, mourões, dormentes, lenha e carvão), sua madeira possui alto peso específico ( $0,86/\text{cm}^3$ ) com elevado poder calorífico rendimento gravimétrico de carbonização a  $42=20^\circ\text{C}$  de 41,1%, com 73% de carbono fixo e teor de cinzas de 1,8%. Segundo Drumond (1984) a (sabiá) contribui para potencial econômico, voltado aos atributos medicinais, que pode integrar, de forma sustentável ao Bioma, em termos sua propriedade é usada para ornamental, além da produção da madeira, especialmente pela sua rusticidade e crescimento rápido, podendo ser utilizado em aproximadamente 4 anos para a comercialização, obtendo caibros de alta qualidade, um plantio corretamente cultivado, cada planta fornece cada 4 caibros chegando a produzir 4 mil estacas ou aproximadamente  $40\text{m}^3/\text{há}$  de combustivos e carvão, um hectare sabiá pode render entre 4 e 9 mil unidades entre 8 anos. A Sabiá é uma planta bem típica da região do semiárido, mas de pouco conhecimento, comparada às demais nativas apresentadas até aqui, diante das pesquisas realizadas e apresentadas, além da colaboração econômica vinda da madeira pelo cultivo adequado do plantio, ela cabe muito bem a um reflorestamento do Bioma Caatinga, pela sua expansão. Segundo Mendes (1989) o (sabiá) é uma espécie heliófila, tolerante a luz direta e de rápido crescimento, é também ideal para o reflorestamento heterogêneo destinado à recomposição a recuperação de áreas degradadas e proteção de solos arenosos e de possível erosão, além de promover à fixação biológica de nitrogênio, devido ao sistema radicular denso, e superficial gerando, a utilidade ao solo, favorecendo absorção de água das chuvas levando a produção

de folhas da planta. Como foi notado pela descrição do autor, a planta (sabiá), tem uma forte influência, não só no requisito comercial da sua madeira, mas na sua propriedade como espécie arbórea, para recuperação de áreas degradadas, que também é o objetivo da plantação sustentável descrita neste capítulo, uma vez que o plantio da espécie, trabalha o próprio solo em condições semiáridas, ou em desconforme situação de erosão, a espécie (sabiá) consegue se expandir com mais rapidez, pelo solo, gerando uma condição mais agradável ao plantio sustentável, conseguindo manter o abastecimento hídrico no subsolo, para sua produção florestal, contribuindo para o Bioma Caatinga, com seus atributos econômica.

Como podemos notar a descrição da planta (sabiá) na figura 16 ilustra um pouco da sua característica física, que remete a um conhecimento visual desta espécie nativa da Caatinga, sua essência natural corresponde como uma árvore de pequeno porte, com crescimento cespitoso partindo de uma conexão única na formação de um mesmo tronco, mas com dimensões diferentes, em sua fase adulta, a espécie atinge 8 metros de altura e cerca de 20cm de diâmetro, comparado a altura do peito, as folhas são opostas 4-6 folíolos e compostos por 4-6 folíolos elípticos a ovais e curvos folhas brancas e pequenas reunidas em espigas cilíndricas de 5-10cm de comprimento, os frutos são vagens articuladas planas medindo de 7-10cm de comprimento e de 10-13mm de espessura. (MAIA; 2004).

**Figura 16 Planta Sabiá**



Fonte: Revista Caatinga 2004

Diante das espécies de plantio, que precisa ser tratada como uma forma que contribui para que o reflorestamento da Caatinga, contribuindo para a condição humana e econômica do Bioma, obtendo inúmeras possibilidades de aproveitamento, do plantio, em sua especificidade de contribuição sustentável, assim, uma das espécies encontradas para esta contribuição, é a planta nativa chamada cientificamente, (*Schinopsis brasiliensis*) conhecida como: (Baraúna) que oferece boas propriedades para o plantio sustentável da Caatinga.

