

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO CENTRO DE  
CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

LARISSA GOMES RODRIGUES

SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES  
ARBÓREAS NATIVAS DE DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS  
EM FORMAÇÕES DE RESTINGA

JERONIMO MONTEIRO  
ESPÍRITO SANTO

2023

LARISSA GOMES RODRIGUES

SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES  
ARBÓREAS NATIVAS DE DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS  
EM FORMAÇÕES DE RESTINGA

Monografia apresentada ao  
Departamento de Ciências  
Florestais e da Madeira da  
Universidade Federal do Espírito  
Santo, como requisito parcial para  
obtenção do título de Engenheiro  
Florestal.

JERONIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2023

LARISSA GOMES RODRIGUES

SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES  
ARBÓREAS NATIVAS DE DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS  
EM FORMAÇÕES DE RESTINGA

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal

Aprovada em 23 de novembro de 2023.

COMISSÃO EXAMINADORA

Elzimar de Oliveira Gonçalves  
Universidade Federal do Espírito Santo – UFES  
Orientador

Robert Gomes  
Universidade Federal do Espírito Santo – UFES  
Examinador

Júlio César Tannure Faria  
Universidade Federal do Espírito Santo – UFES  
Examinador

Dedico este trabalho a Deus, sem ele não teria capacidade para desenvolvê-lo e a todos meus colegas de classe.

“Que importa o mal que te atormenta, se o sonho te contenta e pode realizar?”

*Cinderela*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por nunca me abandonar e estar presente nos melhores e piores dias, sempre me protegendo, abençoando com sabedoria e discernimento para as provações da vida.

Aos meus pais, Regina Célia e Rodrigo, e meus irmãos Maria Eduarda e Rodrigo Filho, pelos incentivos e por todo amor oferecido.

A minha querida Prof.<sup>a</sup> Elzimar de Oliveira Gonçalves pela orientação, dedicação e ensinamentos, por oferecer sua amizade, simpatia e positividade, pela oportunidade de desenvolver esse trabalho.

Ao Prof. Marcus Vinicius Winckler Caldeira e ao Dr. Paulo André Trazzi, por todo conhecimento transmitido e pela oportunidade de projeto de pesquisa, por sempre estarem a disposição para ajudar.

A minhas amigas de infância, Byanca K. Santos Machado e Steffani Torres Pereira, por sempre me encorajarem e estarem presentes, não importando os porquês, por serem amigas leais e sempre sonharem juntamente comigo.

Ao meu namorado, Luiz Cláudio Gambate Turini, por todo apoio e companheirismo, por acreditar em mim, pelo encorajamento em conquistar meus sonhos, por ser presente em todos os momentos.

A minha turma amada EF/2016, pela colaboração em minha trajetória, pelo companheirismo, por sempre serem unidos, por toda ajuda até aqui.

E por fim, mas não menos importante, a todos os professores do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, por todos ensinamentos, dedicação e acolhimento em sala de aula.

## RESUMO

A Restinga apresenta ecossistema único, responsável por abrigar diversas espécies nativas, além de impedir o avanço do mar em direção as áreas urbanas. Desta forma, objetivou-se avaliar essas espécies relacionando-as com o grupo ecológico de cada, para fins de compensação ambiental. As variáveis selecionadas foram a sobrevivência e o crescimento inicial dos componentes (altura (H), Diâmetro do Fuste (DF) e da Copa (DC) de 20 espécies arbóreas nativas de restinga de diferentes estágios sucessionais em área de recuperação. O experimento foi submetido a equações matemáticas estabelecidas para os componentes e crescimento relativo aos sete e 14 meses de idade. Houve inundação no local, em que, as mudas plantadas ficaram parcialmente ou completamente submersas, em razão disso, na última medição aos 14 meses, observou-se 58,25% de sobrevivência. O grupo que apresentou a maior sobrevivência foram o das pioneiras. A menor taxa de crescimento relativo médio do fuste (TCRMf) e taxa de crescimento relativo médio da copa (TCRMc) foram das espécies clímax e o maior das pioneiras. A sanidade das espécies restantes foi considerada satisfatória.

Palavras-chave: Espécies Florestais Nativas; Grupos Ecológico; Crescimento Relativo;

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	vi
LISTA DE FIGURAS .....	vii
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Objetivo geral</b> .....	<b>2</b>
2.1. Objetivos específicos .....	2
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1. Áreas degradadas</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2. Restinga</b> .....	<b>4</b>
<b>3.3. Sobrevivência</b> .....	<b>5</b>
<b>3.4. Crescimento inicial</b> .....	<b>6</b>
<b>3.5. Florística plantada na área de compensação</b> .....	<b>6</b>
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	<b>12</b>
<b>4.1. Caracterização local da área de estudo</b> .....	<b>12</b>
<b>4.3. Plantio</b> .....	<b>16</b>
<b>4.4. Coleta de dados</b> .....	<b>17</b>
4.4.1. Tabulação e análise dos dados .....	19
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>20</b>
<b>5.1. Sobrevivência</b> .....	<b>20</b>
<b>5.2. Crescimento inicial</b> .....	<b>21</b>
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	<b>23</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Quantitativo da florística da área de compensação do Porto Central em Presidente Kennedy, ES, Brasil, com a lista por família e nomes científicos das espécies e grau ecológico (GE). .....	17
---	----



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização e principais vias de acesso ao empreendimento e as áreas de interesse.....	13
Figura 2- Mapa da área de estudo, localizada em Presidente Kennedy, ES, Brasil..	15
Figura 3 – A - brejo, b – vegetação rasteira e degradada, c – aglomerado com vegetação desenvolvida e subdesenvolvida, e d – solo exposto com mata fechada no entrono.....	15
Figura 4 - Medição do fuste da espécie <i>Tocoyena bullata</i> com paquímetro e copa da espécie <i>Schinus terebinthifolius</i> com fita métrica, após sete meses de plantio. ....	18
Figura 5 - Medição da altura da espécie <i>Schinus terebinthifolius</i> com fita métrica e análise de sanidade da espécie <i>Jacaranda puberula</i> , após sete meses de plantio. .	19
Gráfico 1 - Relação das medições no tempo 1 (T1) aos sete meses e no tempo 2 (T2) aos 14 meses de idade do grupo sucessionais.....	21
Gráfico 2 - Curva da taxa de crescimento relativo médio do fuste (TCRMf) e da taxa de crescimento relativo médio da copa (TCRMc).....	22

## 1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é responsável por abrigar muitas espécies vegetais registradas, as quais são endêmicas desse bioma. A região acumula muitas riquezas em espécies e se enquadra em um ambiente altamente susceptível a degradação (MYERS *et al.*, 2000). Ainda, a Mata Atlântica engloba o ecossistema das restingas, conhecido por ser um dos hotspots de biodiversidade mais ameaçadas do mundo, justamente por ser regiões que contemplam mais de 1.500 espécies de plantas endêmicas e apresentam apenas 27% de sua cobertura vegetal original (ALMEIDA, 2016).

A restinga brasileira é conhecida por agregar ecossistemas costeiros com grande riqueza florística e fisionomia diferentes, estas estão presentes nesse terreno denominado arenoso de origem variada, formando um conjunto vegetacional edáfico (FALKENBERG, 1999). Segundo Pereira (1990), a fisionomia da paisagem compreende praias, cordões arenosos, dunas e depressões e dependendo de sua natureza podem apresentar estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo. Geomorfologicamente, são depósitos de areia que foram ao longo dos anos acumulados na região costeira, servindo de abrigo para essas comunidades edáficas.

No estado Espírito Santo, pode-se encontrar o ecossistema de restinga distribuído por toda a extensão dos 411 km de litoral, desde a divisa ao norte com Rio de Janeiro até a divisa com o Sul da Bahia, podendo ser interrompida por Tabuleiros e formações Pré-cambrianas, desta forma, apresenta maior área de mata atlântica do Brasil e poucos estudos relacionados as espécies endêmicas da região (RUSCHI, 1979; SIQUEIRA, 2009).

A restinga capixaba segundo Pereira (2003), é classificada em: herbácea não inundável; herbácea inundável; herbácea inundada; arbustiva fechada não inundável; arbustiva fechada inundável; arbustiva aberta não inundável; arbustiva aberta inundável; florestal não inundável; florestal inundável; florestal inundada.

A distribuição da vegetação arbustiva do estado espírito-santense apresenta formações em mosaico, exibindo uma paisagem única e descontínua quanto a fisionomia e cobertura vegetal (MENEZES *et al.*, 2007). Todavia, esse ecossistema é considerado um ambiente extremamente frágil, devido sua exposição a diversos fatores biológicos (GUEDES *et al.*, 2006) e paralelo a isso, esse objetivou-se avaliar

a sobrevivência e crescimento inicial das espécies nativas para fins de compensação ambiental, essas são variáveis que ditam o sucesso do plantio de recuperação.

## **2. Objetivo geral**

Objetivou-se avaliar a sobrevivência e crescimento inicial de 20 espécies arbóreas nativas relacionando-as com o grupo ecológico para fins de compensação ambiental.

### **2.1. Objetivos específicos**

- Analisar a sobrevivência e crescimento inicial das espécies;
- Analisar se há diferença no crescimento entre as espécies pioneiras e secundárias em relação as climaxicas.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. Áreas degradadas

O conceito de área degradada é compreendido como um meio altamente danificado, pelos quais se perderam ou reduziram algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais (Brasil, 1989). Wadt (2003), relata que os agentes causais da degradação dos solos são as atividades humanas, onde dão origem as “áreas alteradas”, em que, a vegetação natural é modificada para cultivo agrícola, construções de estradas, barragens e até mesmo para edificações.

Segundo o IBGE (2007), cerca de 15% do território brasileiro, são consideradas áreas suscetíveis à desertificação, sendo citado principalmente o Norte do Espírito Santo com problemas relacionados a superfícies degradadas com poucos remanescentes de recobrimento vegetal primário; baixa vulnerabilidade à expansão da desertificação; evidentes efeitos da degradação ambiental nas matas perenifólias e subperenifólias (CGEE-CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS, 2016).

