



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE- UFCG
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE-CES
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA-UABQ

ALDERISVÂNIA SANTOS OLIVEIRA

**FATORES QUE INTERFEREM NA GERMINAÇÃO DAS ESPÉCIES DE:
MULUNGU (*ERYTHRINA VELUTINA*), CRAIBEIRA (*TABEBUIA AUREA*) E
BARRIGUDA (*CEIBA GLAZIOVII*).**

CUITÉ – PB

2019

ALDERISVÂNIA SANTOS OLIVEIRA

**FATORES QUE INTERFEREM NA GERMINAÇÃO DAS ESPÉCIES DE:
MULUNGU (*ERYTHRINA VELUTINA*), CRAIBEIRA (*TABEBUIA AUREA*) E
BARRIGUDA (*CEIBA GLAZIOVII*).**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité, como requisito parcial para obtenção do Grau de Licenciado(a) em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Ana Maria da Silva

CUITÉ – PB
2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE

O48f Oliveira, Alderisvânia Santos.

Fatores que interferem na germinação das espécies de:
Mulungu (*Erythrina velutina*), Craibeira (*Tabebuia aurea*) e
Barriguda (*Ceiba glaziovii*). / Alderisvânia Santos Oliveira – Cuité:
CES, 2019
47 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) –
Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2019.

1. Caatinga. 2. Dormência. 3. Taxa de germinação. I. Título.

Biblioteca do CES – UFCG

CDU 581.142

Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 79

ALDERISVÂNIA SANTOS OLIVEIRA

**FATORES QUE INTERFEREM NA GERMINAÇÃO DAS ESPÉCIES DE:
MULUNGU (*ERYTHRINA VELUTINA*), CRAIBEIRA (*TABEBUIA AUREA*) E
BARRIGUDA (*CEIBA GLAZIOVII*).**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura
Ciências Biológicas da Universidade Federal de
Campina Grande- UFCG como forma de obtenção
do grau de licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovado em ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Dra. Ana Maria da Silva
Universidade Federal de Campina Grande
Orientadora (UFCG/CES)

Dr. Carlos Alberto Garcia Santos
Universidade Federal de Campina Grande
Membro Titular (UFCG/CES)

Dra. Marisa de Oliveira Apolinário
Universidade Federal de Campina Grande
Membro Titular (UFCG/CES)

CUITÉ – PB

2019

Dedico este trabalho a minha família em especial ao meu filho.

AGRADECIMENTOS

Sobretudo ao ser iluminador de todos nós enquanto viventes neste planeta, Deus.

A minha orientadora, Prof.^a Dr^a Ana Maria da Silva, por toda paciência e dedicação comigo e contribuição para realização e conclusão desse trabalho.

A minha querida e doce, Talita Kelly, pela paciência e gosto de ensinar aquilo que sabe, por todo carinho comigo durante toda essa caminhada e por todas as palavras de apoio, agradeço de todo coração por todo seu esforço e dedicação durante a realização desse trabalho.

A minha mãe, Rosinalva, por me agraciar com o dom da vida e por nunca me deixar baixar a cabeça mesmo diante das dificuldades. Agradeço de coração aos meus familiares por toda força e motivação nas horas mais difíceis, ao meu esposo e filho, obrigada por estarem comigo nessa caminhada.

Não poderia deixar de agradecer também, aos meus colegas de curso, Maria Ingrid, Ana Laura e Jailson Borges, que sempre estiveram comigo durante esses anos de curso me apoiando, agradeço a todos de coração, em especial a minha querida Maria Ingrid, pela paciência e ensinamentos e por toda ajuda e contribuição para a realização desse trabalho força e apoio para continuar e por não me deixar desistir mesmo diante dos obstáculos. E a todos aqueles que sempre acreditaram em meu potencial e que de alguma forma contribuíram para a realização do mesmo.

A universidade pelas experiências vividas durante o curso, pelas oportunidades oferecidas as quais me fizeram crescer profissionalmente.

Aos docentes do curso pelos ensinamentos e pela paciência e amor pela profissão que exercem e pelo carinho com os discentes.

Desse já agradeço a banca examinadora por aceitar o convite, e contribuições dadas nesse trabalho. Obrigada!

A todos vocês os meus sinceros agradecimentos!

*“A persistência é o caminho do êxito.”
Charles Chaplin*

RESUMO

Devido ao clima semiárido da caatinga, sua vegetação e fauna passam por algumas adaptações, como a perda das folhas no período da seca para evitar a perda de água, a presença de folhas compostas e moveis e por se tratar de uma região com pouca chuvas, as espécies existentes nessa região estão aptas a temperaturas elevadas e a falta escassez de água por longos períodos de tempo. A dormência em sementes é um fenômeno universal que está diretamente ligado a sua morfologia, algumas espécies apresentam dormência em seu tegumento, sendo necessário avaliar qual o tipo de semente e ver qual método pré-germinativo utilizar para a superação da dormência. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os fatores que influenciam na germinação das sementes de Mulungu (*Erythrina velutina*), Craibeira (*Tabebuia aurea*) e Barriguda (*Ceiba glaziovii*) avaliar a influência dos substratos no desenvolvimento das espécies. Foram utilizadas sementes de três espécies arbóreas da caatinga: Barriguda (*Ceiba glaziovii* Kuntze), o Mulungu (*Erythrina velutina*) e Craibeira (*Tabebuia aurea*). Os tratamentos utilizados foram: solo arenoso (controle T0); solo arenoso composto (T1) e composto (T2), todos em triplicatas. Os resultados mostraram que o controle utilizando solo arenoso e T1 influenciaram positivamente na germinação da espécie Barriguda apresentando um total de 16 sementes germinadas, sendo 9 para o controle T0 e 7 para o tratamento 1 (*Ceiba glaziovii* Kuntze). Diferindo com os resultados obtidos pelas outras duas espécies analisadas, o Mulungu (*Erythrina velutina*) apresentou o resultado de 2 sementes germinadas para o tratamento 1 e a Craibeira (*Tabebuia aurea*) obteve um total de 4 sementes germinadas, 2 no tratamento T0 (controle) e 2 para o T2. A baixa taxa germinativa encontrada nesse experimento pode ter sido influenciados pelo excesso de água, se tratando da espécie de mulungu este apresenta dormência podendo então utilizar a escarificação mecânica como método pré germinativo as sementes da espécie de barriguda estas apresentam dificuldades em sua germinação, já as sementes da espécie de craibeira estas tendem a germinar com mais facilidade, porem nesse trabalho ambas as espécies apresentaram resultados indesejáveis em relação a germinação, o que pode ter ocorrido devido aos fatores externos e internos.

Palavras- chave: Caatinga, Dormência, Taxa de germinação.

ABSTRACT

Due to the semi-arid climate of the caatinga, its vegetation and fauna undergo some adaptations, such as the loss of leaves in the dry season to avoid water loss, the presence of composite and mobile leaves and because it is a region with little rainfall, the species in this region are suitable for high temperatures and shortages of water for long periods of time. Seed dormancy is a universal phenomenon that is directly related to its morphology, some species present dormancy in their integument, being necessary to evaluate the type of seed and to see which pre-germinative method to use to overcome dormancy. The objective of this work was to evaluate the factors that influence the germination of the seeds of Mulungu (*Erythrina velutina*), Craibeira (*Tabebuia aurea*) and Barriguda (*Ceiba glaziovii*) to evaluate the influence of the substrates on the development of the species. Seeds of three tree species of the caatinga were used: Barriguda (*Ceiba glaziovii*), Mulungu (*Erythrina velutina*) and Craibeira (*Tabebuia aurea*). The treatments used were sandy soil (T0 control); sandy soil composite (T1) and composite (T2), all in triplicates. The results showed that the control using sandy soil and T1 influenced positively the germination of the Barriguda species presenting a total of 16 germinated seeds, being 9 for the control T0 and 7 for the treatment 1 (*Ceiba glaziovii* Kuntze). Differing with the results obtained by the other two species analyzed, Mulungu (*Erythrina velutina*) presented the results of 2 germinated seeds for treatment 1 and Craibeira (*Tabebuia aurea*) obtained a total of 4 germinated seeds, 2 in the T0 treatment) and 2 for T2. The low germination rate found in this experiment may have occurred because the seeds used had dormancy in their integument, and did not undergo processes of dormancy breaking besides the influence of some factors such as temperature, luminosity and humidity.

Keywords: Caatinga, Nullity, Germination rate.

LISTA DE FIGURAS

Figura1: Mudas das espécies analisadas.....	19
Figura2: Casa de vegetação do Centro de Educação e Saúde CES/UFCG.....	25
Figura 3: Sementes coletadas. A) Mulungu; B) Craibeira; C) Barriguda.	
Figura4: Etapas de atividades para realização do experimento.....	26
Figura 5: Substratos: solo arenoso (A), solo+composto (B), composto (C).....	29
Figura 6: Preenchimento dos sacos (A), Plantio (B), Disposição dos tratamentos na Bancada (C).....	30
Figura 7: Sacos dispostos na bancada.....	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Esquema da disposição dos tratamentos. Experimento Piloto.....	27
Quadro 2: Esquema da disposição dos tratamentos. Experimento 2.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição dos tratamentos de acordo com substrato e espécie semeada.....	27
Tabela 2: Distribuição dos tratamentos de acordo com o substrato e espécie semeada.....	29
Tabela 3: Taxa de germinação (sementes não escarificadas). Experimento sem repetições.....	32
Tabela 4: Quantidade de sementes germinadas por tratamentos; Controle (solo arenoso), T1 (solo+composto); T2 (composto). SG (sementes germinadas) Total de 45 sementes por tratamento e 15 por repetição. (As sementes não foram escarificadas).....	35
Tabela 5: Taxa de germinação por tratamentos; Controle T0 (solo arenoso), T1 (solo+composto); T2 (composto). Total de 45 sementes por tratamento e 15 por repetição. (As sementes não foram escarificadas)	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3 REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1 ESPÉCIES ENDÊMICAS DO BIOMA CAATINGA	17
3.2 PRODUÇÃO DE MUDAS	19
3.2.1 RECIPIENTES PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS	20
3.2.2 SUBSTRATO	21
3.2.3 GERMINAÇÃO DE ESPÉCIES DA CAATINGA	23
4 MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 EXPERIMENTO PILOTO.....	24
4.2 COLETA E PLANTIO DAS SEMENTES	25
4.3 DISTRIBUIÇÃO DAS PARCELAS E TRATAMENTO	26
4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL DO PROJETO PILOTO.....	27
4.5 EXPERIMENTO 2	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1 EXPERIMENTO PILOTO.....	32
5.2. EXPERIMENTO 2	35
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1 INTRODUÇÃO

O nordeste brasileiro é formado em sua maior parte pelo Bioma caatinga, o qual é conhecido por apresentar um clima semiárido de baixa umidade, com chuvas irregulares, que variam de três a seis meses (OLIVEIRA et al., 2014).