De acordo com Castro (2007) a espécie (baraúna) é muito requisitada para fins madeireiros, cultivada nos estados de (Alagoas, Bahia, Ceara, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande Do Norte, Sergipe), também pode ser encontradas em outras regiões do Brasil, principalmente no centro-oeste, quando se trata de sustentabilidade ambiental e econômica da Caatinga, para um plantio que tem como base comercial, a sua fonte energética, vinda da madeira, sendo, indicada para uso externo específico na fabricação de (mourões, postes, dormentes para ferrovias) sendo utilizado também na construção civil, além da fabricação de objetos de adorno, destaca também o uso de sua madeira para (cabos de ferramentas, esquadrias, portais, soleiras, pontaletes, frechais e vigamentos.) Além de ser uma planta muito útil a pesquisas medicinais, sendo o extrato de suas folhas apresentarem ação (moluscicida) e (larvicida) sobre (artêmia salina) e larvas de (ades aegypti) com isso abrindo a oportunidade para a possibilidade de desenvolvimento de novos produtos para o controle de (esquistossomose, dengue, Chikungunya, e Zica vírus) sendo a espécie, rica em bioflavonoides, importante agente antioxidante, sua essência floral apresentou em pesquisa, ação bactericida contra bactéria. (CARVALHO; 2008) O que os autores colocam como base sustentável da planta (baraúna) é seu fator promissor, na economia, e comercialização de sua propriedade, que traz ao semiárido nordestino uma possibilidade de plantio apto ao reflorestamento sustentável, elevando as condições ambientais e humanas da Caatinga.

Sua característica tem como base, formação em solos calcários no semiárido nordestino, como mostra na figura 17, seu tamanho chega a 12 metros de altura sendo considerado uma das maiores plantas do Bioma Caatinga, apresentando 60cm e fuste reto com até 3m de comprimento ramo, com espinhos e 3,5cm a casca tem espessura de até 30mm sendo curtamente fendido, formando pequenas placas quadradas, apresenta uma madeira com densidade de 1,23g/cm<sup>3</sup> muito apresentando resistência a deterioração. (LORENZI; 1998)

**Figura 17 Planta Baraúna**



**Fonte: Beneficiosdasplantas.com 2008**

Em meio as ênfases concedidas às espécies nativas do semiárido, que podem ser um suporte apto ao cultivo, da plantação do reflorestamento sustentável do Bioma, para

transformação das condições antrópicas do Bioma Caatinga, como a espécie chamada (angico), apresentando-se ser uma planta típica do semiárido, que pode gerar boas condições sustentáveis economicamente e ambientais ao plantio, como uma seleção nativa para cultivo para o desenvolvimento. Segundo Maia (2004) A espécie (*Pityrocarpa Moniliformes Benth*) como é conhecida cientificamente, e popularmente conhecida como Angico) é uma espécie endêmica do Brasil específica do Nordeste Brasileiro, localizada no Bioma Caatinga, cultivada nos estados da (Bahia, Paraíba, Piauí, Rio Grande Do Norte Além do Sudeste brasileiro.) Por ser uma planta nativa de demanda alta nos requisitos, econômico e florestal, pela sua produção madeireira colaboradora do desenvolvimento antrópica da Caatinga, como bem podemos ver, semelhante as espécies nativas já citada anteriormente, se apresenta em vários estados do Bioma do semiárido nordestino, oferecendo recursos que se procura para forma de reflorestamento sustentável do Bioma, em um plantio que forneça uma boa demanda de produção econômica e de desenvolvimento ao meio ambiente inserido.

Diante desta afirmação sobre a contribuição sustentável da (Baraúna), o Angico Costa (2002) traz por finalidade, o benefício da planta, como opção de plantio, sendo essencial para o desenvolvimento do projeto sustentável, ambiental e econômico do semiárido, pelo fator de sua resistência, e com uma intensa durabilidade, fornecendo sua madeira para construção civil, marcenaria, nas confecções de cabos de ferramenta usado na indústria, como a confecção de objetos e matérias de suporte, aproveitamento da lenha e carvão, além de sua madeira ser bem aproveitável na indústria, é uma planta que contribui e tem sido indicada como chave para recuperar áreas em situações degradadas, seu plantio traz a utilidade que abrange o reflorestamento, para o desenvolvimento econômico e florestal do Bioma.

De acordo com as informações descritivas, a espécie pode chegar a 2 metros de altura, em 2 anos de cultivo, chegando a 4-9 metros de altura mesmo na estação seca, obtendo um crescimento rápido e de bom desenvolvimento, apresentando madeira de boa qualidade, pesada e com densidade de ( $0,84\text{g/cm}^3$ ) como podemos ver na figura 18 pela (FLORA DO BRASIL; 2017).