Os crescentes problemas ambientais, precisamente, o aumento de áreas degradadas, força a necessidade de legislação que protege e garante um ambiente ecologicamente equilibrado (ABREU; GONÇALVES, 2013). Esses problemas afetam as presentes e futuras gerações, uma vez que alteram as condições essenciais de sobrevivência humana (LOPES; SILVA; TAVARES, 2013). Contudo, ao decorrer dos anos surgiram programas para um melhor planejamento do uso desses recursos de forma planejada, ou seja, a recuperação dos ambientes afetados, onde são considerados os fatores ecológicos, silvicultural, social e, principalmente, o econômico (SANTOS *et al.*, 2012).

Praticamente todos os fragmentos de Mata Atlântica é composta por floresta secundárias com tamanhos e idades diferentes, provenientes do extensivo histórico de perturbação (KRONKA *et al.*, 2005). As espécies secundárias/climáx são consideradas indicadoras que o ambiente está proporcionando condições adequadas para entrada e permanências de espécies de sombra. A diversidade de espécies permite o avanço sucessional, aumentando a riqueza florística do local (CORRÊA *et al.*, 2014).

Ecologicamente, a Região Litorânea possui alta diversidade, servindo de abrigo para inúmeras espécies de peixes, crustáceos, moluscos e aves, bem como, a vegetação existente nessa região, a qual, tem como objetivo fixar areia que são transportados pela água, mantendo a profundidade do mar (COSTA-NETO; SILVA, 2007). Esse mesmo autor relata que a recuperação de restinga ameniza os danos ocasionados pelo avanço do mar, uma vez que esse tipo de vegetação procura fixar compostos arenosos para que possam se desenvolver. Havendo na definição de Restinga um tipo de vegetação denominada fixadoras de dunas.

### **3.2. Restinga**

As definições de restinga são bem apresentadas por Suguio & Tessley (1984), Suguio & Martin (1990) e Suguio (2003). Seguindo estes, botanicamente, restinga seria diversos mosaicos com diferentes composições de vegetação costeira, ainda pode-se citar representativamente: Restinga de Ericáceas, Restinga de Mirtáceas, Restinga de Clúsias e Brejo.

As restingas apresentam importâncias indispensáveis para o equilíbrio ambiental nas regiões costeiras do planeta, podendo citar a fixação da areia litorânea, impedindo que ventos fortes a desloquem. Devido a isso, evita que o mar avance em direção as áreas urbanas (ZANARDO, 2020). Alguns estudos fitossociológicos são manejados para definir quais espécies utilizar em projetos de recuperação de áreas florestais degradadas. Entretanto, existem estudos específico de determinadas espécies florestais com cunho econômicos e pouco se conhece sobre comportamento de espécies nativa crescendo em diferentes estágios. Esse tipo de informação é de suma importância para melhorar os trabalhos de regeneração natural para projetos de recuperação de áreas degradadas (ALMEIDA *et al.*, 2004).

Predominantemente, as restingas apresentam formações herbáceas/arbustivas, florestais e são influenciadas pelo nível do lençol freático (Pereira, 2003). O lençol freático possui grande influência na composição fitofisionômica da restinga, podendo destacar que em lugares inundáveis possuem baixa diversidade florística, sendo espécies típicas desse ambiente e áreas não inundáveis o oposto disso, com alta diversidades e conseqüentemente, maiores quantidades de nutrientes disponíveis para as mesmas, ou seja, pode ser considerada como fator que influencia diretamente no desenvolvimento das espécies vegetais,

interferindo na estrutura desses povoamentos (PEREIRA *et al.*, 1992; SÁ, 1992; ALMEIDA *et al.*, 2009; MONTEZUMA & ARAUJO, 2007).

As famílias mais frequentes nas restingas do estado do Espírito Santo são ordenadas da seguinte forma: Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Orchidaceae, Cyperaceae, Poaceae, Bromeliaceae, Euphorbiaceae e Asteraceae. São encontradas espécies endêmicas, as quais são protegidas pelo estado, porém, é necessário aumentar a profundidade de estudos relacionados a essas áreas para reforçar os programas de conservação ambiental (ASSIS; THOMAZ; PEREIRA, 2004). Ainda, esses estudos ajudam na escolha de espécies, garantindo a preservação das que estão ameaçadas e/ou são raras, podendo possibilitar desenvolvimento de estratégias para manejo em ambientes com solos pobres, com os de restinga (PEREIRA; ARAÚJO; PEREIRA, 2001).

### **3.3. Sobrevivência**

A plasticidade fenotípica dependerá da interação entre as características morfológicas e fisiológicas das espécies a se adaptarem ao ambiente, isto é, a capacidade de sobrevivência no local em que será alocada. Logo, a mortalidade dependerá da fisiologia da espécie e suas interações bióticas (Fenner, 1987; GARWOOD, 1996). Segundo Corrêa & Cardoso (1998), a mortalidade com 52 a 61% após 12 meses de avaliação, seria uma margem esperada para reposição de plantio.

Espécies pioneiras, quando transferidas, apresentam sobrevivência significativamente maior que plântulas de espécies não pioneiras. Dessa forma, é evidente que as espécies apresentam características morfológicas e fisiológicas intrínsecas e muito específicas, resultando em variação na sobrevivência em cada espécie (VIANI; RODRIGUES, 2007).

O êxito de um plantio de áreas degradadas está relacionado a espécies selecionadas para cumprir o objetivo do local, bem como, as exigências ecológicas regionais, garantindo, assim, retornos econômicos e ambientais satisfatórios (MELOTTO *et al.*, 2009).

Matematicamente, segundo Nunes *et al.* (2015), a mortalidade é a razão entre o número de indivíduos mortos e o número total de indivíduos plantados, para cada espécie. Dessa forma, afixa-se a mortalidade das mudas plantadas.

### 3.4. Crescimento inicial

Um dos principais fatores para o crescimento vegetal é a luz. As adaptações em relação ao ambiente dependerão da capacidade fotossintética de cada espécie, refletindo diretamente no crescimento geral da planta (ENGEL & POGGIANI, 1991). Geralmente, utilizam-se dados de grau de tolerância das espécies a baixa ou alta luminosidade para analisar o comportamento fisiológico, sendo uma informação adicional para definição de quais espécies serão utilizadas para cada finalidade (NAVES *et al.*, 1994; DIAS-FILHO, 1997).

Todavia, o crescimento relativo é o principal índice fisiológico para comparação dos efeitos de manejos agrônômicos e florestais, justificavelmente por não depender de conjecturas matemáticas (RADFORD, 1967).

### 3.5. Florística plantada na área de compensação

Apresentação descritiva da florística plantada na área de compensação ambiental, sendo essas espécies impostas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

#### 3.5.1. Batinga-mirim

*Calyptrocalyx brasiliensis*, conhecida vulgarmente como batinga-mirim, pertencente à família Myrtaceae, apresenta de arbusto a árvore de até 8 metros de altura. A floração acontece de novembro a abril e sua frutificação ocorre de março a julho. A espécie apresenta as porções terminais dos ramos com uma ramificação dicotômica, além de indumento com tricomas dibráquiados, caracteres estes muito comuns ao gênero, e indumento com coloração ferrugínea (SOUZA *et al.*, 2007).

#### 3.5.2. Gabiroba

*Campomanesia guaviroba*, conhecida popularmente como guabiroba, pertencente à família Myrtaceae, essa árvore ou arbusto mede de 1,5 a 13 m de altura, com casca sulcada, descamante e de coloração cinza escura. Encontrada com botão de agosto a dezembro, flores novembro e dezembro e frutos em agosto, e de novembro a maio. Essa espécie possui grande importância em recuperação de áreas e reflorestamento, devido seus frutos amarelos alimentarem diversas espécies de pássaros e outros animais (LUBER *et al.*, 2017).

### 3.5.3. Uacá

*Chrysophyllum lucentifolium*, conhecida popularmente como uacá, pertencente à família Sapotaceae, essa árvore mede até 13 m de altura, com ramos pubescentes, tricomas bege, lenticelas presentes. Suas folhas alterno-espiraladas, por sua nervação reticulada, evidente em ambas as faces e frutos sulcados amarelos a marrons quando maduros. Floração e frutificação observadas de junho/novembro de novembro/janeiro, respectivamente. Espécie endêmica do Brasil (SOSSAI; ALVES-ARAÚJO, 2017).

### 3.5.4. Abaneiro

*Clusia hilariana* entre todas de restinga, possui maior valor de importância. Vulgarmente conhecida como abaneiro, é uma arvoreta dióica, com cerca de 3 metros de altura, típica da Mata Atlântica e restinga (MARIZ, 1974). Suas folhas são suculentas e latescentes (ARAÚJO *et al.*, 1998). Possui grande importância fitossociológica e no processo sucessional (MAIA, 2001; MONTEIRO *et al.*, 2004), devido as suas interações com outras espécies de plantas que crescem sob sua copa (ZALUAR; SCARANO, 2000).

### 3.5.5. Cerejeira-do-mato

*Diospyros inconstans*, conhecida popularmente como caqui-roxo, pertencente à família Ebenaceae, essa árvore ou arbusto decumbente ou semiescandente, mede de 2 a 10 metros de altura. Tronco acinzentado, estriado; ramo piloso quando jovem e glabro quando adulto, cilíndrico com lenticelas. Floresce nos meses de fevereiro, outubro e novembro, frutifica de janeiro a março, maio, julho e agosto (LOPES, 1999).

Essa espécie possui importância madeireira, onde utiliza-se para fazer cabos, ferramentas e fueiros, e também como lenha, além dos frutos serem comestíveis (REITZ, 1988). Ainda sobre sua importância, esta possui valor ornamental, trazendo uma copa larga e arredondada com colaração dos frutos em suas diferentes fases de desenvolvimento (REITZ, 1988; SANCHOTENE, 1985).