Devido ao clima semiárido existente na caatinga, sua vegetação e fauna passam por adaptações às quais estão relacionadas ao seu clima. Por se tratar de um clima seco e com poucas chuvas as espécies existentes nessa região, são adaptadas a uma alta incidência solar e baixa umidade, trata-se de uma região rica em plantas xerófitas e reptéis (CRUZ; BORDA; ABREU, 2010).

É um ecossistema formado por espécies vegetais, que são de grande importância econômica e apresentam uma vasta multiplicidade de usos que vai desde a produção de madeira, energia, forragem, ornamentação, produtos fitoterápicos e na recuperação de áreas degradadas. Bioma brasileiro mais ameaçado e o que mais tem passado por transformações devido a ação humana de acordo com (OLIVEIRA et al., 2014).

A caatinga é considerada por muitos como o bioma que apresenta a vegetação mais heterogênea do Brasil, por apresentar características com a altura das árvores, perda das folhas no período da seca e densidade de sua vegetação apresentar um alto grau de variedade (CRUZ et al., 2010).

Este bioma em sua maioria é constituído por árvores e arbustos espinhentos, plantas suculentas e plantas herbáceas, as quais se desenvolvem com mais facilidade depois das chuvas. Algumas das principais características que predominam nesse tipo de vegetação é a perda das folhas e dos arbustos no período da seca; inexistência de folhas largas, predominando apenas folhas compostas e móveis e uma grande ramificação das árvores e arbustos (CRUZ et al., 2010).

Dentre estas plantas, encontra-se o Mulungu (*Erythrina velutina*) planta que mede de 8-12 metros de altura, considerada uma planta ornamental, possuindo madeira leve e macia empregada na confecção de tamancos e jangadas, é uma planta decídua floresce no final do mês de agosto ficando a planta sem folhas, até o mês de dezembro, os frutos amadurecem entre os meses de janeiro a fevereiro podendo ser coletados diretamente na árvore ou assim que iniciarem a queda espontânea de acordo com Lorenzi (1998).

Por se tratar de um bioma rico em espécies endêmicas, a flora da caatinga é constituída por uma grande variedade de espécies vegetais.

Podendo também ser encontradas espécies como a *Tabebuia aurea* pertencente à família Bignoniaceae, conhecida vulgarmente como Craibeira, caraibeira ou para-tudo. Possui um fruto do tipo folículo, com sementes dotadas de alas as quais são dispersas pelo vento. É uma planta de múltiplas utilidades podendo ser utilizada na aplicação de vigamentos, esquadrias, moveis e construção civil (CABRAL; BARBOSA; SIMAKURO,2003). Por apresentar um alto valor energético em sua madeira, a espécie tem sido uma das mais extraídas para utilização na produção de carvão vegetal e o uso como lenha, fator que tem contribuído para acelerar seu processo de extinção, tornando a ocorrência da espécie cada vez mais rara em áreas do bioma caatinga segundo Silva et al. (2014).

A espécie *Ceiba glaziovii* Kuntze popularmente conhecida como barriguda e paineira, pertence à família Malvaceae- Bombacoidaeae tendo ocorrência maior no Nordeste brasileiro, tendo sido encontrada entre os estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Bahia. É Planta arbórea de 6-18 metros de altura, com copa ampla e ramificada, apresenta um tronco bem característico representado por sua intumescência à meia altura com um metro de diâmetro, a casca apresenta uma coloração cinza-claro a qual é dotada de grande número de acúleos cônicos com até cinco centímetros de comprimento (NASCIMENTO et al.,2012).

O território do nordeste brasileiro é ocupado em sua maioria, por uma vegetação xerófila de fisionomia e florística variadas, com plantas adaptadas a aridez com a presença de raízes profundas chamada de caatinga (DRUMOND et al., 2005). De acordo com Drumond (2005), as espécies encontradas no bioma caatinga, são de uso medicinal, podem ser utilizadas como forma de medicamento para o tratamento de algumas doenças e por apresentar espécimes lenhosas, a madeira retirada pode ser utilizada para diversos fins, dessa forma a caatinga tornando-se de grande importância ambiental, pois sua fauna e flora serem únicas e diversificadas sendo encontradas apenas no Brasil.

Os danos causados pelas ações do homem ao bioma caatinga são visíveis na Paraíba (PB), pois as cidades da região em sua maioria são marcadas pela falta de vegetação, essa retirada geralmente é realizada por agricultores que utilizam as terras para plantio e as plantas para produção de lenha.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o bioma caatinga ocupa cerca de 844.453 quilômetros quadrados, totalizando 11% do território brasileiro, dividido em seis estados do país, entre esses o da PB. De acordo artigo publicado no site G1 PB, segundo informações do Instituto Nacional do Semiárido (INSA), o estado da paraíba é o que mais sofre com a desertificação, resultando na infertilidade do solo. Corroborando com os dados do Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca no Estado da Paraíba, que descreve que cerca de 93,7% do estado se encontra em processo de degradação sendo que 58% apresenta nível elevado de degradação, que compreende 59 municípios, sendo 28 localizados na Paraíba, de acordo com o MMA (CARNEIRO, 2017).

A cidade de Cuité, localizada no curimataú da Paraíba, assim como cidades ciclo vizinhas apresentam em suas redondezas retiradas de grandes quantidades de mata nativa, devido à agricultura, meio esse que grande parte da população residente no município de cuité retira seu sustento, tornando assim mais difícil a sensibilização dos mesmos sobre o ato de proteger a caatinga.

Devido ao uso desfreado dos recursos existentes nesse bioma, a caatinga sofre perdas em sua biodiversidade, reduzindo e impedido o estudo e conservação da fauna e flora que é extremamente rica e desconhecida por muitos. Dessa forma, é necessário o desenvolvimento de ações que busquem recuperar o ambiente que foi degradado, através do reflorestamento, buscando produzir mudas de espécies endêmicas a fim de recuperar essas áreas, revitalizando a flora e como consequência a fauna.

Projetos que visam proteger e restaurar áreas que sofrem com desmatamento, como o desenvolvido pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) *campus* Cuité, que através de produção e plantio de mudas nativas da região busca revitalizar o Horto Florestal Olho D'Água da Bica que é localizado na cidade de Cuité, e de acordo com Costa (2009) possui 73 hectares, com vegetação caatinga arbustiva arbórea, que sofreram com ações desenfreadas do homem, se torna de suma importância o desenvolvimento de projetos como esse, não só para proteção do horto, mas para toda a região, pois proporcionam através de suas atividades a recuperando áreas e proteção da caatinga.

Utilizando sementes de plantas nativas da caatinga, o presente estudo buscou avaliar a taxa de germinação, entre as espécies de Mulungu (*Erythrina*

velutina), Craibeira (*Tabebuia aurea*) e Barriguda (*Ceiba glaziovii* Kuntze), levando em consideração as diferentes combinações de substratos, para que assim, as informações coletadas sobre as espécies possam contribuir no cultivo e plantio dessas espécies endêmicas no processo de recuperação das áreas degradadas no horto florestal, o qual já foi bastante desgastado e necessita de ações que contribuam para o seu beneficiamento. Como a recuperação de áreas degradadas utilizando espécies endêmicas como as trabalhadas nessa pesquisa, que apresentam o rápido crescimento com importância ecológica, econômica e medicinal.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar os fatores que influenciam a germinação de sementes de: Mulungu (*Erythrina velutina*), Craibeira (*Tabebuia aurea*) e Barriguda (*Ceiba glaziovii*).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a germinação das sementes das espécies de Mulungu, Craibeira e Barriguda;
- Determinar a viabilidade dos substratos solo arenoso e composto para o cultivo das espécies: Mulungu, Craibeira, barriguda;
- Avaliar a influência dos substratos no desenvolvimento das espécies analisadas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. ESPÉCIES ENDÊMICAS DO BIOMA CAATINGA

A caatinga é um bioma constituído por espécies xerófitas, muitas delas endêmicas as quais são encontradas apenas na região nordeste, as espécies desse bioma apresentam características marcantes tais como a perda das folhas no período da seca e a presença de folhas compostas e moveis (CRUZ; BORBA; ABREU, 2010).

São plantas que apresentam um grande valor econômico devido a sua multiplicidade de usos, a madeira pode ser empregada na construção civil, marcenaria e também como uso medicinal, podem ser utilizadas para o reflorestamento de áreas degradadas. Dentre as espécies que compõem o bioma caatinga temos a Braúna (*Schinopsis brasiliensis*), Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), Craibeira (*Tabebuia aurea*), Mulungu (*Erythrina velutina*), Barriguda (*Ceiba glaziovii Kuntze*) (SENA, (2011).

Apesar dessa importância do bioma caatinga, o mesmo ainda é pouco valorizado e desconhecido até pela própria população local, como demonstra a pesquisa realizada por Nascimento, Marinho e Soares (2015). Dentre as espécies endêmicas do bioma, temos a *Tabebuia aurea* popularmente conhecida como caraibeira, caraíba e ipê amarelo do cerrado, é uma espécie arbórea que chega a medir de 12 a 20 metros de altura apresenta uma copa e floração exuberante e madeira resistente podendo ser empregada para o uso paisagístico, na carpintaria podendo ser utilizada também para a recuperação de áreas degradadas de acordo com Lorenzi (1998).