**Figura 18 Planta Angico**



**Fonte: Flora Do Brasil 2017**

Dentre as plantas nativas que também apresenta muitos recursos, as questões sobre o plantio seguro e sustentável, para a Caatinga, sendo contribuidor para a economia regional, unido à prática de reconstrução florestal do Bioma do semiárido brasileiro, apresentando uma referência energética e econômica para o melhoramento das condições humanas, da qual este capítulo está se tratando, buscando a compactar as plantações a adaptáveis sendo endêmicas ou não, como a espécie da (aroeira) que está apta a uma boa opção nativa de plantio, condicionado ao desenvolvimento de plantio e reflorestamento. Diante disto, Pereira (2003) relata que à espécie (Aroeira) como é popularmente conhecida, e cientificamente como (Myracrodruon), apresenta uma distribuição bem vasta, mas, não endêmica no Brasil, cultivada em todos os continentes americanos, para o destaque à América Central, partindo do (México a Argentina), no Brasil está localizada no norte e nordeste, o cultivo, no caso do Bioma da Caatinga, localizada no nordeste brasileiro, cultivado no sumariado, nos estados de (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande norte, Sergipe.) à (aroeira) mostra sua presença inerente vasta no semiárido, colaborando para o plantio sustentável, sendo contribuidora para o reflorestamento e de contribuição para o desenvolvimento florestal, opcional, para uso econômico e comercial diante de sua potencialidade oferecida ao Bioma.

Pensando nisso, Filho (2009) descreve à potencialidade da espécie, economicamente, para cultivo madeireiro e energético, sua propriedade, apresenta sua madeira como de alta qualidade em característica, sendo utilizado para produção de obras variáveis e externas a exemplo de (ripas, e caibros, estacas assoalhos, lenha e carvão), dentre outras serventias, adaptável a luz, por necessitar de bastante luz para seu desenvolvimento, sendo requisitada na Caatinga, por ser resistente a luz e calor, sendo uma planta longeva, além de apresentar uma madeira imputrescível, com baixa permeabilidade, sua densidade apresenta  $1,19\text{g/cm}^3$  com alta resistência mecânica. Como podemos perceber, é uma planta de potencialização e cultivo natural, quando se trata de recursos da madeira e economia, sustentável, para o Bioma, ela pode ser útil não só para produções de matérias para construção de material industrial, outra contribuição da espécie é sobre contribuições medicinais, tirada da essência da espécie, por obter propriedades curativas, que podem ser trabalhadas e pesquisadas para uma constância contribuição sustentável. Diante disto Salomão (2016) relata que sua casca e resina da planta (aroeira) que contem fenóis e taninos, é utilizado na medicina tradicional para: (adstringente, balsâmico, analgésica, cicatrizante, anti-inflamatórios, hemostática), para o tratamento das (inflamações da garganta, gengiva, pela e enfermidade urinarias, respiratórias e estomacais.)

Assim quanto a propriedade da planta (aroeira) pode ser muito eficaz na sua produção sustentável, quando se trata também de três fatores, o reflorestamento e sua contribuição, humana, econômica, inerente a um reflorestamento consistente do semiárido, além da sua contribuição para estudos medicinais, beneficiando o Bioma Caatinga, na produção essencial de substâncias curativas para a população, trazendo cada vez mais ao reflorestamento a diferenciação do plantio.

Na figura 19 Gonçalves (2017) relata que às características que reforça visualmente à importância da (aroeira) tendo sua germinação entre 4-40 dias, após a sua semeadura, tendo uma variação de 30 a 95% o espaçamento adotado pode estar 5x5m em modo de plantio, atingindo 40-50 cm de altura, atingindo 40-50 cm de altura, às mudas devem ser tiradas a 12 cm, no certo momento para interromper a dormência apical e estimular as brotações laterais da planta, com 15cm de altura podem ser colhidas para a produção de pequenas estacas de 7-8cm de comprimento e um par de folhas reduzidas à metade de tamanho dentro da normalidade.

**Figura 19 Planta Aroeira**



**Fonte: [sitiodamata.com.br](http://sitiodamata.com.br) 2017**

Com base do que veio sendo proposto neste capítulo, foram apresentadas uma série de plantas típicas para o reflorestamento sustentável, pelas espécies nativas, que contribui para a produção energética e comercial meio ambiente da qual está sendo inserido, pela pesquisa, condicionando a uma manutenção ambiental e florestal do Bioma Caatinga, para um plantio voltado às suas espécies de origem, trabalhando suas propriedades de maneira adequada à técnica de reflorestamento sustentável, da qual se conecta com o objetivo proposto deste trabalho, incluindo as espécies nativas ricas em produtividade e eficazes na sua propriedade natural.