### 3.5.6. Pimentinha

*Erythroxylum citrifolium*, conhecida popularmente como pimentinha, pertencente à família Erythroxylaceae (FLORA DO BRASIL, 2020), essa arvoreta



chega até 5 metros de altura, com ramos não patentes, acinzentados a castanhos, recobertos por lenticelas elípticas e esbranquiçadas, suas folhas são alternas e inteiras, com estípulas intrapeciolares. As flores são monoclinas, diclamídeas, pentâmeras e heterostílicas, com 10 estames de filetes unidos na base, formando um tubo que circunda o pistilo. O fruto é uma drupa. Amostras com flores foram coletadas em abril, e com frutos em abril e outubro (LOIOLA, *et al.*, 2006).

### 3.5.7. Guamirim

*Eugenia astringens*, conhecida popularmente como guamirim, pertencente à família Myrtaceae (PELLIS, 2019), esse arbusto ou árvore mede de 1 a 10 metros de altura, é uma espécie endêmica do Brasil, possui folhas de forma elípticas oblongas com a base obtusas, com ápices também obtusos, a textura dessas folhas são coriáceas e margens planas. Flores são bractéolas persistentes não vistosas, cálices no botão floral abertos contendo quatro sépalas e quatro pétalas. Os frutos são globosos de superfície lisa (MAZINE *et al.*, 2020). Floresce nos meses de fevereiro, março e abril. Frutos comestíveis maduros de julho até outubro (LEGRAND; KLEIN, 1969).

### 3.5.8. Figueira

*Ficus clusiifolia*, conhecida popularmente como figueira, pertencente à família Moraceae, são árvores de 4 a 10 metros de altura, exsuda látex branco, espesso, com ramos castanho-acinzentados e glabros. Suas folhas são obovadas, coriáceas, com ápices arredondados, base arredondadas e são glabras em ambas as faces. Seus frutos são do tipo drupa (PELLISSARI; NETO, 2013).

Essa espécie traz uma grande importância na alimentação de animais frutívoros, favorecendo a dispersão de sementes, sendo de importância para recuperação de áreas (SHANAHAN *et al.*, 2001).

### 3.5.9. Gameleira-grande

*Ficus cyclophylla*, conhecida popularmente como gameleira-grande (CARAUTA, 1989), pertence à família Moraceae. Pederneiras *et al.* (2020) descrevem essa espécie como endêmica do Brasil, com registro de indivíduos somente na Mata Atlântica, esta possui caule com estípulas terminais, as folhas com base e ápice

arredondados e todas as faces glabras, suas flores são de cor bege. São árvores que pode ultrapassar 30 metros de altura, a floração acontece na primavera e verão (CARAUTA, 1989) e é uma espécie monóica (PEREIRA, 2006).

Assim como o *Ficus clusiifolia*, essa espécie possui importância para recuperação de áreas, devido seus frutos servirem de alimento para aves principalmente (SOUZA, 2006; PEREIRA, 2006).

#### **3.5.10. Bacupari**

*Garcinia brasiliensis*, conhecida popularmente como bacupari, pertence à família Clusiaceae (Corrêa, 1926), seus exemplares podem alcançar até 15 metros de altura, possui caule ereto ramificado, as folhas são opostas, suas flores possuem de 20 a 30 estames, o fruto dessa árvore é do tipo epicarpo liso. Descrita como espécie endêmica (MUNIZ, 2020).

Delle Monache (1983) e Cui *et al.* (2010) mostram através de seus estudos que a *Garcinia brasiliensis* possui diversos compostos fenólicos, citando a benzofenonas, xantonas e flavonoides, compostos que são usados contra diversas doenças.

#### **3.5.11. Farinha seca**

*Guapira pernambucensis*, conhecida popularmente como farinha-seca, pertence à família Nyctaginaceae (SOUZA *et al.*, 2016), essa espécie é endêmica do Brasil (SÁ, 2015). Arbustos com até 3 metros de altura. A espécie mais relacionada a ela é *G. campestris*, por ambas apresentarem folhas sésseis cordadas na base, embora *G. pernambucensis* apresente lamina cordiforme a oval (vs. elíptica a ovado-elíptica), com ápice cuneado a obtuso (vs. arredondado a retuso) (SOUZA *et al.*, 2016).

#### **3.5.12. Umiri**

*Humiria balsamifera*, conhecida popularmente como umiri, pertence à família Humiriaceae (POÇÃO BROTAS, 2020). Árvores de até 12 metros de altura, ramos glabros com estipulas, suas folhas são simples e alternas, as flores são andróginas com botão floral com projeção lageniforme, seus frutos são do tipo drupa (SILVA, 2008).

### 3.5.13. Ingá-branco

*Inga laurina*, conhecida popularmente como Ingá-branco, pertence à família Fabaceae (CUNHA *et al.*, 2011). Árvore de até 20 metros de altura, suas flores são alvas perfumadas (CNCFlora, 2012), suas folhas são paripinadas, com nectário na raque foliar, localizado entre cada par de folíolos e legume, com sementes envolvidas por sarcotesta carnosa e adocicada (SOUSA *et al.*, 2011).

Essa espécie e o *Inga vera* possuem importância econômica, devido a sua utilização na alimentação humana, forrageiras, na arborização urbana e ainda ajuda na recomposição de solos mais pobres (LEWIS *et al.*, 2005).

### 3.5.14. Ingá-do-brejo

*Inga vera*, conhecido popularmente como ingá-do-brejo, pertencente à família Fabaceae (LORENZI, 1992), é uma espécie com altura de 5 a 10 m, suas folhas são compostas paripinadas, de ráquis alada. As flores são melíferas e bastante atrativas para as abelhas (GARCIA; BONADEU, 2020).

### 3.5.15. Caroba

*Jacaranda puberula*, conhecida popularmente por caroba, pertencente à família Bignoniaceae, caracterizada por árvores de até 20 metros de altura, é endêmica do Brasil (CNCFlora, 2012), suas folhas são compostas bipinadas e folíolos glabros. Floresce durante os meses de agosto a setembro e a maturação dos frutos ocorrem de fevereiro a março (LORENZI, 2001).

Essa espécie é utilizada na construção civil, caixotaria, celulose, cepas de calçados, para fins ornamentais e em restauração florestal (CNCFlora, 2012).

### 3.5.16. Abiu

*Pouteria caimito*, conhecida popularmente por abiu, pertencente à família Sapotaceae, é uma árvore de 15 a 30 metros de altura, suas folhas alternas espiraladas, elípticas a oblanceoladas, frutifica no mês de janeiro (PINHO; SANTOS, 2017)

Essa espécie produz frutos comestíveis comercializados em feiras, é utilizada na agricultura, para a recuperação de áreas degradadas e produtos madeireiros (Instituto de Pesquisas Ecológicas).

### 3.5.17. Aroeira

*Schinus terebinthifolius*, conhecida popularmente por aroeira, pertencente à família Anacardiaceae (Instituto de Pesquisas Ecológicas), é uma árvore de 5 a 7 metros de altura, sua casca é rugosa, com estrias longitudinais e cor marrom acinzentada, as folhas são perenes, possui coloração esverdeada, forte aroma e filotaxia alterna. Elas são compostas imparipenadas, com ráquis principal, apresentando pecíolo médio. O limbo apresenta forma elíptica, consistência coriácea e bordos pouco ondulados (AZEVEDO *et al.*, 2015).

Essa espécie é muito utilizada para produtos madeireiros (mourões, construção civil, carvão, lenha), produtos não madeireiros (alimentação animal (forragem), alimentação humana, apícola, recurso para fauna, medicinal, ornamental, corantes, óleo, resina, substâncias tanantes) (Instituto de Pesquisas Ecológicas), além de Azevedo *et al.* (2015) relatar utilizações farmacológicas.

### 3.5.18. Arruda-vermelha

*Swartzia apetala* var. *apetala*, conhecida popularmente por arruda-vermelha, pertencente à família Fabaceae (Flora do Brasil, 2020), frutifica entre os meses de setembro e outubro (PROGRAMA ARBORETUM, 2019), são árvore que podem apresentar de 2,5 a 20 metros altura, com ramos estrigosos a glabros, suas folhas têm estípulas persistentes, lanceoladas, glabras a estrigosa. Encontrada com flores praticamente durante o ano todo e com frutos principalmente entre os meses de maio a julho (MANSANO; TOZZI, 2004).

Essa espécie possui grande importância na composição de plantios para recomposição diversidade florestal, tolerante a áreas secas e pleno sol no estágio inicial e por fornecer alimento para fauna, além de ser uma espécie madeireira com diversos usos (PROGRAMA ARBORETUM, 2019).

### 3.5.19. Cupiúva

*Tapirira guianensis*, conhecida popularmente por cupiúva, pertencente à família Anacardiaceae (CARVALHO, 2006), são árvore perenifólia, secundária com altura que pode atingir 25 metros, suas folhas são compostas, alternas e imparipenadas, suas flores são unissexuais, branco-amareladas, pentâmeras seus frutos são do tipo drupa-ovoide, oblonga, a floração ocorre de junho a novembro e frutifica de dezembro a maio (LOPES, 2012).

Utiliza-se essa espécie na fabricação de brinquedos, compensados, caixotaria, móveis (LOPES, 2012).

### **3.5.20. Jenipapo-do-campo**

*Tocoyena bullata*, conhecida popularmente por jenipapo-do-campo, pertencente à família Rubiaceae (Prado,1987), é uma arvoreta de 2 a 4,5 metros de altura, seus ramos são cilíndricos, branco-acinzentados, castanhos, espessos, parcialmente estriados e glabros, com folhas simples, opostas, verde-amareladas, seus frutos são do tipo baga globosa a sub-globosa, estriada e pilosa quando jovem (COELHO, *et al.*, 2006).