De acordo com Lorenzi (1998) a Craibeira é uma planta perenifólia ou semidecidua com floração entre os meses de agosto e setembro ficando árvore despida de folhagem, o período de frutificação tem início no final do mês de setembro e vai até meados de outubro, os frutos devem ser coletados diretamente da árvore ou assim que iniciarem abertura espontânea.

A (*Ceiba glaziovii Kuntze*) K. Schum conhecida popularmente como Barriguda é uma planta arbórea que apresenta uma copa ampla, ramificada, folhas compostas e digitadas com 4 a 7 folíolos; suas flores são de cor branca com marcas

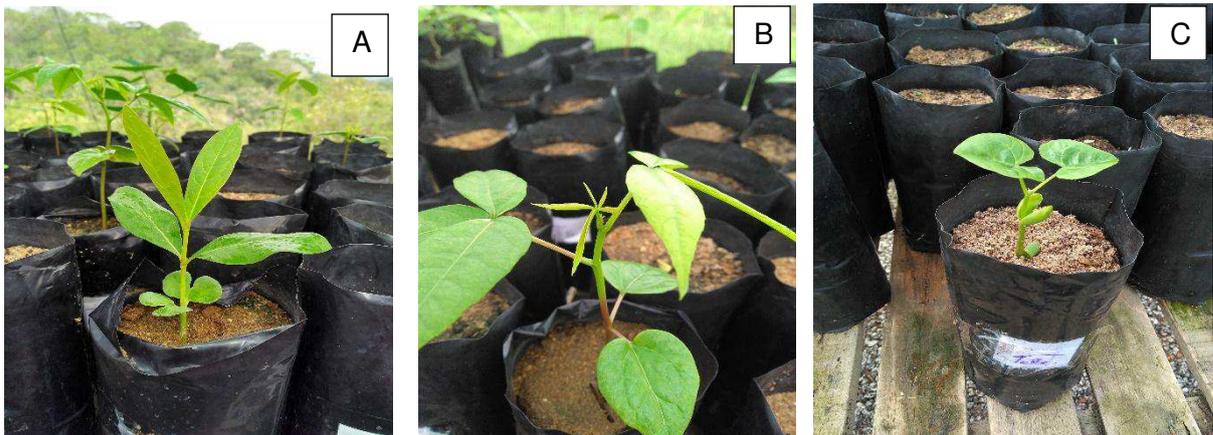
longitudinais avermelhadas, seu fruto é uma capsula loculicida coriácea, com deiscência e sementes de cor marrom escuro pequenas, as quais são imersas em uma paina ou lã e são dispersadas pelo vento. Sua floração se dá entre os meses de julho a agosto e frutificação de setembro a novembro (BOCAGE; SALES, 2002; CASTRO, 2011; NASCIMENTO et al., 2012). Outra característica peculiar entre as espécies que fazem parte desse bioma é o fato de seus caules serem carnudos, o que ajuda no armazenamento de água.

O Mulungu (*Erythrina velutina*) também conhecida como suinã, bico-de-papagaio pertence à família Fabaceae planta arbórea que apresenta uma grande resistência a seca e rápido crescimento, podendo ser empregada na recuperação de áreas degradadas. Sua floração ocorre entre os meses de setembro a outubro durante esse período a árvore encontra-se desfolhada, porém completamente florida, sua madeira é leve e pouco resistente a agentes agressivos podendo ser utilizada para confecção de tamancos, brinquedos e caixotes (SILVA et al., 2007). É uma planta constituída com flores vermelhas, apresenta o fruto do tipo folículo, utilizada para fins ornamentais, madeireiros, medicinais e na recuperação de áreas degradadas devido ao seu rápido crescimento (SOUZA et al., 2016).

Segundo Lorenzi (2002), trata-se de uma planta que ocorre naturalmente na caatinga, a qual apresenta inúmeras utilidades que vai desde o aproveitamento da madeira, o uso medicinal e paisagístico, podendo ser empregada também como sombreamento de cacauzeiros.

Para Silva et al., (2007) as espécies de leguminosas que apresentam porte arbóreo vem sendo, bastante utilizadas em ações de recuperação de área degradada, por serem espécies que apresentam um rápido crescimento, raízes profundas, tolerância a acidez do solo e por contribuírem com a deposição de matéria orgânica.

FIGURA 1: Mudanças das espécies que foram analisadas.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018. A) Muda de Craibeira, B) Muda de Barriguda, C) Muda de Mulungu.

3.2. PRODUÇÃO DE MUDAS

É um processo simples que consiste na produção de mudas em grande escala, e de forma homogênea tornando viável a ida ao campo, na produção de mudas um dos processos considerado importante é a obtenção de sementes. A produção de mudas em viveiro é uma técnica que também vem sendo utilizado cada vez mais, principalmente quando se trata de reflorestar áreas que foram devastadas, em que é necessária a utilização de uma grande quantidade de mudas para este tipo de ação.

Algumas sementes necessitam passar por alguns processos especiais antes da sementeira, aumentando assim sua taxa de germinação, esses processos de escarificação consistem no enfraquecimento do tegumento possibilitando assim a passagem na água para acelerar o processo de germinação (LORENZI, 1998).

Para facilitar e acelerar o processo germinativo das sementes, as quais apresentam dormência é necessário utilizar métodos pré-germinativos que contribuam para sua germinação, os métodos mais utilizados para superação de dormência em sementes são escarificação manual com lixa, imersão em ácido sulfúrico e imersão em água.

A produção de mudas florestais, levando-se em consideração a quantidade e qualidade das plantas é uma das fases mais importantes para o estabelecimento de bons povoamentos utilizando espécies nativas. Nesse sentido a germinação é tida

como umas das fases difíceis para o desenvolvimento das plantas em condições naturais (CALDEIRA et al., (2008).

Para a produção de mudas de melhor qualidade, é necessário que os frutos ou as sementes sejam colhidos de plantas matrizes, mais resistentes e que estejam livres de pragas e doenças, onde seus frutos apresentem uma boa qualidade (FERREIRA et al., (2016). Antes da colheita da sementes deve-se ficar atento sobre a questão dos frutos, os quais são classificados em carnosos ou secos, se tratando de um fruto seco esses não apresentam polpa aderida a semente as sementes e estas podem ser perdidas antes da colheita pois se abrem espontaneamente, já no caso de frutos carnosos esses possuem polpa aderida a semente dificultando assim sua dispersão.

Para Floriano (2004) a produção de mudas é uma técnica simples a qual é influenciada por alguns fatores tais como: temperatura, recipientes, substrato, disponibilidades de água, recipientes, a qualidade das sementes entre outros fatores, os quais são de fundamental importância para o desenvolvimento de mudas de boa qualidade.

3.2.1 Recipientes para a produção de mudas

Recipiente é caracterizado por possuir uma estrutura física, onde pode ser utilizado para a preparação de qualquer substrato, o qual vai ser empregado no cultivo de plantas, sendo capaz de englobar a planta desde a germinação das sementes no crescimento de mudas até a saída final da muda pronta (OLIVEIRA et al., (2016). Durante a escolha dos recipientes para a mudas, deve-se levar em consideração o tamanho inicial e final da muda pronta, como também a durabilidade, facilidade de manuseio e de armazenamento.

Existe uma grande variedade de recipientes que são utilizados na produção de mudas que podem ser confeccionados com certa facilidade, como, por exemplo, os tubetes e os sacos plásticos os quais apresentam uma certa vantagem em relação aos demais recipientes devido ao seu diâmetro, menor peso e reutilização. Porém os sacos plásticos ainda são os recipientes mais utilizados devido ao seu menor preço (WENDLING; DUTRA; GROSSI, 2006).

Um fator considerado importante é a escolha do tipo de recipiente na hora da semeadura, o mesmo deve apresentar tamanho adequado, contribuindo para o bom desenvolvimento da raiz durante o desenvolvimento das plantas, levando-se em consideração a disponibilidade local o baixo preço, entre outros (CARNEIRO (1995).

Para Oliveira et al. (2016) o tamanho do recipiente deve ser escolhido de maneira que propicie um maior volume viável de solo às raízes, e que tenha o menor peso e que seja de fácil transporte. A utilização de recipientes inadequados, que contenham o volume menor que o necessário para determinados tamanhos de mudas, é uma das causas mais comuns que afetam a formação do sistema radicular das mudas no viveiro, por provocarem a distribuição anormal das raízes faz com que a absorção de água e nutrientes para atender as necessidades das plantas torne-se menor, resultando em um quadro característico devido a deficiência hídrica ou nutricional efeito do desequilíbrio entre a raiz e a parte aérea (ELOY et al., 2013).

Vale ressaltar também que tanto a qualidade dos recipientes como a dos substratos são fatores de grande importância no processo de produção das mudas, pois estes podem influenciar na qualidade das mudas e no custo de produção das mesmas (BARDIVIESSO, 2011).

3.2.2 Substrato

O substrato é tido como toda a mistura de elementos sejam eles orgânicos ou minerais, utilizados no preenchimento de sementeiras e recipientes (sacos de polietileno, tubetes, bandejas, etc.), promovendo o desenvolvimento das plantas até o ponto em que estas estejam aptas para serem transportadas até o campo (DIAS, (2017). Dentre os principais elementos utilizados na composição dos substratos temos: O solo mineral, esterco de animais, húmus de minhoca, compostagem, areia lavada, casca de arroz carbonizada e carvão.

Substrato é todo material sólido natural ou residual de forma mineral ou orgânica, o qual pode ser utilizado puro ou misturado a outros componentes para o cultivo de plantas que estejam em fase de substituição total ou parcial ao solo natural (OLIVEIRA et al., (2016). Além de trazer vários benefícios as plantas o substrato oferece suporte físico as raízes disponibilizam água e nutrientes que são indispensáveis para o desenvolvimento da planta.

É um componente essencial para o desenvolvimento das plantas, e a partir dele as plantas obtêm nutrientes que são indispensáveis durante o seu desenvolvimento. O tipo de substrato é um dos fatores relevantes no desenvolvimento das mudas em fase de viveiro. Pois o mesmo tem influência tanto na germinação das sementes quanto no crescimento das mudas, aumentando assim sua produção em um curto período de tempo e com baixo custo (DUTRA et al., 2012).