## 5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como podemos ver no decorrer de toda pesquisa sobre o plantio sustentável com técnicas apropriadas para o reflorestamento do bioma Caatinga para uso das condições antrópicas, notamos a importância gerada para região do semiárido nordestino brasileiro da qual se insere a Caatinga e suas peculiaridades a serem despertadas, analisadas e colocadas em prática como foi colocado por diversas autoridades de referência técnica florestal que foram citados nesta pesquisa para contribuir nas devidas afirmações da capacidade que o Bioma nordestino tem de se reproduzir, como floresta e atributos sustentáveis e econômicos não só para a própria região em foco, mas para a população brasileira que também se beneficia com o avanço recuperáveis da floresta Caatinga e de seus atributos energéticos e econômicos.

O ponto crucial a ser denotado nesta pesquisa é a condição de abastecer o solo com água para que o sertão pudesse ser introduzido no objetivo adequado de manuseio e técnicas de aprimoramento do plantio e por sequência aderir o reflorestamento, foi apresentado um modelo de técnica de maneira simples para coibir as princípio as condições do solo e sua aridez total ou semiárido, isso que veio sendo avaliado nesta pesquisa que tratou a avaliação das condições do solo pelo fator hídrico envolvendo sua escassez devido às consequências de mau uso por condições não compatíveis a técnicas e bons manuseios, foi notado em localidades do bioma Caatinga, em áreas que apresentaram uma condição precária do solo, notoriamente constado pelos autores e pesquisadores que causados pelo mau uso do solo por agricultores sem o devido conhecer do bioma caatinga de suas especificidades, dinâmicas e fenômenos florestais, por falta destes conhecimentos o a floresta nativa do bioma foi sendo desgastadas em e não reprodutiva levando a uma erosão do solo em várias localidades do bioma como pode ser mostrado no decorrer da pesquisa.

Devido as primeiras análises fenológicas da perda da vegetação e por consequência a erosão do solo que passou se expandir no decorrer de décadas, isso fez com que a escassez de chuvas fosse reduzida compara a sua antiga vasta vegetação, o solo cada vez mais exposto ao clima próprio típico da região seno quente, já não produzia vegetação e rasteiras arbustivas e levando a perda das nativas arbóreas que era consumida pelo comércio madeireiro sem devidas responsabilidades legais, sendo um desmatamento sem reposição e técnica de reflorestamento como foi proposto nesta pesquisa no decorrer da pesquisa por diversos autores especialistas no ramo ambiental, uma vez compreendido o problema complexo do bioma, as observações levaram uma compreensão fenológica sobre as espécies arbustivas que

crecia muito no período de chuva na região, com isso a técnica descoberta para que em primeiro ponto o solo fosse coberto e pudesse armazenar água durante o tempo de estiagem foi aproveitar essas espécies que britavam naturalmente no próprio bioma, sendo conectadas às plantas nativas já existentes gerando uma condição hídrica para o subsolo ganhar mais vitalidade. Essa observação levou a procura de uma técnica simples aplicada a exemplo no deserto israelita no Norte (Beer Sheva) que conseguiram reflorestar e recuperar sua floresta de forma extraordinária e com bons cultivos e uma plantação vasta para o ambiente e sustentabilidade econômica, a técnica de (Shikim) como é chama trata-se de cavar valas de armazenamento hídrico munido de mudas plantadas na superfície, uma vez que precipitar essas valas serão preenchidas e compactadas a vegetação plantada obtendo em primeiro resultado um solo adubado e nutritivo para o desenvolvimento da vegetação plantadas para seus fins de recuperação da melhoria florestal das condições áridas do Bioma Caatinga, sendo uma ideia dos pesquisadores de implantar no sertão da caatinga brasileira para sua recuperação das espécies nativas que geram riquezas naturais ao ambiente, clima, e condições econômicas para a condição antrópica da região.

A implantação prioritária do plantio refloresta foi as das espécies nativas avaliadas com detalhes em sua essência pelas propriedades que elas têm e a condição que oferece a região da Caatinga, sendo espécies selecionadas para o trabalho tanto de recuperação do Bioma, por serem espécies nativas e culturais sendo de fácil desenvolvimento como a geração de produtos comerciáveis devido sua madeira de qualidade, gerando para a economia regional e nacional condições bem satisfatórias, tanto no setor industrial pela produção energética através da lenha e carvão de qualidade, na comercial na fabricação de móveis e objetos uteis, e medicinal na extração de suas propriedades para fabricação de diversos medicamentos e substancias curativas, dentre outros atributos mencionados no decorrer da pesquisa, envolvendo outra espécie nativas a serem cultivadas com as propriedade adequada ao cultivo, gerando uma agradável condição ambiental sustentável as condições humanas, florestais, e econômicas dentro de sua produtividade benéfica ao bioma.