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1. Caracterização local da área de estudo**

O empreendimento do Porto Central localiza-se na região extremo sul do Estado do Espírito Santo, município de Presidente Kennedy, mais precisamente na localidade de Praia das Neves. Adotando-se como rodovias principais a BR -101; a ES-162 e RJ-224, este município dista cerca de 190 Km de Vitória, capital do Estado do Espírito Santo e 106 Km do município de Campos dos Goytacazes no Estado do Rio de Janeiro, estado limítrofe, de acordo com a Figura 1.



Figura 1 - Mapa de localização e principais vias de acesso ao empreendimento e as áreas de interesse.

Fonte: Vargas consultoria.

O Porto Central está sendo instalado em área de Restinga, onde será necessário a supressão dessa vegetação para a implantação do mesmo. Devido sua magnitude e o por se tratar de uma obra de utilidade pública, a legislação brasileira permite que haja intervenções nestas áreas, desde que se tomem medidas compensatórias de acordo com as leis ambientais aplicáveis.

No total de 1.517,6741 hectares de área pertencentes ao Porto Central, 1.091,9738 hectares serão suprimidos em área com vegetação protegida, constituída por tipologia herbácea, arbustiva e arbórea em diferentes estágios de regeneração da vegetação de restinga além de áreas de preservação permanente (APP's), em consequência, deverá ser alvo de compensação ambiental, 1.192,49 hectares.

O Porto Central possui quatro áreas para ações de recuperação ambiental, que somam 773,106 ha correspondendo à cerca de 70% do total de áreas necessárias para compensação frente à implantação do empreendimento. Tais áreas se encontram na zona costeira, da mesma sub-bacia e no município do empreendimento, estando nos limites da Praia das Neves. Vale ressaltar que de acordo com o Decreto Estadual 2530-R de 2010 são áreas indicadas como prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica no Espírito Santo.

Na 1ª etapa da Fase 1 de implantação do Porto Central, a área total a ser compensada é de 183,840 ha, sendo 122,417 ha em função de supressão de vegetação protegida (Decreto Federal nº 5.300/2004, Lei Federal nº 11.428/2006 e Resolução Conama nº 417/2009) e 61,423 ha por intervenção em APP (Resolução Conama nº 369/2006). Nesta etapa inicial, as ações serão concentradas nas Áreas 01 e 02, somando 281,658 ha, representando área compensatória superior à necessária pela supressão vegetal na 1ª etapa da Fase 1 (183,840 ha), devendo estes valores de saldo serem considerados quando das próximas etapas da implantação.

A empresa Vargas Multiservices LTDA, é responsável pela recuperação das áreas do empreendimento, a qual, disponibilizou todos dados do plantio e imagens referentes ao plantio, tudo sob autorização do Porto Central.

#### **4.2. Caracterização da área de estudo**

Este estudo foi realizado em uma Parcela da Área 01 de compensação florestal do Porto Central, situada no Município de Presidente Kennedy, ES, entre as coordenadas geográficas 21°14'35.35"S e 40°56'48.68"W (Figura 1), a área apresenta aproximadamente 200 m<sup>2</sup>, com aglomerados de formações naturais de restinga em estágio avançado de vegetação arbóreas e arbustivas, além de áreas naturais de brejo e outras áreas passíveis de recuperação, compostas basicamente por pastagens, onde se localizava um antigo curral e pastagens alagáveis, o restante da área é composto por massa d'água (Figura 3).

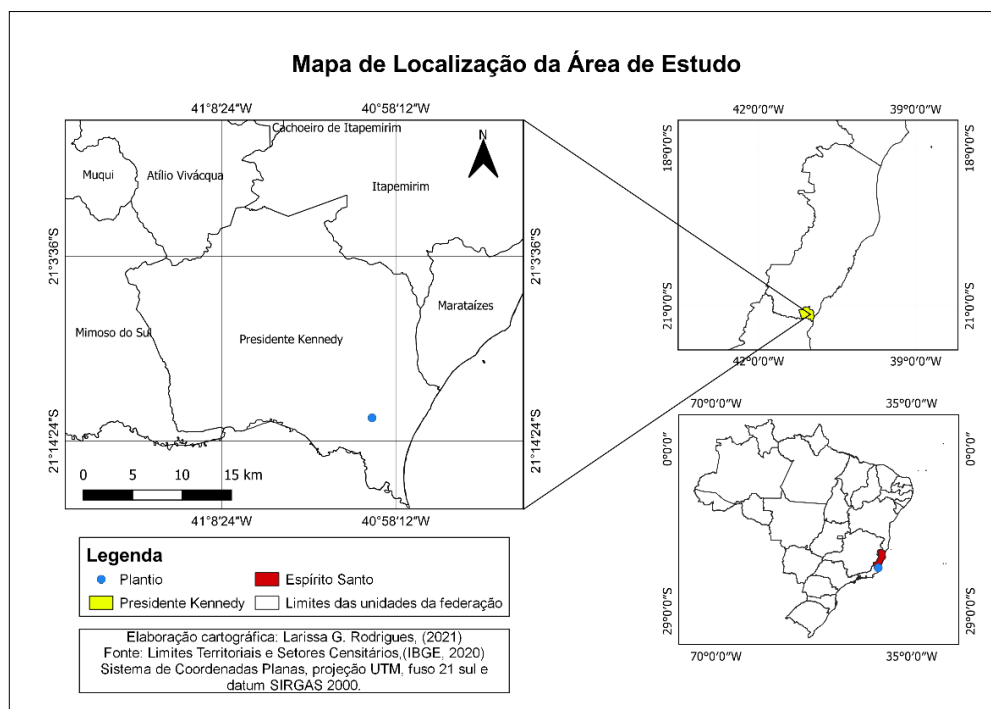


Figura 2- Mapa da área de estudo, localizada em Presidente Kennedy, ES, Brasil.

Fonte: a autora.

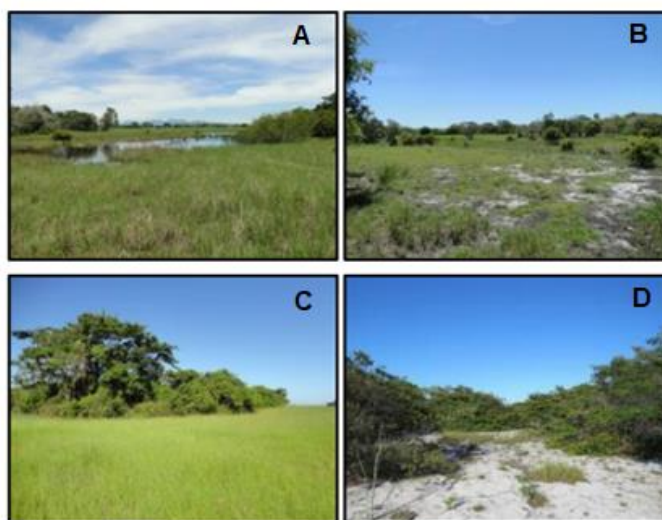


Figura 3 – A - brejo, b – vegetação rasteira e degradada, c – aglomerado com vegetação desenvolvida e subdesenvolvida, e d – solo exposto com mata fechada no entrono.

Fonte: Vargas consultoria.

O solo da região é classificado como Espodossolo Humilúvico, apresentando como característica principal o acúmulo de matéria orgânica e alumínio no horizonte B espódico (SiBCS - Embrapa, 2006). São originários, principalmente de materiais arenoquartzosos, sob condições de clima tropical e subtropical. Ocorrem em baixadas litorâneas, ao longo da costa marítima brasileira.



O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo “Aw”, Clima tropical com inverno seco. A temperatura média anual em Presidente Kennedy é 23,4 °C. Pluviosidade média anual de 1145 mm (CLIMATE-DATA, 2021).

#### **4.3. Plantio**

Primeiramente, realizou-se a limpeza da vegetação herbácea e subarborescente daninha presente na área de plantio, que pode competir com as mudas das espécies arbóreas, esse material vegetal morto, resultante da roçada, foi mantido na área, formando uma manta protetora do solo, que serviu também como fonte de nutrientes e de matéria orgânica. A distribuição desse material sob o solo não passou de 3 cm de espessura.

Se tratando de uma área com gado nas terras vizinhas, o plantio foi cercado com espaçamento entre os mourões de 1,5 m x 1,5 m, utilizou-se eucalipto tratado e arame farpado. Posteriormente, iniciou-se a abertura dos berços com motocoveador, esses possuíam dimensões de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m, e aplicação dos insumos (calcário, NPK e hidrogel). Foram incorporados ao substrato do berço de plantio cerca de 20% de material orgânico, 150 gramas de N-P-K (06-30-06) e para favorecer o pegamento das mudas utilizou-se “hidrogel” em cada berço de plantio. Realizou-se três campanhas de adubação de cobertura 90 dias após o plantio. Para corrigir a acidez do solo, a calagem foi realizada cerca de 30 dias de antes ao plantio, aplicando-se calcário dolomítico, no fundo dos berços de plantio, na dosagem básica de 150 gramas misturados à terra retirado do berço. O hidrogel foi hidratado, na proporção de 5 g por litro de água, dessa solução utilizou-se 1,5 litros por berço de plantio.

Considerou-se na seleção das espécies destinadas a recuperação ambiental, as que ocorrem na área de supressão do Porto Central com indicação da importância econômica, ameaça de extinção e endemismo. Uma vez que a área é extensa, caso surjam outras espécies prioritárias as mesmas poderão ser incluídas no plantio ou substituir espécies que não apresentarem disponibilidade de plântulas e sementes disponíveis. O plantio ocorreu em junho de 2021, utilizando mudas de idades e espécies diferentes, essas foram estabelecidas em quincônios composto por quatro mudas de espécies do grupo ecológico de pioneiras ou secundárias iniciais, afastadas 2 m entre si nas extremidades do módulo e uma muda no centro, pertencente ao grupo ecológico das secundárias tardias/clímax. Os quincônios foram dispostos em linhas com afastamento de 6 m entre os mesmos e 6 m entre as linhas, dispostos de forma

alternada. No total, foram plantadas 5.486 mudas na área de interesse, em que, 324 são climácicas e 3.649 pioneiras e 1.513 secundárias (tabela 1). Essas mudas são procedentes de sementes coletadas na área que será suprimida, onde foram desenvolvidas no viveiro provisório do Porto Central.