Os substratos podem ser compostos de um único material ou pela junção de diferentes tipos de matérias, os quais apresentem características físicas, químicas e biológicas adequadas e que sejam de fácil manuseio, transporte e aquisição (DELARMELINA et al., (2013). O mesmo deve conter propriedades físicas e químicas apropriadas para o desenvolvimento das plantas.

Existem diversos tipos de substratos, como, por exemplo: terra de subsolo, esterco bovino, serragem, cascas de árvores decompostas etc. É necessário que seja feita a mistura de dois ou mais materiais para a produção do substrato para que haja uma boa aeração e fornecimento de nutrientes de maneira adequada (WENDLING; DUTRA; GROSSI, 2006).

A fim de se obter um bom substrato é necessário que os componentes minerais e orgânicos, sejam peneirados antes de serem misturados, promovendo a homogeneização do tamanho das partículas, além de separar matérias como pedras, galhos, folhas entre outros materiais, em que suas dimensões cheguem a criar impedimento físico durante o preenchimento dos recipientes, interferindo na germinação das sementes e no crescimento normal das plantas (OLIVEIRA et al., 2016).

A utilização de esterco bovino é uma alternativa que vem sendo abundantemente utilizada para suprir a carência de nutrientes tais como o nitrogênio e fósforo.

As principais funções exercidas pelo substrato no desenvolvimento das plantas está relacionado ao fornecimento de nutrientes, a retenção de água em níveis adequados e possibilitar uma boa aeração (DIAS, 2017).

3.2.3 Germinação de espécies da caatinga

A garantia de sobrevivência das espécies vegetais está ligada diretamente a existência de sementes, a qual representa sua continuidade e diversidade e além de conter a carga genética de seus progenitores, as sementes podem receber estímulos do ambiente durante ou após a sua formação, possibilitando alterar seu comportamento a partir da liberação da planta mãe (VIVIAN et al., (2008).

A germinação das sementes é um processo de transformação do embrião em planta. O qual ocorre uma série de eventos celulares e moleculares, que resulta no crescimento do embrião (OLIVEIRA et al., (2014).

O desenvolvimento das sementes está dividido em três fases de igual duração, que são a divisão celular, o armazenamento de reservas e a fase de dormência a qual acontece sobre tudo em sementes ortodoxas (VIVIAN et al., (2008). O armazenamento de reservas e a fase de dormência são eventos importantes que resultam na produção de sementes viáveis com a quantidade de recursos suficientes para favorecer a germinação e a capacidade de retardá-la por semanas ou anos antes de reiniciar seu crescimento (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Segundo Taiz e Zeiger, (2013) o conhecimento acerca desses fatores se torna de extrema importância, pois só assim eles poderão ser controlados e manipulados de forma a melhorar a porcentagem e velocidade de germinação tendo como resultado a produção de mudas mais resistentes para o plantio.

A temperatura é um fator de suma importância no processo de germinação onde o mesmo exerce grande influência nos quesitos velocidade e uniformidade de germinação.

Algumas das características marcantes em regiões de clima semiárido são as elevadas temperaturas e longas temporadas de seca, as quais são interrompidas por períodos de chuva, com duração variável, interferindo assim na fisionomia e desenvolvimento das espécies (SALAZAR, 2011; SNYDER; TARTOWISK, 2006; SOUSA, 2013).

Essas condições ambientais fazem com que muitas espécies vegetais desenvolvam mecanismos para sua sobrevivência, como a perda das folhas no período da seca, a fisionomia das sementes e das plantas também são alteradas devido as condições que as espécies de vegetais são colocadas.

Segundo Bewley et al.; (2013) a água é um fator que interfere na germinação das semente, ou seja a disponibilidade hídrica tem influência sobre a absorção de água, fator responsável pela reativação do metabolismo das sementes, interferindo assim na germinação caso a demanda hídrica não seja suprida.

Por se tratar de uma região de clima semiárido, algumas espécies ao dispersarem suas sementes acabam formando banco de sementes, fazendo com que a mesma no solo por longos períodos, devido ao atraso na sua germinação fator esse que pode estar relacionado ou não a dormência.

A dormência nas sementes é uma propriedade característica que determina as condições ambientais em que estas são capazes de germinar (FINCH-SAVAGE; LEUBNER-METZGER, 2006; SOUSA, 2013). Como ocorre na natureza, onde as sementes são dispersas ao meio e germinam de acordo com a disponibilidade de luz, umidade, nutrientes e substratos disponível, que podem ou não contribuir nesse processo.

A garantia de sobrevivência das espécies vegetais está ligada diretamente a existência se sementes, a qual representa a sua continuidade e diversidade e além de conter a carga genética de seus progenitores, as sementes podem receber estímulos do ambiente durante ou após a sua formação, possibilitando alterar seu comportamento a partir da liberação da planta mãe (VIVIAN et al., (2008).

Após estarem adaptadas ao ambiente, muitas espécies vegetais passaram a desenvolver mudanças fisiológicas em busca de mecanismos que favoreçam sua sobrevivência no ambiente em que estão inseridas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1. EXPERIMENTO PILOTO

Este trabalho fez parte do projeto de produção de mudas do Horto Florestal, o qual participei como bolsista e depois como voluntaria. A primeira fase do projeto foi realizada entre os meses de abril a junho de 2018 na casa de vegetação do Centro de Educação e Saúde, na UFCG campus Cuité. Este dispõe de mecanismo de irrigação automática e bancadas nas quais foram colocadas o material utilizado (Figura 1).

FIGURA 2: Casa de vegetação do centro de Educação e Saúde/CES/UFCG.



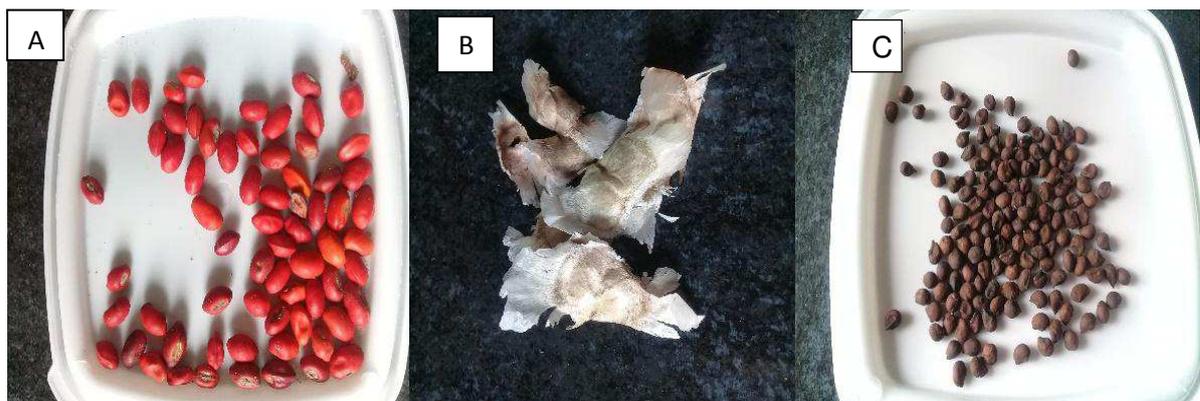
Fonte: Jailson Borges (2018).

4.2 COLETA E PLANTIO DAS SEMENTES

A coleta das sementes foi realizada diretamente das árvores matriz por meio de catação manual das sementes dispersas no solo, em dezembro de 2017, no período de dispersão de cada uma das espécies utilizadas para a realização do trabalho. Após a coleta as sementes foram adicionadas em sacos de papel e armazenadas na geladeira, as quais ficaram armazenadas durante um período de 2 meses após a coleta até a realização do plantio.

As sementes utilizadas no segundo experimento foram as mesmas usadas no experimento piloto (Figura 2).

Figura 3: Sementes coletadas.

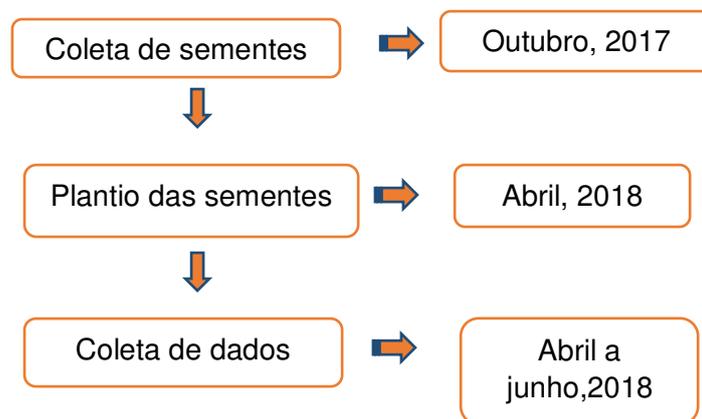


Fonte: Dados da pesquisa, 2018. A) Mulungu; B) Craibeira; C) Barriguda.

O plantio foi realizado no mês de abril, essas foram semeadas de acordo com o tratamento preestabelecido (Tabela 1) e distribuídas na bancada da casa de vegetação passando por avaliação de 15 em 15 dias, durante todo o período de experimento que foi de 90 dias. A coleta dos dados ocorreu entre os meses de abril a junho de 2018 isso para o experimento piloto. (Figura 3).

O plantio das sementes utilizadas no experimento 2 ocorreu no mês de julho de 2018 e a coleta de dados se deu entre os meses de agosto a outubro de 2018.

Figura 4: Etapas de atividades para realização do experimento.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

4.3 DISTRIBUIÇÃO DAS PARCELAS E TRATAMENTO

Parcela 1. **Mulungu (*Erythrina velutina*)**. Parcela 2. **Craibeira (*Tabebuia aurea*)** e Parcela 3. **Barriguda (*Ceiba glaziovii*)** (Figura 2). Para todas as parcelas foram utilizados 16 sacos de polietileno preenchidos com 70% de solo arenoso e 30% de composto, sendo tratamento 1 titulado de controle, sendo utilizado apenas solo arenoso. Para cada parcela foram utilizadas 16 sementes, uma semente em cada saco. Não foram estabelecidas repetições (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos tratamentos de acordo com o substrato e espécie semeada.