É importante frisar que no decorrer da pesquisa muitas descobertas relacionadas ao ambiente da Caatinga, nos textos diversificados, pode ir mais além, em análise de propriedade encontradas em diversas espécies a apropriadas ao ambiente do semiárido, por ser um território de tamanha riqueza natural, que só precisa ser compreendido cientificamente em seus detalhes, e bem trabalhada, em meio a seus atributos como foi feito durante esta pesquisa, considerando que é atribuído como, sugestão, para que demais pesquisas possam ser colaboradoras, se tratando especificamente voltado ao cultivo agrícola do semiárido

nordestino, brasil, uma vez feita sua análise capaz de produzir uma floresta saudável em volta a produção agrícola, alavancando as condições mais agradáveis a população e ao ambiente promissor que o bioma Caatinga poderá proporcionar a região nordeste e a país de forma responsável e beneficemente apropriada.

## REFERÊNCIAS

- AGRA, M.F.; LOCATELLI, E.; ROCHA, E.A.; BARACHO, G.S.; FORMIGA, S.C. Plantas medicinais dos Cariris Velhos, Paraíba. Parte II: subclasses Magnoliidae, Caryophyllidae, Dilleniidae e Rosidae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 77(3), 97-102, 1996.
- ALCOFORADO FILHO, F.G. Aspectos gerais da fitossociologia da caatinga e a degradação ambiental no Semiárido In: REUNIÃO DE PESQUISA DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 4, 1994, Anais...Teresina: UFPI, 1995, p.14-24
- ALMEIDA, Rafaela Gomes de; CAVALCANTE, Arnóbio de Mendonça Barreto; SILVA, Emerson Mariano da. Impactos das Mudanças Climáticas no Bioma Caatinga na Percepção dos Professores da Rede Pública Municipal de General Sampaio-Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, p. 397-405, 2020.
- Amorim, Isaac Lucena de, Everardo VSB Sampaio, and Elcida de Lima Araújo. "Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil." *Acta botânica brasílica* 19.3 (2005): 615-623.
- AMORIM, L.D.M.; SOUSA, L.D.O.F.; OLIVEIRA, F.F.M.; CAMACHO, R.G.V.; MELO, J.I.M. Fabaceae na Floresta Nacional (FLONA) de Assú, semiárido potiguar, nordeste do Brasil. **Rodriguésia**, 67(1), 105-123, 2016.
- ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, F. X. Impactos da invasão de *Prosopis juliflora* (sw.) DC. (Fabaceae) sobre o estrato arbustivo-arbóreo em áreas de Caatinga no Estado da Paraíba, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 32, n. 3, p. 249-255, 2010
- ANDRADE-LIMA, D. **Plantas da Caatinga**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1989, 243 p.
- AQUINO, F.W.B.; RODRIGUES, S.; NASCIMENTO, R.F.; CASIMIRO, A.R.S. Phenolic compounds in Imburana (*Amburana cearensis*) powder extracts. **European Food Research and Technology**, 221(6), 739-745, 2005.
- Biomassa para energia no Nordeste: atualidade e perspectivas**. Brasília, DF: MMA, 2018. 161p. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros via Satélite**. Caatinga. Relatório técnico 2010-2011. Brasília, 2016. 32 p. FIGUEIRÔA, J.M.; PAREYN, F.; DRUMOND, M.; ARAÚJO, E.L. Madeireiras. In.
- BOLAND, D.; BROOKER, M. I. H.; CHIPPENDALE, G. M.; HALL, N.; HYLAND, B. P. M.; JOHNSTON, R. D.; KLEINIG, D. A.; TURNER, J. D. *Forest trees of Australia*. 4. ed. Melbourne: CSIRO, 1994. p. 193-194. *Boletim de Pesquisa de Desenvolvimento* 63. 2013.
- BRASIL. MMA-Ministério do Meio Ambiente, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Brewing**, 123(2), 232-241, 2017. CAMPOS, V.C.A.; LIMA-BRITO, A.;
- GUTIERREZ, I.; INGRID E.M.; SANTANA, J.R.F.; SOUZA, A.V.V. Micropropagação de umburana de cheiro. **Ciência Rural**, 43(4), 2013. carbamate in the production and aging of cachaça in oak (*Quercus* sp.) and umburana (*Amburana cearensis*) barrels. **Journal of the Institute of Brewing**, 120(4), 507-511, 2014.