Tabela 1. Quantitativo da florística da área de compensação do Porto Central em Presidente Kennedy, ES, Brasil, com a lista por família e nomes científicos das espécies e grau ecológico (GE).

Item	Família	Espécies	GE	Quantitativo
1	Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i>	Pioneira	391
2	Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i>	Pioneira	120
3	Moraceae	<i>Ficus clusiifolia</i>	Pioneira	93
4	Fabaceae	<i>Inga laurina</i>	Pioneira	434
5	Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Pioneira	70
6	Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>	Pioneira	1287
7	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Pioneira	1214
8	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Pioneira	25
9	Rubiaceae	<i>Tocoyena bullata</i>	Pioneira	15
10	Myrtaceae	<i>Calypttranthes brasiliensis</i>	Secundária	50
11	Sapotacea	<i>Chrysophyllum lucentifolium</i>	Secundária	51
12	Myrtaceae	<i>Eugenia astringens</i>	Secundária	340
13	Moraceae	<i>Ficus crocata</i>	Secundária	318
14	Moraceae	<i>Ficus cyclophylla</i>	Secundária	206
15	Clusiaceae	<i>Garcinia brasiliensis</i>	Secundária	170
16	Nyctaginaceae	<i>Guapira pernambucensis</i>	Secundária	300
17	Sapotacea	<i>Pouteria caimito</i>	Secundária	78
18	Clusiaceae	<i>Clusia hilariana</i>	Clímax	96
19	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i>	Clímax	103
20	Fabaceae	<i>Swartzia apetala</i>	Clímax	125
Total				5486

#### 4.4. Coleta de dados

Os dados foram coletados no campo, em que, foram amostradas cinco plantas de cada espécie aos sete meses de idade, em seguida, aferidas para tabulação dos dados de sobrevivência e crescimento inicial das mudas. Todas as espécies amostradas foram sinalizadas com uma fita azul para a próxima e última medição aos 14 meses de idade.

A sobrevivência foi calculada através da relação entre o número de indivíduos sobreviventes e o número de indivíduos na primeira medição (CAMPAGNOLO, RODRIGO; DE OLIVEIRA NUÑER, ALEX PIRES, 2006).

O crescimento inicial das espécies foi calculado através da diferença no diâmetro e altura medidos aos sete meses primeiramente, e, depois aos 14 meses de idade (BENINCASA, 2003). A mensuração da copa foi baseada na metodologia de Fleig *et al.* (2003), em que, realizou-se duas aferições, a primeira em sentido a linha de plantio e a segunda no sentido transversal, deste modo a fórmula utilizada foi a da elipse. Os materiais utilizados foram fita métrica para altura do fuste e copa e paquímetro para diâmetro do mesmo.

O diâmetro do fuste aferiu-se na altura do solo com paquímetro digital (figura 3 e 4), a altura e diâmetro da copa das plantas com uma trena milimétrica (figura 5 e 6), a cada sete meses de plantio (MARTINOTTO *et al.*, 2012).



Figura 4 - Medição do fuste da espécie *Tocoyena bullata* com paquímetro e copa da espécie *Schinus terebinthifolius* com fita métrica, após sete meses de plantio.

Fonte: A autora



Figura 5 - Medição da altura da espécie *Schinus terebinthifolius* com fita métrica e análise de sanidade da espécie *Jacaranda puberula*, após sete meses de plantio.

Fonte: A autora

#### 4.4.1. Tabulação e análise dos dados

Após o levantamento dos dados, os mesmos foram tabulados no Excel e em seguida, manipulados para obtenção das médias, posteriormente, iniciou-se a comparação do crescimento das espécies dentro e entre os grupos ecológicos (LEITE, 2017). Paralelo a isso, foram calculadas as médias de Altura (H), Diâmetro do Fuste (DF) e da Copa (DC) de todas as espécies, apresentando as espécies e o grupo ecológico que mais se desenvolveram aos sete meses e aos 14 meses de idade.

A sobrevivência foi calculada através da relação entre o número de indivíduos sobreviventes e o número de indivíduos na primeira medição (CAMPAGNOLO, RODRIGO; DE OLIVEIRA NUÑER, ALEX PIRES, 2006).

$$TS\% = \frac{N_i}{N} \times 100 \quad (1)$$

Logo: TS% é a taxa de sobrevivência;  $N_i$  é o número de indivíduos sobreviventes; e  $N$  é o número de indivíduos inicial.

Com as medidas de altura e diâmetro tabulados, foram calculadas as taxas de crescimento relativo total das espécies nativas, através da fórmula de Benincasa (2003):

$$TCR\% = \frac{(\ln p_2 - \ln p_1)}{T_2 - T_1} \times 100 \quad (2)$$

Logo: TCR é a taxa de crescimento relativo ( $\text{cm} \cdot \text{cm}^{-1}$  por mês); e  $p_1$  e  $p_2$  são a altura ou o diâmetro acumulado nos tempos  $T_1$  e  $T_2$ .

A mensuração da copa foi baseada na metodologia de Fleig *et al.* (2003), em que, realizou-se duas aferições, a primeira em sentido a linha de plantio e a segunda no sentido transversal, deste modo a fórmula utilizada foi a da elipse:

$$A = \frac{(L * l * \pi)}{4} \quad (3)$$

Logo: A= área da copa; L= comprimento da maior largura da copa; l= comprimento da linha perpendicular à linha de maior largura;  $\pi = 3,1415$ .

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Sobrevivência

A sobrevivência do plantio aos 14 meses de idade foi de 58,25%. Entre os meses de janeiro/2022 e fevereiro/2022 houve inundação no local. Contudo, essa área é considerada como florestas inundáveis, isto é, sujeitas a afloramentos temporários do lençol freático nos períodos mais chuvosos, podendo durar poucas horas, dias ou longos (MENEZES; ARAUJO, 2005). Neste ambiente, embora não ocorra inundação permanente, a influência da alta saturação hídrica é evidente na espessa camada de serapilheira mantida graças à baixa aeração do solo que reduz a decomposição da matéria orgânica (GOMES *et al.*, 2007).

Paralelo a isso, a maioria das mudas plantadas ficaram parcialmente submersas, os resultados superaram as expectativas, dessa forma, considerou-se bom esse percentual de 58,25% para áreas em recuperação (SILVA, 2007). Corrêa & Cardoso (1998); McDonald *et al.* (2003), citam que nos plantios de áreas em recuperação, os valores de sobrevivência mínimos de 52% são considerados normais.

As espécies clímax foram as que mais sofreram com a inundação, e de um total de três espécies plantadas (Tabela 1), somente *Swartzia apetala* sobreviveu.

Das espécies secundárias apenas as espécies *Calypttranthes brasiliensis* e *Ficus crocata* não sobreviveram.

Em relação às espécies pioneiras, não houve eliminação de espécies no local, lembrando que o grupo das espécies mais plantadas foram na ordem pioneiras>secundárias>clímax. Segundo Holanda *et al.* (2010), para recuperação ambiental em áreas alagáveis devem ser selecionadas para plantio espécies que apresentem desenvolvimento rápido, boa cobertura para necessário enriquecimento orgânico do solo, que permitam uma melhor fixação da muda, necessários para resistir

os eventos de cheias e aos movimentos de massa causados pelo solapamento da base do talude marginal. Todavia, nota-se que as espécies que mais sobreviveram foram do grupo das pioneiras.

Uma vez que, a vegetação de restinga ocorre sobre a planície arenosa originada no quaternário pela deposição marinha, sendo bastante heterogênea, florística e estruturalmente, em decorrência, entre outros, das características edáficas. A condição de drenagem do solo depende principalmente da microtopografia do terreno e do nível do lençol freático que varia conforme as condições climáticas, podendo gerar um gradiente espaço-temporal de locais secos até inundáveis em áreas contíguas (ARAUJO & HENRIQUES 1984; SUGIYAMA 2003; SILVA & BRITZ 2005; MAGNAGO *et al.* 2010). Tais fatores, influenciam na mortalidade.

## 5.2. Crescimento inicial

O crescimento inicial das mudas sobreviventes, observa-se através dos dados abaixo que teve diferença dentre os grupos sucessionais. Considerando as medições dos grupos aos sete meses e aos 14 meses de idade, as pioneiras apresentaram 22,03 cm por diferença em crescimento em altura, seguindo das secundárias com 19,60 cm, e por último, as climaxicas com 10,34 cm.

O gráfico a seguir ilustra a primeira medição no tempo 1 (T1) aos sete meses e no tempo 2 (T2) aos 14 meses de idade.

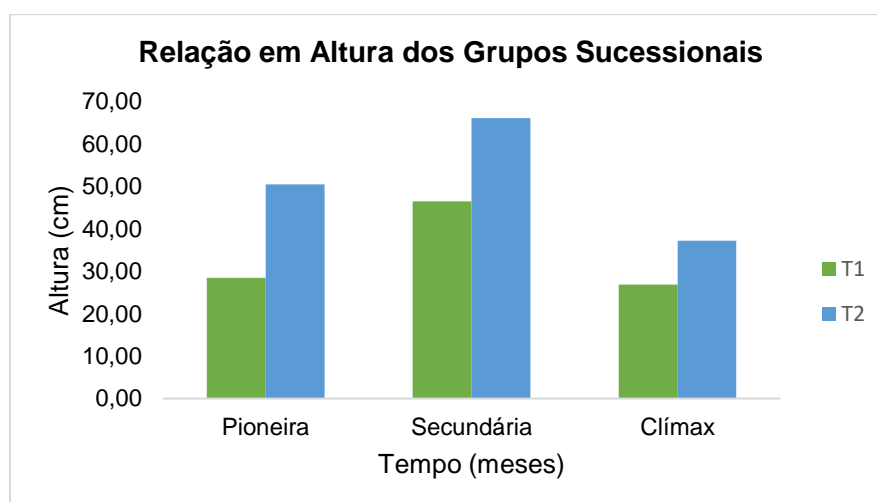


Gráfico 1 - Relação das medições no tempo 1 (T1) aos sete meses e no tempo 2 (T2) aos 14 meses de idade do grupo sucessionais.