Tratamento (controle)	
Substrato: solo arenoso	
Tratamento 1 (Mulungu)	
Substrato: solo arenoso + composto	→ 15 unidades experimentais
Tratamento 2 (Craibeira)	
Substrato: solo arenoso + composto	→ 15 unidades experimentais
Tratamento 3 (Barriguda)	
Substrato: solo arenoso + composto	→ 15 unidades experimentais

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

O solo arenoso utilizado para o plantio foi retirado de um dos canteiros, localizados na casa de vegetação o mesmo não foi tratado com água sanitária, assim como as sementes que também não foram desinfetadas com água sanitária. As sementes que foram coletadas elas foram semeadas, da forma como vieram da natureza sem a utilização de métodos que induzissem sua germinação.

4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL DO PROJETO PILOTO

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com 3 tratamentos e 3 parcelas experimentais e cada parcela sendo constituída por 16 sacos para mudas, totalizando 48 unidades (Figura 4).

Quadro 1. Esquema da disposição dos tratamentos.

T2R2	T1R14	T3R1	T2R5	T3R15	T2R6	T2R1	T3R6
T1R1	T2R13	T2R3	T1R12	T2R10	T3R4	T1R13	T2R16
T3R11	T2R2	T1R4	T2R7	T2R16	T1R3	T2R14	T1R16
T2R12	T2R4	T1R6	T2R11	T1R9	T3R12	T1R11	T3R5
T2R9	T1R8	T1R15	T3R8	T3R10	T1R2	T1R5	T3R14

T2R8	T3R3	T3R9	T1R7	T1R10	T3R7	T3R13	T2R15
------	------	------	------	-------	------	-------	-------

T1- Semente de Mulungu, T2- Semente de Craibeira e T3- Semente de Barriguda. T- Tratamento, Repetição. **Fonte:** Dados da pesquisa (2018).

4.5 EXPERIMENTO 2

No experimento piloto não foram determinadas repetições, sendo assim foi preciso repeti-lo, e dessa vez para cada tratamento foram determinadas três repetições. Para cada parcela (espécie) foram estabelecidos dois tratamentos e um controle (Tabela 2).

Este segundo experimento foi realizado entre os meses de julho a outubro de 2018 na casa de vegetação (figura 1), no Centro de Educação e Saúde, na UFCG (*campus* Cuité). Foram utilizadas as mesmas espécies definidas como parcelas 1 2 e 3, sendo elas: Mulungu (*Erythrina velutina*), Craibeira (*Tabebuia aurea*) e Barriguda (*Ceiba glaziovii*). As sementes utilizadas foram do mesmo lote do primeiro experimento (Figura 2).

De acordo com o delineamento, todos os tratamentos foram distribuídos ao acaso em todas as unidades experimentais com 3 parcelas experimentais (três espécies) e 3 tratamentos, sendo eles: **solo arenoso (controle)**, **solo arenoso + Composto** e **Composto**, cada parcela constituída por 45 sacos para mudas (Figura 4). O experimento foi feito em triplicatas.

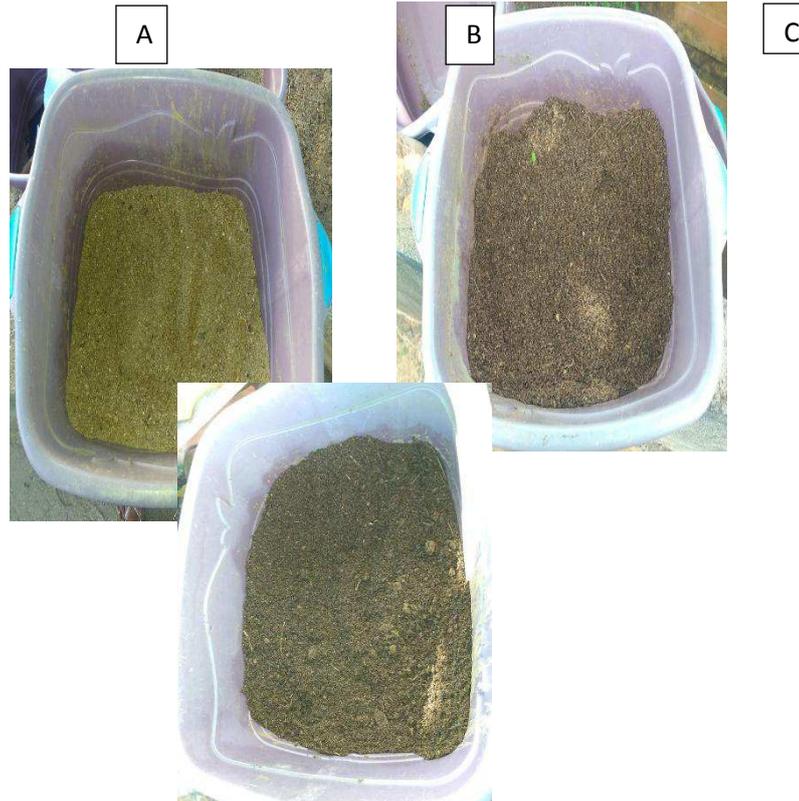
Tabela 2 - Distribuição dos tratamentos de acordo com substrato e espécie semeada.

Tratamento T0 (controle)	Espécies	Repetições	
Substrato: solo arenoso	Mulungu	15	} 45 unidades experimentais
	Craibeira	15	
	Barriguda	15	
Tratamento 1	Espécies	Repetições	
Substrato: solo + composto	Mulungu	15	} 45 unidades experimentais
	Craibeira	15	
	Barriguda	15	
Tratamento 2	Espécies	Repetições	
Substrato: composto	Mulungu	15	} 45 unidades experimentais
	Craibeira	15	
	Barriguda	15	

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Os sacos foram preenchidos com os substratos (Figura 5) devidamente pesados, e etiquetados de acordo com o tratamento: T0 (Controle) solo arenoso, T1: solo arenoso e composto (60% de solo arenoso + 40% de composto) e T2: composto puro, totalizando 135 sacos.

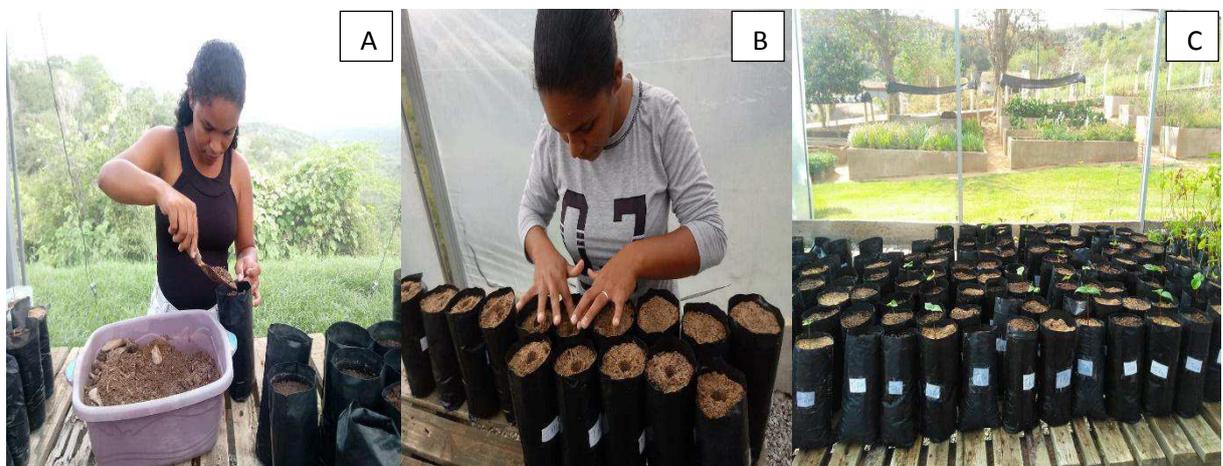
Figura 5: Substratos utilizados.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018. Solo arenoso (A); solo+composto (B); composto (C).

Após o preenchimento dos sacos, foi realizado o plantio das sementes nos respectivos tratamentos e distribuído na bancada de acordo com o delineamento experimental preestabelecido (Figura 4).

Figura 6. Preenchimento dos sacos.



Fonte: Dados da pesquisa (2018). (A) Preenchimento dos Sacos, (B)Plantio, (C)Disposição dos tratamentos na bancada (C).

Figura 7: Sacos dispostos na Bancada.



Fonte: Dados da pesquisa,2018.

A duração do experimento foi de 90 dias seguindo as mesmas condições estabelecidas no experimento 1 descrito no tópico 4.1.

Quadro 2: Distribuição dos tratamentos na bancada

T3R28	T1R4	T2R27	T1R42	T2R21	T1R34	T1R7	T2R16	T1R20	T1R20
T3R14	T1R17	T1R31	T2R15	T3R30	T1R5	T2R36	T3R18	T2R17	T3R40
T3R23	T3R9	T1R15	T1R27	T3R42	T1R22	T3R4	T2R14	T3R43	T2R45
T3R26	T2R22	T1R16	T3R31	T2R12	T1R35	T3R33	T3R29	T2R35	T1R8
T2R13	T2R39	T3R35	T2R32	T1R14	T3R39	T2R29	T2R18	T1R24	T1R12
T1R28	T3R25	T2R23	T1R13	T1R45	T3R21	T2R42	T2R19	T1R32	T1R1
T2R11	T1R43	T3R13	T2R4	T1R44	T2R5	T1R11	T3R5	T1R33	T3R37
T1R30	T2R8	T1R38	T2R6	T1R8	T1R26	T1R19	T2R31	T3R17	T3R8
T2R20	T1R23	T3R29	T3R6	T1R21	T1R16	T3R45	T2R44	T3R36	T1R3
T2R7	T1R37	T2R34	T1R29	T1R36	T2R10	T2R24	T1R10	T2R3	T2R9
T2R28	T1R2	T3R24	T3R41	T3R10	T1R9	T2R43	T2R32	T2R1	T3R44
T3R16	T3R15	T3R34	T3R11	T2R37	T2R40	T3R20	T2R38	T2R26	T2R25
T3R7	T1R39	T2R30	T2R33	T3R12	T1R25	T3R22	T3R19	T3R38	T2R41
T3R3	T1R41	T3R2	T3R1	T3R32					

Fonte: Dados da pesquisa, 2018. T= tratamento, R= repetições.