**Seleção de sabiá (*Mimosa caesalpiniefolia*), leguminosa madeireira e forrageira para a obtenção de plantas sem acúleos.** Mossoró. ESAM, 6p. (ESAM – Coleção Mossoroense, Série B, n. 782). 1990. 6p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica v. 1, 2003. CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Embrapa Informação Tecnológica. v. 3,

CARVALHO, P.E.R. **Imburana-de-Espinho - *Commiphora leptophloeos*.** Embrapa Floresta, Colombo/PR. 2009. Comunicado Técnico 228. corte da caatinga manejada – uma primeira aproximação. **Estatística Florestal da caatinga**, 2(2), 30-39, 2015.

DE BRITO CHAVES, Iêde et al. Modelagem e mapeamento da degradação da caatinga. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 1, p. 183-195, 2015.

DE BRITO CHAVES, Iêde et al. Modelagem e mapeamento da degradação da caatinga. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 1, p. 183-195, 2015.

DRUMOND, M.A; PIRES, I.E; BRITO, J.O. Algarobeira: uma alternativa para preservar as espécies nativas do Nordeste semiárido. In: Seminário Sobre Potencialidade Florestal do semiárido brasileiro. **Silvicultura**, 10(37), 51-52, 1984.

DUBOC, E.; GUERRINI, I.A. **Desenvolvimento inicial da amburana (*Amburana cearensis*) em áreas de cerrado degradado.** Dourados, MS – Embrapa Pecuária Sudeste.

ELDRIDGE, David J.; ZAADY, Eli; SHACHAK, Moshe. Microphytic crusts, shrub patches and water harvesting in the Negev Desert: the Shikim system. **Landscape Ecology**, v. 17, n. 6, p. 587-597, 2002.

FARIAS, G.G.S.; Rodal, M.J.N.; Melo, A.L.; Silva, M.A.M.; Lima, A.L.A. Fisionomia e estrutura de vegetação de caatinga em diferentes ambientes em Serra Talhada-Pernambuco. **Ciência Florestal**, 26(2), 435-448, 2016. FB18071>. Acesso em: 28 ago. 2017.

SAMPAIO, E.V.S.B.; PAREYN, F.; FIGUEIRÔA, J.M.; SANTOS-JR. A.G. (editores). 2005. **Espécies da Flora Nordestina de Importância Econômica Potencial.** Associação Plantas do Nordeste, Recife, PE.

FIGUEIRÔA, J.M.; PAREYN, F.; DRUMOND, M.; ARAÚJO, E.L. Madeireiras. In. SAMPAIO, E. V.S.B.; PAREYN, F.; FIGUEIRÔA J.M.; SANTOS-JR. A.G. (editores). **Espécies da Flora Nordestina de Importância Econômica Potencial.** Recife, PE: Associação Plantas do Nordeste, 2005. FLORA DO BRASIL. Amburana in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio.

G.L. **Guia de boas práticas de extrativismo sustentável da imburana-de-cheiro.** Recife: Associação Plantas do Nordeste-APNE, 2012. 20p. GALÍNDEZ, G.; MALAGRINA, G.; CECCATO, D.; LEDESMA, T.; LINDOW-LÓPEZ, L.; ORTEGA- BAES, P. Dormición física y conservación ex situ de semillas de *Amburana cearensis* y *Myroxylon peruiferum* (Fabaceae). **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, 50(2), 153-161, 2015.

GARÍGLIO, M.A.; SAMPAIO, E.V.S.B.; CESTARO, L.A.; KAGEYAMA, P.Y. (eds). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília, Serviço Florestal Brasileiro. 2010. 368 p.

GONÇALVES, F., MACHADO, F., CRUZ, I., CORREIA, R., DOMBROSKI, J., BOTREL, R., ... & CHAER, G. (2021). Ferramentas e indicadores de monitoramento da recuperação de áreas degradadas na Caatinga. *Embrapa Agrobiologia-Capítulo em livro científico (ALICE)*.  
GONÇALVES, FLA, et al. "Ferramentas e indicadores de monitoramento da recuperação de áreas degradadas na Caatinga." *Embrapa Agrobiologia-Capítulo em livro científico (ALICE)* (2021).