Fonte: A autora

Trabalhos como de Melotto *et al.* (2009), relatam essa diferença no crescimento em altura, em que, as pioneiras se sobressaem em relação as demais, apontando como uma das características desse grupo de espécies, presença de sistema radicular mais desenvolvido e raízes finas em maior quantidade, dessa forma, absorvem maiores quantidades de nutrientes e se desenvolvem mais rapidamente que os demais grupos (Gonçalves *et al.*, 1992).

O crescimento relativo médio do fuste e copa (TCRMf e TCRMc) das pioneiras foi de 8,93% e 19,70%, das secundárias 7,41% e 15,81%, e das clímax 2,17% e 2,22% (gráfico 2).

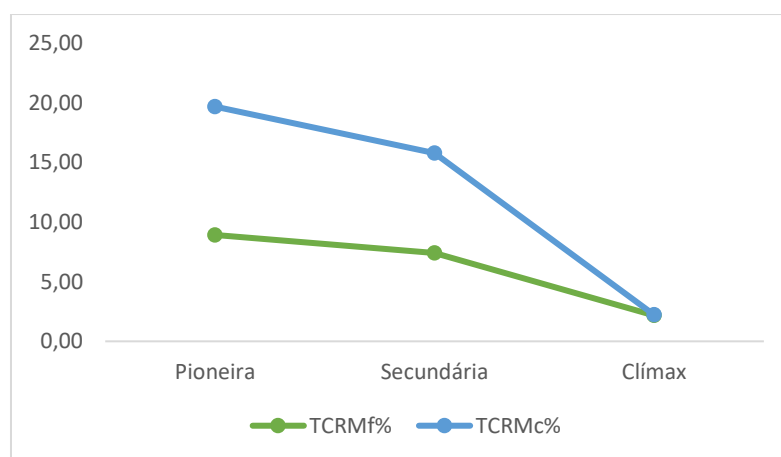


Gráfico 2 - Curva da taxa de crescimento relativo médio do fuste (TCRMf) e da taxa de crescimento relativo médio da copa (TCRMc).

Fonte: A autora

As espécies clímax, conforme Marschner (1991) e Lambers & Poorter (1992), são espécies de crescimento lento, apresentam baixa resposta ao fornecimento de nutrientes, também uma característica de adaptação a solos pouco férteis, desta forma, a baixa taxa de crescimento relativo médio do fuste e da copa (TCRMf e TCRMc), como observado no gráfico 2, também pode estar relacionado a fatores como afloramentos do lençol freático, salinidade e estabilização de areia (MAGNAGO *et al.*, 2011), além disso, no local, a hipóxia modifica o balanço de nutrientes minerais, ocasionando maior saturação por alumínio e baixo pH do solo, podendo reduzir a absorção e transporte de íons e levar a planta a um estresse nutricional (Kozlowski *et al.* 1991).

As espécies pioneiras e secundárias como esperado, são as que possuem as maiores TCRMf e TCRMc (gráfico 2), isto é, essas espécies se desenvolvem rapidamente, ao passo que, com o avanço do grupo sucessional a tendência, em parte, que apresente um crescimento mais lento, característico das espécies clímax (RESENDE *et al.*, 1999).

Mediante ao estudo, de maneira sugestiva e para um êxito maior em relação as clímax, seria interessante fazer o plantio das pioneiras e secundarias menos exigentes, esperando-se o desenvolvimento dessas para propiciar um ambiente adequado e posteriormente, o plantio das mudas mais exigentes, dessa forma, a perda seria menor, uma vez que, por ser um solo arenoso, os nutrientes ficam menos disponíveis e com o lençol freático mais próximo a superfície que nos demais tipos de solo, a região é de fácil alagamento, lixiviando ainda mais esses nutrientes, além da ação do vento que em região costeira é mais acentuado.

## **6. CONCLUSÃO**

A inundação no local do plantio comprometeu 41,75% das espécies, as mudas plantadas ficaram parcialmente ou completamente submersas, apresentando aos 14 meses de idade, percentual de 58,25% de sobrevivência.

A menor TCRMf e TCRMc foram das espécies clímax e o maior das pioneiras, paralelo a isso, existe diferença no crescimento entre as espécies pioneiras e secundárias em relação as climaxicas.



## 7. REFERÊNCIAS

ABREU, I. de S.; GONÇALVES, L. C. S. O direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e a educação ambiental no Brasil. **Derecho y Cambio Social**, n. 5822, 2013.

ALMEIDA, DANILO SETTE DE. Recuperação ambiental da mata atlântica. Ilhéus, BA: **Editus**, 2016, 200 p. ISBN 978-85-7455-440-2.

ALMEIDA, J.R., BEZERRA, E., OLIVO, M.A., ARAÚJO, E.L. & ZICKEL, C.S. 2009. Caracterização da vegetação de restinga da RPPN de Maracaípe, PE, Brasil, com base na fisionomia, flora, nutrientes do solo e lençol freático. **Acta Botanica Brasilica** 23: 36-48.

ALMEIDA, LUCIANO PESSOA DE *et al.* Crescimento inicial de plantas de *Cryptocaria aschersoniana* Mez. submetidas a níveis de radiação solar. **Ciência Rural**, v. 34, p. 83-88, 2004.

ARAÚJO, D. S. D. (LACERDA, L. D. *et al.* Coord.). Comunidades vegetais. In: Restingas: origem, estrutura e processos. Niterói, **CEUF**: p. 157-158. 1984.

ARAÚJO, D. S. D.; F. R. SCARANO; C. F. C. SÁ; B. C. KURTZ; H. L. T. ZALUAR; R. C. M. MONTEZUMA & R. C. OLIVEIRA. 1998. Comunidades vegetais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, p. 3962. In: F. A. Esteves (ed.). **Ecologia das Lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)**. Rio de Janeiro, NUPEM-UFRJ, 442 p.

ARAUJO, D.S.D.; HENRIQUES, R.B.P. 1984. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro. In: Lacerda, L.D.; Araujo, D.S.D.; Cerqueira, R. & Turcq, B. (eds.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Universidade Federal Fluminense/CEUFF, Niterói, Pp. 159-193.

ARAUJO, D.S.D.; SCARANO, F.R.; SÁ, C.F.C.; KURTZ, B.C.; ZALUAR, H.L.T.; MONTEZUMA, R.C.M. & OLIVEIRA, R.C. 1998. Comunidades vegetais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. Pp. 39-62. In: F. A. Esteves (ed.). **Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)**. Rio de Janeiro, NUPEM-UFRJ.

ASSIS, A.M.; PEREIRA, O.J. & THOMAZ, L.D. 2004. Fitossociologia de uma floresta de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, município de Guarapari (ES). **Revista Brasileira de Botânica** 27(2): 349-361.

ASSIS, ANDRÉ MOREIRA DE; THOMAZ, LUCIANA DIAS; PEREIRA, OBERDAN JOSÉ. Florística de um trecho de floresta de restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 1, p. 191-201, 2004.

AZEVEDO, C. F.; QUIRINO, Z. G. M.; BRUNO, R. L. A. Estudo farmacobotânico de partes aéreas vegetativas de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae). **Revista brasileira de plantas medicinais**, v. 17, p. 26-35, 2015.

BENINCASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. Jaboticabal: **Funep**, 2003. 41p.

BRASIL. Decreto nº 97.632 de 10 de abril de 1989. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. **Diário [da] República Federativa do Brasil**, 1989.

BRASIL. Lei Federal nº 11.428/2006, 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências, Brasília, DF, 22 dez. 2006. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm)>. Acesso: 20 dez. 2023.

BRASIL. Resolução Conama nº 369/2006, 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social de baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção de supressão de vegetação em área de preservação permanente – appn, Brasília, DF, 28 mar. 2006. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=112415>>. Acesso: 20 dez. 2023.

BRASIL. Resolução Conama nº 417/2009, 24 de novembro de 2009. Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências. Brasília, DF, 24 nov. 2009. Disponível em: <

[https://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=598](https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=598)>. Acesso: 20 dez. 2023.

Buchmann, S. L. 1987. The ecology of oil flowers and their bees. **Annual Review of Ecology and Systematics** **18**: 343-369.

CAMPAGNOLO, RODRIGO; DE OLIVEIRA NUÑER, ALEX PIRES. Sobrevivência e crescimento de larvas de surubim, *Pseudoplatystoma corruscans* (Pisces, Pimelodidae), em diferentes densidades de estocagem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 28, n. 2, p. 231-237, 2006.

CAMPAGNOLO, RODRIGO; DE OLIVEIRA NUÑER, ALEX PIRES. Sobrevivência e crescimento de larvas de surubim, *Pseudoplatystoma corruscans* (Pisces, Pimelodidae), em diferentes densidades de estocagem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 28, n. 2, p. 231-237, 2006.

CARAUTA, J. P. P. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: Conservação e Taxonomia. **Albertoa**, v. 2, p. 1-365, 1989.

CARVALHO, P. E. R. **Circular Técnica**: Juazeiro *Ziziphus joazeiro*. Colombo, PR: EMBRAPA, 2007. Disponível em: <  
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/313897/1/Circular139.pdf>>.  
Acesso em: 25 nov. 2021.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**: Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, vol. 2. Brasília, DF: Embrapa informações Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2006. p.627.

CARVALHO, P. H. R. 2006. Espécies arbóreas brasileiras. Vol. 2. **Embrapa Informações Tecnológicas**, Brasília. 627p.

CGEE-CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil. 2016.