Espécies	Nº sementes semeadas	Quantidade sementes germinadas	%germinação
Mulungu	16	2	12,5
Craibeira	16	1	6,25

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 EXPERIMENTO PILOTO

De acordo com os dados obtidos (tabela 1) das três espécies que foram analisadas apenas a barriguda (*Ceiba glaziovii* Kuntz) apresentou melhor de taxa de germinação

Barriguda	16	8	50
------------------	-----------	----------	-----------

Tabela 3. Taxa de germinação das espécies Mulungu, Craibeira e Barriguda.

(Sementes não escarificadas). Experimento sem repetições

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

O resultado encontrado na germinação da barriguda pode estar relacionado ao fato dessa espécie ser adaptada a clima seco e semiárido, onde apresenta tolerância a altas temperaturas e a disponibilidade de água.

Quanto a taxa de germinação das sementes de mulungu, observou-se que das 16 sementes que foram semeadas apenas 2 germinaram o que representou

Espécies	Nº sementes semeadas	Quantidade sementes germinadas	%germinação
Mulungu	16	2	12,5
Craibeira	16	1	6,25
Barriguda	16	8	50

apenas 12,5%. Os resultados corroboram com trabalho de Silva et al. (2007), em que sementes de mulungu tiveram baixa porcentagem de germinação quando não escarificadas. Em outro trabalho realizado pelos mesmos autores, os resultados mostraram que as sementes intactas apresentaram uma baixa porcentagem de germinação, devido a impermeabilidade do tegumento a água.

Com base nos resultados obtidos neste trabalho em que a sêmenes foram semeadas da maneira que foram retiradas do meio ambiente, sem a utilização de métodos para superação da dormência, foi observado que as sementes de mulungu apresentam um revestimento endurecido, onde a mesma apresentou resultados inferiores em relação a taxa de germinação. Por se tratar de uma semente recalcitrante, é necessário a utilização de métodos pre germinativos que acelerem o processo de germinação dessas sementes para que as mesmas obtenham um bom desempenho em relação a germinação.

O que possivelmente deve ter afetado os resultados encontrados para germinação desse espécie além da falta de escarificação da semente, foi a rega diária duas vezes ao dia, o que deve ter encharcado o solo causando o apodrecimento da semente. Por ser uma espécie que está apta a altas

temperaturas e a escassez de água, a rega uma vez ao dia seria suficiente para a o desenvolvimento da espécie.

O mulungu possui características como a perda das folhas no período da seca, e por se tratar de uma espécie que prefere solos úmidos ou com textura arenosa ou argilosa, características essas que podem ser responsáveis por esse comportamento de baixa germinação apresentado pela espécie (CARVALHO, 2008). Além do substrato utilizado nesse tratamento possivelmente não ter beneficiado ao processo de germinação, já que esta espécie apesar do baixo índice germinativo apresentado quando não passam por nenhum método de quebra de dormência, germinam.

Em estudo realizado por Matheus e Lopes (2007), analisando as sementes de *Erythrina variegata L.*, mesmo gênero do Mulungu (*Erythrina velutina willd.*) os resultados mostraram que utilizando ou não métodos para a quebra de dormência das sementes de *Erythrina variegata*, as mesmas obtiveram um resultado satisfatório sendo de 80% de germinação em sementes intactas e 85% utilizando escarificação mecânica para superação da dormência. Esses resultados mostram que, ainda que as duas espécies apresentem semelhanças genéticas entre si, elas possuem diferenças morfológicas nas sementes, e que ao utilizar sementes intactas e sementes que passaram pelo processo de escarificação ambas obtiveram praticamente o mesmo resultado em relação a germinação.

Em relação às sementes de craibeira, das 16 sementes que foram semeadas apenas 1 germinou, obtendo a taxa de germinação de 6,25%. Um fator que talvez explique esses resultados pode ser o fato da espécie ter preferência por solos com textura arenosa ou argilosa. E por se tratar de uma espécie que está apta ao clima seco, às regas poderiam não ter sido adequadas. Desse modo, os resultados sugerem que os tratamentos utilizados no experimento possam ter prejudicado a germinação da espécie. Segundo Pacheco et al. (2008) os melhores substratos para germinação de craibeira são a areia e papel toalha e temperatura entre 30 e 35°C. O que difere completamente das condições estabelecidas no experimento.

No caso da Barriguda, as sementes apresentaram os melhores valores de germinação se comparado com os valores obtidos pelas demais espécies testadas, das 16 sementes semeadas 8 germinaram obtendo 50% da taxa de germinação.

Essa espécie foi a única que apresentou uma boa taxa de germinação quando comparada as demais como mostra na (Tabela 3).

Entretanto, esses resultados não corroboram com os obtidos por Nascimento (2012), onde foram utilizados seis tratamentos para superação de dormência das sementes, onde os mais indicados foram a imersão em ácido sulfúrico concentrado, com exposição das sementes durante 10,15 e 20 minutos e escarificação com lixa e imersão em água por 48 horas, os quais proporcionaram maior emergência em relação aos demais tratamentos. De acordo com SILVA (2017) a combinação de substratos, a luminosidade de pleno sol e 25% de sombreamento, proporcionou o melhor crescimento e desenvolvimento para a barriguda. Dessa forma a variação de temperatura na casa de vegetação entre 19 e 30°C poderia ser também um aspecto a ser considerado. Sendo assim, de acordo com o descrito pelos autores, as condições inadequadas, ou seja, a falta de escarificação e a rega inadequada podem ser a causa das baixas taxas germinativas encontradas nesse experimento.

5.2 EXPERIMENTO 2

Os resultados encontrados no segundo experimento indicam que das espécies que foram analisadas durante o experimento apenas a barriguda obteve um resultado bom se comparado com as espécies de mulungu e craibeira. A espécie barriguda, apresentou os seguintes dados no tratamento 1 e 2 os resultados foram de 7 sementes germinadas para o tratamento 1 substrato solo e composto e uma semente para o tratamento 2 substratos composto, já para o controle germinaram 9 sementes, ou seja, o substrato solo arenoso aparentemente foi o melhor substrato para a barriguda (Tabela 4).

Na avaliação da taxa de germinação no experimento 2, os resultados indicam baixa taxa de germinação para todas espécies em todos os tratamentos (tabela 4). Para barriguda quando somados os resultados dos tratamentos 1 e 2 e controle a taxa de germinação atinge 37%, o que pode não refletir a realidade, uma vez que os tratamentos não podem ser agrupados. Quando os tratamentos são avaliados individualmente (tabela 5), a taxa de germinação de sementes não atinge 20%no tratamento 1, no tratamento 2 não atinge 1% e somente no controle a taxa de germinação atinge 20% ou seja, o solo arenoso aparentemente foi o melhor substrato para barriguda (Tabela 4).

Tabela 4. Quantidade de sementes germinadas por tratamento; Controle (solo arenoso), T1 (solo+composto); T2 (composto). SG (sementes germinadas) Total de 45 sementes por tratamento e 15 por repetição. (As sementes não foram esscarificadas).

Espécie	Nº Sementes Semeadas	Controle Solo arenoso	Tratamento 1 S.Arenoso+comp	Tratamento 2 Composto	Nº Sementes germinadas	% germinação
Mulungu	45	0	2	0	2	4,4
Craibeira	45	2	0	2	4	8,8
Barriguda	45	9	7	1	17	37,7

Fonte: Dados da pesquisa (2018). SS= Sementes Semeadas, SG= Sementes Germinadas, C=Controle, T=Tratamento.

Tabela 5. Percentual de germinação por tratamentos; Controle T0 (solo arenoso), T1 (solo+composto); T2 (composto). Total de 45 sementes por tratamento e 15 por repetição. (As sementes não foram esscarificadas).

Espécie	Controle (SG) %	Tratamento1(SG) %	Tratamento 2(SG) %
MULUNGU	0	2	0
	0	13,3	0
CRAIBEIRA	2	0	2
	13,3	0	13,3
BARRIGUDA	9	7	1
	60	46,6	6,6

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Resultados semelhantes foram obtidos no experimento piloto, em que apesar de utilizar as mesmas espécies para a realização do experimento, os resultados obtidos mostraram que apenas a espécie barriguda apresentou um bom resultado em relação as demais espécies que foram analisadas.

A espécie barriguda obteve um bom desempenho em ambos os experimentos e tratamentos utilizados, atingindo um total 50% da taxa de germinação no substrato solo+composto no experimento piloto, diferindo do experimento 2 em que a quantidade maior de sementes germinadas foi no substrato solo arenoso (T0) obtendo um total de 20 da taxa de germinação.

Por se tratar de espécies que apresentam um crescimento rápido a moderado, ampla ocorrência e uma grande produção de sementes, essas

características podem ter contribuído para a espécie de barriguda ter obtido resultados positivos com relação a taxa de germinação em comparação as outras duas espécies, utilizadas no experimento.

De acordo com os dados representados na Tabela 5, observa-se que o valor para a taxa de germinação da barriguda foram os maiores se comparado com os das outras duas espécies estudadas, obtendo assim os seguintes dados 46,6% para o tratamento 1 utilizando como substrato solo e composto, 6,6% para o tratamento 2 utilizando composto como substrato, já para o controle (T0) os resultados obtidos foram de 60% de germinação utilizando apenas solo arenoso, substrato em que a espécie apresentou um melhor desenvolvimento.

Outro fator que pode ter influenciado nos resultados é o fato de que as sementes de algumas espécies apresentam dormência em seu tegumento como por exemplo as da espécie de mulungu e as de barriguda. O que não quer dizer que estas não podem chegar a germinar, porém para que elas tenham um bom desempenho para sua germinação a utilização de métodos para superação de dormência seria uma forma de acelerar o processo de germinação.