GONZAGA, T.W.C.; MATA, M.E.R.M.C.; SILVA, H.; DUARTE, M.E.M. Crioconservação de sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* Engl.) e baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, 5(2), 145-154, 2003.  
gráfica e editora. 2004.

GUIMARÃES, P.G.; MOREIRA, I.S.; CAMPOS-FILHO, P.C.; FERRAZ, J.L.; NOVAES, Q.S.; BATISTA, R. Antibacterial activity of *Schinopsis brasiliensis* against phytopathogens of agricultural interest. **Revista Fitos**, 9(3), 167-176, 2015

HILLEL, D. & TADMOR, M. - Water regime and vegetation in the Central Neger Highland of Israel. *Ecology*, 43: 33-41, 1962 IRPAA- Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada. **Projeto Recaatingamento**. Disponível em [www.recaatingamento.org.br](http://www.recaatingamento.org.br). Acesso em ago. 2017.

JENSEN, J.R. **Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentise Hall, 2nd Edition. 2000. 544p.

LIMA, I.B.; BARBOSA, M.R.V. Composição florística da RPPN Fazenda Almas, no cariri paraibano, Paraíba, Brasil. **Revista Nordestina de Biologia**, 23(1), 49-67, 2014.

LIMA, K. D. R.; CHAER, G. M.; ROWS, J. R. C.; RESENDE, A. S. Seleção de espécies arbóreas para revegetação de áreas degradadas por mineração de piçarra na Caatinga. *Revista Caatinga*, v. 28, n. 1, p. 203–213, 2015.

LONGUI, E.L.; LIMA, I.L.D.; LOMBARDI, D.R.; GARCIA, J.N.; ALVES, E.S. Woods with physical, mechanical and acoustic properties similar to those of *Caesalpinia echinata* have high potential as alternative woods for bow makers. **Cerne**, 20(3), 369-376, 2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v. 1, ed. 5, 2008.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, v. 1, ed. 5, 2008.

MAIA, G.N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo, D&Z Computação  
MAINIERI, C.; CHIMELO, J.P. **Fichas de Características de Madeiras Brasileiras**. São  
MARENGO, JOSÉ ANTONIO. MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS E REGIONAIS: AVALIAÇÃO DO CLIMA ATUAL DO BRASIL E PROJEÇÕES DE CENÁRIOS CLIMÁTICOS DO TI pó. 2001.

MENDES, B.V. **Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.): valiosa forrageira arbórea e** MENINO, G.C.D.O.; SANTOS, R.M.D.; APGAUA, D.M.G.; PIRES, G.G.; PEREIRA, D.G.S.; FONTES, M.A.L.; ALMEIDA, H.D.S. Florística e estrutura de florestas tropicais sazonalmente secas. *Cerne*, 21(2), 277-291, 2015.

OLIVEIRA, R.L.C. **Prioridades de conservação e sustentabilidade do extrativismo de plantas medicinais da caatinga.** Dissertação (Mestrado). 2005. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. PAIVA, A.V.; POGGIANI, F. Crescimento de mudas de espécies arbóreas nativas plantadas no sub-bosque de um fragmento florestal. *Scientia Florentalis*, 57, 141-151, 2000.

PAREYN, F.G.C.; MARQUES, M.W.C.F.; CRUZ FILHO, J.L.V.; GALLINDO, F.A.T.; BARROS, H.PAREYN, F.G.C.; MARQUES, M.W.C.F.; CRUZ-FILHO, J.L.V.; GALLINDO, F.A.T.; LINS-DE-BARROS, H.G. **Guia de boas práticas de extrativismo sustentável do angico-de-carço.** Recife: Associação Plantas do Nordeste-APNE, 2012. 24p.

PAREYN, F.G.C.; PEREIRA, W.E.; SALCEDO, I.H.; RIEGELHAUPT, E.M.; GOMES, E.C.; CRUZ FILHO, J.L.V. A influência da precipitação sobre o crescimento e os ciclos de Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (Publicação IPT n. 1791), 1989.  
PEREIRA, S.C.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L.; GAMARRA-ROJAS, G.; LIMA, M.; GALLINDO, F.A.T. **Plantas úteis do Nordeste do Brasil.** Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2003.

GALLINDO, F.A.T. **Plantas úteis do Nordeste do Brasil.** Recife: Associação Plantas do Nordeste. 2003.

PEREZ-MARIN, A. M; CAVALCANTE, A. M. B; MEDEIROS, S. S; TINOCO, L. B. M; SALCEDO, I. H. **Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica?** Brasília, DF. v.17. n.34. 2012. p. 87-106.