CLIMATE-DATA, 2021. Disponível em: < <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/espírito-santo/presidente-kennedy-27789/>> Acessado em: 20/11/2021.

CNCFlora. *Inga laurina* in **Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2**. Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em: <

<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Inga%20laurina>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

CNCFlora. *Jacaranda puberula* in **Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2**. Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em: <<http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Jacaranda%20puberula>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

COELHO, VICTOR PEÇANHA DE MIRANDA; AGRA, MARIA DE FÁTIMA; BARBOSA, MARIA REGINA DE VASCONCELLOS. Estudo farmacobotânico das folhas de *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum.(Rubiaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, p. 170-177, 2006.

CORRÊA, L. S. *et al.* Estrutura, composição florística e caracterização sucessional em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no Sudeste do Brasil. **Revista Árvore**, v. 38, n. 5, p. 799-809, 2014.

CORRÊA, M.P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das plantas exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: **Imprensa Nacional**, 1926. 4324p.

CORRÊA, R.S.; CARDOSO, E.S. Espécies testadas na revegetação de áreas degradadas. In: CORRÊA, R.S.; MELO-FILHO, B. (Org.) **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no cerrado**. Brasília, DF: Paralelo, 1998. p.101-116.

Costa-Neto, J. R.; Silva, M. R. A., 2007. **Recuperação de área degradada com vegetação de restinga**. Disponível em: <[http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2007/trabalhos/engenharias/inic/INICG00363\\_01O.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2007/trabalhos/engenharias/inic/INICG00363_01O.pdf)>. Acesso em: 04 maio 2022.

CUI, J. *et al.* New medicinal properties of mangostins: Analgesic activity and pharmacological characterization of active ingredients from the fruit hull of *Garcinia mangostana* L. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, v.95, p.166-72, 2010.

CUNHA, L. C. S.; SOUSA, L. C. F.; MORAIS, S. A. L.; BARROS, T. T.; AQUINO, F. J. T.; CHANG, R.; SOUZA, M. G. M.; CUNHA, W. R.; GOMES, C. H. Extratos das cascas do ingá (*Inga laurina*) como agentes antimicrobianos frente a microrganismos bucais. In: **51° Congresso Brasileiro de Química**, São Luís, 2011.

DE SOUZA, Francisco Silva *et al.* Flora da Bahia: Guapira (Nyctaginaceae). **Sitientibus série Ciências Biológicas**, v. 16, 2016.

DELLE MONACHE, G *et al.* Chemical investigation of the genus *Rheedia*. II. Prenylated xanthenes from *Rheedia gardneriana*. **Journal of Natural Products**, v.46, n.5, p.655-59, 1983.

DIAS-FILHO, M.B. Physiological response of *Solanum crinitum* Lam. to contrasting light environments. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.8, p.789-796. Ago. 1997.

DURÉ, R. C.; BARBOSA, M. R. De V. Avaliação da restauração florestal de dunas litorâneas numa área de mineração (Mataraca, Paraíba, Brasil). 2013.

EMBRAPA (2006). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). SPI, **EMBRAPA**, 412p.

EMBRAPA (2020). Recursos Genéticos e Biotecnologia. Parque Estação Biológica, PqEB, Brasília-DF. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/recursos-geneticos-e-biotecnologia/paginas-tematicas/sanidade-vegetal>>. Acesso em 22 dez. 2022.

ENGEL, V.L.; POGGIANI, F. Estudo da concentração de clorofila nas folhas e seu espectro de absorção de luz em função do sombreamento em mudas de quatro espécies florestais nativas. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v.3, n.1, p.39-45, jun. 1991.

*Erythroxylaceae in Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB7689>>. Acesso em: 24 nov. 2021.

Fabaceae *in Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/recursos-geneticos-e-biotecnologia/paginas-tematicas/sanidade-vegetal>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

FALKENBERG, D. de B. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil. **INSULA Revista de Botânica**, v. 28, p. 01-01, 1999.

FENNER, M. Seedlings. **The New Phytologist**, v.106, p.35-47, 1987.

FLEIG, F. D.; SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. Influência do espaçamento e idade da brotação na morfometria de povoamentos de *Illex paraguariensis* St. Hill. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 73-88, 2003.

FRANCO, A.C.; HAAG-KERWER, A.; HERZOG, B.; GRAMS, T.E.E.; BALL, E.; MATTOS, E.A.; SCARANO, F.R.; BARRETO, S.M.B.; GARCIA, M.A.; MANTOVANI, A. & LÜTTGE, U. 1996. The effect of light levels on daily patterns of chlorophyll fluorescence and organic acid accumulation in the tropical CAM tree *Clusia hilariana*. **Trees Structure and Function** 10: 359-365.

GARCIA, F. C. P.; BONADEU, F. 2020. *Inga* in **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/recursos-geneticos-e-biotecnologia/paginas-tematicas/sanidade-vegetal>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

GARWOOD, N.C. Functional morphology of tropical tree seedlings. In: SWAINE, M.D. (Ed.). **The ecology of tropical forest tree seedlings**. Paris: UNESCO, 1996. p.59-129.

GONÇALVES, J. L. M. *et al.* Produção de biomassa e sistema radicular de espécies de diferentes estágios sucessionais. **Revista do Instituto Florestal**, v.4, p.363-367, 1992.

GUEDES, D.; BARBOSA, L. M.; MARTINS, S. E. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertioga, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, p. 299-311, 2006.

HOLANDA, FRANCISCO SANDRO RODRIGUES *et al.* Crescimento inicial de espécies florestais na recomposição da mata ciliar em taludes submetidos à técnica da bioengenharia de solos. **Ciência Florestal**, v. 20, p. 157-166, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Malha municipal digital do Brasil. IBGE, 2007. Disponível em: <<https://portaldemapas.ibge.gov.br/porta1.php#homepage>>. Acesso em: 04 maio 2022.

JOHNSTON, M.C. Revision of *Scutia* (Rhamnaceae). *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, v. 101, n. 2, p. 64-72, 1974.

KOZLOWSKI, T.T.; KRAMER, P.J. & PALLARDY, S.G. 1991. The physiological ecology of woods plants. **Academic Press**, New York. 657p.

KRONKA, FRANCISCO JOSÉ NASCIMENTO *et al.*, 2005. Monitoramento da vegetação natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo. **Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto**, v. 12, p. 16-21.

LACERDA, D.E.; ARAUJO, D. S. D & MACIEL, N. C. 1993. Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian coast. In: Van der Maarel, E. (ed.). Ecosystems of the world 2B: Dry Coastal Ecosystems Africa, America, Asia and Oceania. **Elsevier, Amsterdam**. Pp. 477-493.

LAMBERS, H.; POORTER, H. Inherent variations in growth rate between higher plants: a search for fisiological causes and ecological consequences. **Advances in Ecological Research**, London, v.23, p.188-261, 1992.

LEGRAND, C.D.; KLEIN, R. M. 1969a. Mirtáceas: Eugenia. In: Reitz, R. (org.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí. Pp. 45-216.

LEWIS, G. P.; SCHRIRE, B.; MACKINDER, B.; LOCK, M. Legumes of the world. The Royal Botanic Garden. **Kew**, 2005. 577p.

LIMA, L.C.P. Comunicação da especialista Laura Cristina Pires Lima, da Pós-graduação em Botânica, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana (BA), para a analista Danielli Cristina Kutschenko, pesquisadora do CNCFlora., 2011.

LOIOLA, MARIA IRACEMA BEZERRA *et al.* Flora da Paraíba, Brasil: Erythroxylaceae Kunth. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, p. 473-487, 2007.

LOPES, G. L., 2012. *in Laboratório de Manejo Florestal, UNICENTRO*. Disponível em: <<https://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/>>. Acesso em: 25 de nov. 2021..

LOPES, M. H. *et al.* Sobre a origem social do direito ambiental. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 2, n. 2, p. 78-88, 2013.

LOPES, R. C. Ebenaceae Vent. do estado do Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, v. 50, p. 85-107, 1998.

- LORENZI H. 2001. *Árvores Brasileiras*. Nova Odessa: Editora Plantarum, v. 1, p. 41.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 1 ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, 1992. 352 p.
- LORENZI, H.; MOREIRA DE SOUZA, H.; MEDEIROS-COSTA, J.D.; COELHO DE SERQUEIRA, L.S. & FERREIRA, E. 2004. *Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas*. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 432p.
- LUBER, JAQUELINI *et al.* Flora do Espírito Santo: Campomanesia (Myrtaceae) 1. **Rodriguésia**, v. 68, p. 1767-1790, 2017.
- MAGNAGO, L.F.S., MARTINS, S.V. & PEREIRA O.J. 2011. **Heterogeneidade florística das fitocenoses de restingas nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, Brasil**. *Revista Árvore* 35: 245-254.
- MAGNAGO, L.F.S.; MARTINS, S.V.; SCHAEFER, C.E.G.R. & NERI, A.V. 2010. Gradiente fitofisionômico-edáfico em formações florestais de Restinga no sudeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24: 734-746.
- MAIA, V. C. 2001. The gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) from three restingas of Rio de Janeiro State, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 18: 583-629.
- MANSANO, V. DE F.; TOZZI, A. M. G. DE A. *Swartzia* (Leguminosae, Papilionoideae, Swartzieae sl) na Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce, Linhares, ES, Brasil. **Rodriguésia**, v. 55, n. 85, p. 95-113, 2004.
- MARIZ, G. 1974. Chaves para as espécies de *Clusia* nativas do Brasil. **Memórias do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Pernambuco, Brasil** 1: 249-310.
- MARSCHNER, H. Mechanisms of adaptation of plants to acid soils. **Plant and Soil**, The Hague, v.134, n.1, p.1-20, July 1991.
- MARTINOTTO, F. *et al.* Sobrevivência e crescimento inicial de espécies arbóreas nativas do Cerrado em consórcio com mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, p. 22-29, 2012.