A presença de quaisquer tipos de dormência ou técnicas que diminuam o metabolismo germinativo das sementes podem provocar o retardamento da germinação durante o armazenamento, aumentando assim a longevidade das sementes (CALVIN, 2015). Ponto considerado negativo quando se deseja trabalhar em viveiros, em que a meta é produzir mudas em grande quantidade e em um curto período de tempo.

Oliveira, Nunes e Sousa (2011) utilizando substratos alternativos para o desenvolvimento da *Cavanillesia arbórea* mesma família da *Ceiba glaziovii* (Kuntz), apresentou bons resultados em relação a taxa de germinação obtendo 88% de germinação ao utilizar como tratamento solo+ 50% de casca de madeira.

Apesar dos substratos utilizados diferirem do que foi utilizado pelo autor acima citado, os substratos solo arenoso e solo +composto mostraram ser os melhores para o cultivo da espécie favorecendo assim a sua germinação.

Em estudo realizado por Almeida et al. (2018) analisando o comportamento germinativo da espécie *Ceiba glaziovii* Kuntz sob diferentes substratos, verificou que a mesma apresentou um bom desempenho nos substratos areia lavada e vermiculita em relação aos demais. Ainda de acordo com o mesmo autor o substrato inicial para

o cultivo da espécie deve ser composto por materiais que permitam a melhor aeração e lixíamento de água.

Para o mulungu os resultados obtidos mostram que a espécie estudada e os substratos utilizados não favoreceram a germinação das sementes, no tratamento 1 utilizando solo e composto como substrato os resultados obtidos em relação a taxa de germinação foram 13,3%, para o tratamento 2 e para o controle os resultados obtidos foi de 0% , a influência de alguns fatores como a questão da não escarificação das sementes, por se tratar de uma espécie que apresenta um tegumento endurecido, a composição do substrato e a questão da rega são fatores que possivelmente devem ter influenciado na germinação dessas sementes.

Por se tratar de espécies que apresentam dormência tegumentar as quais necessitam passar pelo processo de escarificação para diminuir a desuniformidade e acelerar o processo germinativo (SANTOS et al., 2013). De acordo com o descrito por Guimarães et al. (2011), o uso de substratos além de propiciar ambiente com umidade e aeração beneficia no cultivo das espécies.

Em estudo realizado por Silva et al. (2007) mostra que as sementes de mulungu não escarificadas apresentaram baixos valores em relação a porcentagem de emergência, já nas sementes que passaram pelo processo de escarificação manual com lixa, proporcionou as maiores porcentagens de emergência.

Floriano (2004) diz que a germinação das sementes está relacionada a uma grande variedade de fatores sejam estes externos ou internos, como a questão da presença da luz, temperatura, água, recipiente, substrato dentre outros.

Segundo Alves et al. (2008) ao utilizar quinze substratos para testes de emergência de plântulas e vigor de sementes de *Erythrina velutina* Willd verificou que a areia apresentou resultados para o comprimento da raiz e da parte aérea; areia e vermiculita proporcionou plântulas com maior comprimento de raiz enquanto que os substratos comerciais bioplant e plugmix foram os responsáveis pelo baixo desempenho na emergência e desenvolvimento das plântulas.

No estudo realizado por Magalhães et al. (2004) analisando a influência da posição de semeio na germinação de sementes de mulungu, adotando as posições horizontal, vertical (desponte para baixo) vertical (desponte para cima) mostrou que a melhor porcentagem de germinação ocorreu na posição vertical (desponte para cima).

A espécie Craibeira obteve um total de 13,3% de germinação para o controle (T0) utilizando como substrato solo arenoso, para o tratamento 1 os resultados foram de 0% de germinação e de 13,3% de germinação para o tratamento 2 utilizando composto como substrato.

Pacheco et al. (2008) analisando sementes de craibeira em diferentes substratos e temperaturas, mostraram que a espécie obteve melhor desempenho no substrato papel toalha em todas as temperaturas, já no substrato areia o desempenho das sementes foi melhor nas temperaturas constantes de 30-35 °C.

Embora as condições de temperatura tenham sido as mesmas utilizadas por Pacheco et al (2008) entre 30C e 35C para craibeira, os resultados para a mesma espécie foram inferiores. Deste modo, o que pode ter afetado de forma negativa a germinação das sementes não foi a temperatura, e sim outros fatores como por exemplo: a não escarificação das sementes e o excesso de regas na casa de vegetação.

Santos et al. (2012) ao trabalhar com sementes de catingueira verdadeira, utilizando cinco temperaturas diferentes (15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C) demonstrou as sementes de catingueira verdade apresentam o melhor potencial de germinação na temperatura de 25°C e que em temperaturas mais baixas o potencial germinativo das sementes são afetados.

No trabalho realizado por Maia et al. (2008), mostra que a temperatura teve influência na germinação de sementes de *Hyptis suaveolens* (L) Poit em que os maiores índices de velocidade de germinação ocorreram em temperaturas alternadas de 20-30 °C, seguida da temperatura constante de 30°C. Na presença da luz os maiores valores de sementes germinadas foram obtidos na menor temperatura, de 20 °C já na ausência da luz os melhores resultados ocorreram nas temperaturas constantes de 30-25 °C.

Para Dantas, Moura e Angelotti (2017) o aumento da temperatura da região, mesmo diante dos cenários mais extremos de mudanças climáticas, não afetara o processo germinativo das espécies. Portanto o fator temperatura não teve influência nos resultados obtidos no experimento.

Uma vez que a germinação das sementes depende de vários fatores, como a questão da luminosidade, temperatura, disponibilidade de água e sais minerais para o desenvolvimento da planta. Segundo as informações obtidas pelo site IPEF (Instituto de pesquisa e estudos florestais do estado de São Paulo) mostra que a

germinação não está relacionada apenas a questão da presença ou ausência de luz e sim da qualidade da luz, a qual é considerada um fator importante durante o processo de maturação da semente.

Os resultados analisados em ambos os experimentos demonstraram que as espécies de mulungu, craibeira e barriguda utilizadas nos dois experimentos, apesar de serem testadas em diferentes substratos apresentaram basicamente os mesmos resultados em relação a germinação. Nos dois experimentos das três espécies que foram analisadas apenas a barriguda (*Ceiba glaziovii* Kuntze) apresentou um resultado bom em comparação com as outras duas espécies.

O que possivelmente deve ter afetado a germinação das sementes durante o experimento foi a questão de algumas espécies apresentarem dormência em seu tegumento, além da disponibilidade de água que também pode ter influenciado juntamente com a temperatura nesses resultados. Dessa forma é importante lembrar que para que a espécie obtenha, um bom desempenho em relação ao fator germinação é necessário averiguar se a semente apresenta ou não dormência em seu tegumento, sendo necessária a utilização de métodos para superação de dormência nas sementes, para que sejam tomadas medidas que possam contribuir para que as espécies obtenham um bom desempenho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados nesse trabalho mostraram que os testes de germinação das três espécies estudadas apresentaram um comportamento diferenciado em relação aos tratamentos utilizados.

As sementes de barriguda (*Ceiba glaziovii* Kuntze) germinadas em solo arenoso e solo e composto apresentaram os maiores valores de taxa de germinação. Enquanto que as demais espécies estudadas apresentaram resultados

insatisfatórios, o delineamento experimental utilizado foi equivocado, a quantidade de sementes utilizada foi insuficiente e as repetições foram poucas sendo necessário fazer a repetição de um novo experimento mais uma vez.

O que possivelmente deve ter interferido no processo de germinação das sementes foi o meio em que elas foram inseridas, as espécies analisadas ambas apresentam dormência em seu tegumento sendo necessário a utilização de métodos para quebra de sua dormência, para que as espécies possam obter um bom desempenho em relação a sua germinação.

As espécies analisadas foram submetidas a condições como regime de rega 2x ao dia, o que possivelmente pode ter causado o encharcamento das sementes fazendo com que as mesmas não germinem, do fato de não terem sido utilizados nenhum método para superação de dormência das sementes fator esse que também pode ter influenciado nos resultados que foram obtidos.

Os dados obtidos nos experimentos não foram suficientes para análise estatística, possivelmente, as condições pré-estabelecidas no experimento não foram favoráveis para a germinação e nem para o desenvolvimento das plântulas.

O trabalho seria uma maneira de ajudar nos para os estudos das espécies da caatinga que estão sendo estudadas no projeto do Horto, contribuindo para um melhor entendimento acerca das espécies que estão sendo analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. S. et al. **Comportamento germinativo de sementes de *Ceiba glaziovii* (Kuntz) sob diferentes substratos e sua caracterização morfométrica.** Belo Horizonte: Passon, 2018.

ALVES, E.U. et al. Substratos para testes de emergência e vigor de sementes de *Erythrina velutina* willd. Fabaceae. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n.1, p. 69-82, 2008. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/2854/2422>. Acesso em: 22 maio 2019.

BARDIVIESSO, D. M. et al. Diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de guabirola (*Campomanesia pubescens* o.Berg). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v. 18, n. 1, p. 52-59, 2011. Disponível em: http://www.faeff.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/h1kpQ5xFL2BZdeC_2013-5-17-11-38-40.pdf. Acesso em: 15 maio 2019.

BEWLEY, J. D. et al. **Fisiologia do desenvolvimento, germinação e dormência**. 3. Ed. Nova Iorque: Springer, 2013. 392 p.

BOCAGE, A. L.; SALES, M. F. A família Bombacaceae Kunth no estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 123-139, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abb/v16n2/a01v16n2.pdf>. Acesso em: 20 maio 2019.

CABRAL, E. L.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Armazenamento e germinação de sementes de tabebuia aurea (Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Morre. **Acta Botanica Brasílica**, v. 17, n. 4, p. 609-617 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-33062003000400013&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 22 maio 2019.

CALVIN, G. P. **Armazenamento das sementes recalcitrantes de *Eugenia stipitata* Mc Vaugh**: aspectos tecnológicos e fisiológicos. 2015. 100 f. Tese (Doutorado em Ciências de Florestas Tropicais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2015.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa, 2008. 627 p. v. 3.