**plantas medicinais da caatinga.** 2005. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural produtora de madeira das caatingas. Mossoró: ESAM, 31p. il. (ESAM. Coleção Mossoroense Série B, 660). 1989.

RAMOS, K.M.O., FELFILI, J.M., FAGG, C.W., SOUSA-SILVA, J.C., FRANCO, A.C. Desenvolvimento inicial e repartição de biomassa de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith, em diferentes condições de sombreamento. *Acta Botânica Brasílica*, 18(2), 351-358, 2004.

Recuperação de Solos em Áreas Degradadas. Embrapa, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/42468709/ciencia-recupera-solos-em-areas-petroliferas-no-nordeste/> Acesso em: 09 de Abril. 2019.

RIBASKI J.; LIMA, P.C.F.; OLIVEIRA, V.R.; DRUMOND, M.A. **Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) - árvore de múltiplo uso no Brasil.** Embrapa, Comunicado Técnico 104, 4p. 2003.

RODRIGUES, R. R; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação.** 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; FAPESP, p. 249-269.

ROSSI, T. *Amburana cearensis*. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF. Disponível em <http://www.ipef.br/identificacao/amburana.cearensis.asp>. Acesso em ago. 2017.

SAMPAIO, E.V.S.B. Uso das plantas da caatinga. pp. 49-90. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VÍRGINIO, J.; GAMARAS-ROJAS, C.F.L. (Eds.). **Vegetação & Flora da Caatinga**. Recife, Associação Plantas do Nordeste. 2002.

SAMPAIO, E.V.S.B.; PAREYN, F.; FIGUERIÔA, J.M.; SANTOS-JR. A.G. (editores) 2005. **Espécies da Flora Nordestina de Importância Econômica Potencial**. Associação Plantas do Nordeste, Recife, PE.

SANTIAGO, W.D.; CARDOSO, M.D.G.; NELSON, D.L. (2017). Cachaça stored in casks newly constructed of oak (*Quercus* sp.), amburana (*Amburana cearensis*), jatoba (*Hymenaea* SANTIAGO, W.D.; GRAÇAS-CARDOSO, M.; DUARTE, F.C.; SACZK, A.A.; NELSON, D.L. Ethyl

SANTOS, L.L.; SANTOS, L.L.; ALVES, A.A.S.A.; OLIVEIRA, L.S.D.; SALES, M.F. Bignoniaceae Juss. No Parque Nacional Vale do Catimbau, Pernambuco. **Rodriguésia**, 64(3), 479-494, 2013.

SANTOS-FILHO, F.S.; ALMEIDA-JUNIOR, E.B.; MELO-BEZERRA, L.F.; LIMA, L.F.; ZICKEL, C.S. Magnoliophyta, restinga vegetation, state of Ceará, Brazil. Check List, 7(4), 478-485, 2011.

Sheikh H.I., Shah B.H. and Aleeh A. 1984. Effect of rainwater harvesting method on the establishment of tree species. *Forest Ecology and Management* 8: 257-263.  
SIQUEIRA-FILHO, J.A. (editor). **Guia de Campo de Árvores da Caatinga**. Petrolina: Editora e gráfica Franciscana Ltda. 2009. 64 p.

SOUZA, A. J. Implantação e manutenção de reflorestamento com eucalipto In: NOVAIS, A. B. de., SÃO JOSÉ, A. R., BARBOSA, A. de A., SOUZA, I. V. B. Reflorestamento no Brasil. Vitória da Conquista: UESB, 1992. 104 - 117.

SOUZA, D.D.; OLIVEIRA, F.J.V.; SILVA, N.B.G.; SOUZA, A.V. **Conservação de umburana-de-cheiro em Banco Ativo de Germoplasma na Embrapa Semiárido**. Embrapa Semiárido. Petrolina/PE. 2011.

SOUZA, H.T.R.; GOIS, D.V.; SANTOS, L.J.P.; ANDRADE, I.C.B.; CRUZ, I.S.; SOUZA, R.R.; SOUZA, R.M. Relação clima-vegetação no Monumento Natural Grota Do Angico - Sergipe-Brasil. **Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente**, 4(1), 71-82, 2015.

Sparovek, G., Barretto, A., Klug, I., Papp, L., & Lino, J. (2011). A revisão do Código Florestal brasileiro. *Novos estudos CEBRAP*, (89), 111-135. -Taiz L. & Zeiger E. (2009). *Fisiologia vegetal*. Artmed, Porto Alegre, Brasil.