CALDEIRA, M. V. W. et al. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 27-33, 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/9898/8632>. Acesso em: 19 maio 2019.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: Editora UFPR/FUPEF, 1995, 451p.

CARNEIRO, K. **Desertificação ameaça 94% das terras na Paraíba e é irreversível, diz Insa**. 2017. Disponível em: <http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2017/04/desertificacao-ameaca-94-das-terras-na-paraiba-e-e-irreversivel-diz-insa.html>. Acesso em: 28 maio 2019.

CASTRO, A. S. **Flores da Caatinga**. Campina Grande: INSA, 2011. 116 p., Disponível em: <http://www.insa.gov.br/~webdir/salomao/livros/flores.pdf>. Acesso em: 25 maio. 2018.

COSTA, F. C. **Projeto Horto Florestal Olho D'Água da Bica/UFCG/CES/Cuité**. Cuité-PB. Fevereiro, 2009.

CRUZ, F. N.; BORBA, G. L.; ABREU, L. R. D. **Bioma Caatinga-Recursos florestais e fauna**. 2. ed. Natal: UFRN, 2010. 20 p.

DUTRA, T. R. et al. Emergência e crescimento inicial da canafistula em diferentes substratos e métodos de superação de dormência. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 65-71, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2243>. Acesso em: 22 maio 2019.

DANTAS, B.F.; MOURA, M. S. B.; ANGELOTTI, F. **Germinação de sementes de espécie nativas da caatinga em cenários futuros de mudanças climáticas**. Petrolina: EMBRAPA, 2017. 1 p.

DELARMELENA, W. M. et al. Uso de lodo de esgoto e resíduos orgânicos no crescimento de mudas de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. **Revista Agro@ambiente on-line**, v. 7, n. 2, p. 184-192, 2013. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/agroambiente/article/view/888>. Acesso em: 22 maio 2019.

DIAS, D. **Substratos e produção de mudas**. Programa viver fora do sistema. Curso de gestão de empreendimentos sustentáveis, 2017. Disponível em: <http://pindorama.org.br/wp-content/uploads/2017/06/Substratos-e-Produ%C3%A7%C3%A3o-de-Mudas-Apostila.pdf>. Acesso em 05 jun. 2019.

DRUMOND, M. A. et al. **Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga**. Petronina:Embrapa, 2005. 12 p.

ELOY, E. et al. Avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* utilizando parâmetros morfológicos. **Floresta**, Curitiba, , v. 43, n. 3, p. 373-384, 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/26809/21095>. Acesso em: 10 maio 2019.

FERREIRA, R. C. F. et al. **Produção de mudas nativas para o reflorestamento de matas ciliares**. Petronina:Embrapa, 2016. 19 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/160683/1/Cartilha-mata-ciliar-Chesf-Clovis-2017.pdf>. Acesso em: 24 maio 019.

FINCH-SAVAGE, W. E.; LEUBNER-METZGER, G. **Dormência das sementes e controle da germinação**. O Fitologista, 171, p. 501-523, 2006. Disponível em: https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/837504/mod_resource/content/1/DORMENCIA_E_CONTROLE_DA_GERMINACAO.ppt. Acesso em: 19 maio 2019.

FLORIANO, E. P. **Germinação e dormência de sementes florestais**. Santa Rosa: ANORGS, 2004. 19 p.

GUIMARÃES, I. P. et al. Efeito de diferentes substratos na emergência e vigor de plântulas de mulungú. **Biosci. J**, Uberlândia, v. 27, n. 6, p. 932-938, , 2011. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/12306/8121>. Acesso em 22 maio 2019.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras – Manual de identificação e cultivo de plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 14. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2002. 351 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras – Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998. 368 p.

MAIA, S. S. S. et al. **Germinação de sementes de *Hyptis suaveolens* (L) Poit. (LAMINACEA) em função da luz e da temperatura. Caatinga (Mossoró, Brasil)**, Mossoró, , v. 21, n. 4, p. 212-218, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/556/437>. Acesso em: 22 maio 2019.

MAGALHÃES, E. E. et al. **Influência da posição de semeio na germinação de sementes de mulungu (*Erythrina vellutina* Wild)**. Petrolina: Embrapa, 2004. 1 p.

MATHEUS, M.T; LOPES, J.C. **Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L.** Revista Brasileira de sementes vol.29 n°3 Londrina 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-3122200700300002. Acesso em: 22 maio 2019.

NASCIMENTO, I. L. **Superação de dormência em sementes de paineira-branca. Cerne**, Lavras, v. 18, n. 2, p. 285-291, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cerne/v18n2/a13v18n2>. Acesso em: 22 maio 2019.

NASCIMENTO, T. B.; MARINHO, M. G. V.; SOARES, C. E. A. **Conhecimento sobre o bioma caatinga e sua importância na perspectiva dos alunos do ensino médio de uma escola estadual do município de Patos, Paraíba. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2., 2015: Campina Grande. Anais [...]. Campina Grande: Editora Realize, p. 1-9, 2015.**

OLIVEIRA, G. M. et. al. **Germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Caatinga em diferentes temperaturas. Scientia Plena**, v.10, n. 4, p.1-6,2014. Disponível em: <https://scientiaplenu.org.br/sp/article/view/1790/954>. Acesso em: 22 maio 2019.

OLIVEIRA, J. S.; NUNES, H. B.; SOUSA, A. X. **Avaliação da taxa de germinação e do desenvolvimento de barriguda (*Cavanillesia arborea*) com uso de substratos alternativos. Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v,11, n.1, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/html/500/50021097008/>. Acesso em: 24 maio 2019.

OLIVEIRA, M. C. et al. **Manual de viveiro e produção de mudas espécies arbóreas nativas do cerrado**. Brasília, DF: Editora rede de sementes do cerrado, 2016. 124 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/141891/1/Manual-de-Viveiro-e-producao-de-mudas.pdf>. Acesso em: 24 maio 2019.

PACHECO, M. V. et al. **Germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook f.ex S.Moore. Ciência Florestal**, Santa Maria, v.18, n. 2, p. 143-150, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-50982008000200143. Acesso em: 24 maio 2019.

SALAZAR, et al. **O tempo de dispersão e dormência do deslizamento, ao invés de bancos de sementes persistentes, controlam o recrutamento de mudas de plantas lenhosas em savanas neotropicais.** Pesquisa em ciência de sementes 21, p.103-116.2011. Disponível em: <http://www.cambridge.org/core/journals/seed-science-research/article/timing-of-seed-dispersal-anddormancy-rather-than-persistent-soils-s>. Acesso em/: 19 maio 2019.

SANTOS, L. W. et al. **Erythrina velutina willd. – Fabaceae: Árvore de múltiplos usos no nordeste brasileiro.** Revista Verde, Mossoró, v. 8, n. 5, p. 72- 80, 2013. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2451/2114>. Acesso em: 19 maio 2019.

SANTOS, R. S. et al. **Processo germinativo de sementes de catingueira verdadeira (*Caesalpinia pyramidales* Tul) em diferentes temperaturas.** Petrolina: Embrapa, 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/75023/1/barbara.pdf>. Acesso em 15 maio 2019.

SENA, L. M. M. **Conheça e conserve a caatinga - O bioma caatinga.** Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. 54 p.

SILVA, G. N. Qualidade de mudas de barriguda (*Ceiba glaziovii* (Kuntze) K. Shum.) sob diferentes substratos e luminosidades. Patos- Pb, 2017.

SILVA, K. B. et al. Escarificação mecânica em sementes de mulungu *Erythrina velutina* Willd. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 180-182, 2007a. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/EventosX2/EventosX/Trabalhos/EV_1/A439_T1074_Comp.pdf. Acesso em: 22 maio 2019.

SILVA, K. B. et al. Quebra de dormência em sementes de *Erythrina velutina* willd. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p.180-182, 2007b. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/download/264/180>. Acesso em: 29 maio 2019.

SILVA, T. T. S. et.al. Estresse salino na germinação de sementes de craibeira. **Revista Educação Agrícola Superior**, v. 29, n. 1, p. 23-25, 2014. Disponível em: <http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1373-abeas/v29n01/16178-estresse-salino-na-germinacao-de-sementes-de-craibeira.html>. Acesso em: 29 maio 2019.

SNYDER, K.; TARTOWSKI, S. L. **Variação temporal em escala múltipla na disponibilidade de água: implicações para a dinâmica da vegetação em ecossistemas áridos e semi- áridos.** Revistas de ambientes áridos 65.2006.p 219-234.

SOUZA, V. N. et.al. Tratamentos físicos e químicos para acelerar e uniformizar a emergência de plântulas de *Erythrina velutina* willd, **Enciclopédia Biosfera**, Goiânica, v. 13, n. 23, p. 1731-1741, 2016.. p. Disponível

em:https://www.researchgate.net/profile/Amaury_Brito/publication/304455348_TRATAMENTOS_FISICOS_E_QUIMICOS_PARA_ACELERAR_E_UNIFORMIZAR_A_EMERGENCIA_DE_PLANTULAS_DE_Erythrina_velutina_Willd/links/59d22f0ca6fdcc181ad5f10b/TRATAMENTOS-FISICOS-E-QUIMICOS-PARA-ACELERAR-E-UNIFORMIZAR-A-EMERGENCIA-DE-PLANTULAS-DE-Erythrina-velutina-Willd.pdf. Acesso em: maio 2019.

SOUSA, E. M.. **Caracterização ecofisiológica de sementes de espécies lenhosas da Caatinga**. 2013. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed Porto Alegre: Artmed, 2013.918 p.

THOMPSON, et al. **A dormência e persistência de sementes estão relacionadas ao solo?** Pesquisa em Ciências de sementes 13. 2003.p 97-106.

VIVIAN, R. et al. Dormência em sementes de plantas daninhas como mecanismos de sobrevivência – Breve revisão. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 26, n. 3, p. 695-706, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582008000300026. Acesso em: 24 maio 2019.

WENDLING, I; DUTRA, L. F; GROSSI. **Produção de Mudanças de Espécies Lenhosas**. Colombo: EMBRAPA, 2006. 54 p.