MAZINE, F.F.; BÜNGER, M.; FARIA, J.E.Q.; FERNANDES, T.; GIARETTA, A.; VALDEMARIN, K.S.; SANTANA, K.C.; SOUZA, M.A.D.; SOBRAL, M. 2020. *Eugenia* in **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB25824>>. Acesso em: 24 nov. 2021.

MELOTTO, ALEX *et al.* Sobrevivência e crescimento inicial em campo de espécies florestais nativas do Brasil Central indicadas para sistemas silvipastoris. **Revista Árvore**, v. 33, p. 425-432, 2009.

MENDONÇA-SOUZA, L. R. *Ficus* (Moraceae) no Estado de São Paulo. Mestrado. São Paulo, SP: **Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente**, 2006.

MENEZES, L. F.T.; SOUZA, M.; CASTRO, D. N., 2007. Estrutura da formação arbustiva aberta não inundável na Restinga da Marambaia (RJ). **Revista Brasileira de Biociência** 5: 75-77.

MENEZES, L.F.T. & ARAUJO, D.S.D. 2005. Formações vegetais da Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro. Pp. 67-120. *In*: L.F.T. Menezes; A.L.Peixoto & D.S.D. Araujo. **História Natural da Marambaia** Seropédica, EDUR.

MITTERMEIER, R. A., ROBLES-GIL, P., HOFFMANN, M., PILGRIM, J. D., BROOKS, T. B., MITTERMEIER, C. G., LAMOREUX, J. L. & FONSECA, G. A. B. Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Ecoregions. **CEMEX**, Mexico City, Mexico 390pp. 2004.

MONTEIRO, R. F.; R. A. M. ODA; K. L. NARAHARA & P. A. L. Constantino. 2004a. Galhas: diversidade, especificidade e distribuição, p. 127-142. *In*: C. F. D. Rocha; F. A. Esteves & F. R. Scarano (eds.). **Pesquisas de Longa Duração na Restinga de Jurubatiba. Ecologia, História Natural e Conservação** São Carlos, RiMa Editora, 374 p.

MONTEZUMA, R.C.M. & ARAÚJO, D.S.D. 2007. Estrutura da vegetação de uma restinga arbustiva inundável no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro. *Pesquisas: Botânica* 58: 157-176.

MUNIZ, F.H. 2020. *Garcinia in Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB6851>>. Acesso em: 24 nov. 2021.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, Reino Unido, v.403, p.853-858, set/dez. 2000.

NASCIMENTO, W. M. do. Planejamento básico para recuperação de área degradada em ambiente urbano. **Espacio y Desarrollo**, n. 19, p. 153-160, 2007.

NAVES, V.L.; ALVARENGA, A.A. de; OLIVEIRA, L.E.M. de. Comportamento estomático de mudas de três espécies florestais submetidas à diferentes níveis de radiação fotossinteticamente ativa. **Ciência e Prática**, Lavras, v.18, n.4, p.408-414, out./dez. 1994.

NUNES, Y. R. F. *et al.* Sobrevivência e crescimento de sete espécies arbóreas nativas em uma área degradada de floresta estacional decidual, norte de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 39, p. 801-810, 2015.

PEDERNEIRAS, L.C.; MACHADO, A.F.P.; SANTOS, O.D.A. 2020. *Ficus in Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10158>>. Acesso em: 24 nov. 2021.

PELLISSARI, G. & ROMANIUC NETO, S. *Ficus* (Moraceae) da Serra da Mantiqueira, Brasil. **Rodriguésia**, v. 64, p. 91-111, 2013.

PELLIS, V. F. A família Myrtaceae Juss. no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Santa Catarina, Brasil. 2019.

PEREIRA, MIRIAM CRISTINA ALVAREZ; ARAUJO, DOROTHY SUE DUNN DE; PEREIRA, OBERDAN JOSE. Estrutura de uma comunidade arbustiva da restinga de Barra de Maricá-RJ. **Brazilian Journal of Botany**, v. 24, n. 3, p. 273-281, 2001.

PEREIRA, O. J. Levantamento florístico fitossociológico de uma área de restinga do Estado do Espírito Santo. **Dissertação de Mestrado**. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1990.

PEREIRA, O. J., 2003. Restinga: origem, estrutura e diversidade. In: Jardim MAG, Bastos NNC, Santos JUM (ed). **Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: Inventário, Sistematização e Conservação da Diversidade Vegetal**. Belém, MPEG, UFRA; Embrapa, Brasil: Museu Paraense Emílio Goeldi, pp 177-179.

Pereira, O.J. 1990. Caracterização fitofisionômica da restinga de Setiba. Guarapari, E.S. In: S. Watanabe (ed.). Anais do II Simpósio Ecossistemas da Costa Sul-Sudeste. **ACIESP**, Águas de Lindóia, pp. 207-219.

Pereira, O.J., THOMAZ, L.D. & ARAUJO, D.S.D. 1992. Fitossociologia da vegetação de antedunas da restinga de Setiba/Guarapari e em Interlagos/Vila Velha, ES. **Boletim Museu Biologia Mello Leitão** 1: 65-75.

PEREIRA, R. A. S. Interações Antagônicas de Figueiras e Psitacídeos. **Natureza On Line**, v. 4, n. 1, p. 25-29, 2006.

PERES FILHO, O.; REZENDE, N.; ABDALA, W.; PASSOS, C. A. M.; GONÇALVES, M. R. Espécies florestais potencialmente utilizáveis da região da grande Cuiabá-MT. **Agricultura Tropical**, v. 4, p. 71-83, 2000.

PINHO, J. V. DA S; SANTOS, J. DOS. Ubiratan Moreira. Levantamento da Família Sapotaceae Juss. (Ericales) na Volta Grande do Rio Xingu, Pará-Brasil. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 7, n. 3, p. 8-16, 2017.

*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk. In: **Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ)**. Disponível em: <<http://flora.ipe.org.br/sp/235>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

PRADO, ANAJDE LEMES DO. **Revisão taxonômica do gênero Tocoyena Aubl. (Rubiaceae) no Brasil**. 1987. Tese de Doutorado.

RADFORD, P. J Growth analysis formulae: their use and abuse. **Crop Science**, Madison, v. 7, p. 171-175, 1967.

RADFORD, P. J. Growth analysis formulae-their use and abuse 1. **Crop science**, v. 7, n. 3, p. 171-175, 1967.

Reitz, R. 1988. Ebenáceas, I parte; Flora Ilustrada Catarinense, fasc. **Eben**: 1-14.

RESENDE, ÁLVARO VILELA DE *et al.* Crescimento inicial de espécies florestais de diferentes grupos sucessionais em resposta a doses de fósforo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 34, p. 2071-2081, 1999.

RESENDE, ÁLVARO VILELA DE *et al.* Crescimento inicial de espécies florestais de diferentes grupos sucessionais em resposta a doses de fósforo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 34, p. 2071-2081, 1999.

ROSÁRIO, A. S. DO; SECCO, R. DE S. Sinopse das espécies de *Marlierea Cambess.* (Myrtaceae) na Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, v. 36, p. 37-51, 2006.

RUSCHI, A. Aves do Brasil. **Rios**, São Paulo. 1979.

SÁ, C.F.C. 1992. A vegetação da restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ): Fisionomia e Listagem de Angiospermas. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro** 31: 87-102.

SÁ, C.F.C. 2015 *Nyctaginaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB10914>>. Acesso em: 24/11/2021.

SANCHOTENE, M. DO C. C. 1985. Frutíferas Nativas Úteis à Fauna na Arborização Urbana, Porto Alegre, RS., **FEPLAM**, 60p.

SANTOS, P. L. *et al.* Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. **Revista Árvore**, v. 36, p. 237-245, 2012.

*Schinus terebinthifolius* Raddi. In: Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ). Disponível em: <[http://flora.ipe.org.br/sp/137?qclid=EAlalQobChMIpdvus6S09AIVWh-tBh2GWgh8EAAYASAAEgl-vD\\_BwE?pdf=1](http://flora.ipe.org.br/sp/137?qclid=EAlalQobChMIpdvus6S09AIVWh-tBh2GWgh8EAAYASAAEgl-vD_BwE?pdf=1)>. Acesso em: 25 nov. 2021.

SCHORN, L. A.; GALVÃO, F. Dinâmica da regeneração natural em três estágios sucessionais de uma floresta ombrófila densa em Blumenau, SC. **Floresta**, v. 36, n. 1, 2006.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, SÃO PAULO. SMA-SP. RESOLUÇÃO SMA N. 48 DE 2004. Lista oficial das espécies da flora do Estado de

São Paulo ameaçadas de extinção, **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, SP, 2004.

SHANAHAN, M.; SO, S.; COMPTON, S. G.; CORLETT, R. Fig-eating by vertebrate frugivores: a global review. **Biological Review**, 77: 529-572, 2001.

SILVA, J. C. S. Desenvolvimento inicial de espécies lenhosas, nativas e de uso múltiplo na recuperação de áreas degradadas de cerrado sentido restrito no Distrito Federal. 2007.

SILVA, J. G. & SOMNER, G. V. 1984. A vegetação de restinga na Barra de Maricá. *In: Restingas: Origem, Estrutura, Processos* (L.D. Lacerda, D.S.D. Araújo, R. Cerqueira & B. Turcq, orgs.). CEUFF, Niterói, p.217-225.

SILVA, R. M. **Taxonomia e fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea de dunas na restinga da Vila Bonifácio, Ajuruteua, Bragança, Pará**. 2008. Tese de Doutorado. UFRA/MPEG.

SILVA, S.M. & BRITZ, R.M. 2005. A vegetação da planície costeira. Pp. 49-84. *In: Marques, M.C.M. & Britz, R.M. (orgs.) História natural e conservação da Ilha do Mel* Curitiba, Ed. UFPR.

Silva, S.M. & Britz, R.M. 2005. A vegetação da planície costeira. *In: Marques, M.C.M. & Britz, R.M. História natural e conservação da Ilha do Mel*. Ed. UFPR, Curitiba. Pp. 49-84.

SIQUEIRA, M. P. S., 2009. A questão regional e a dinâmica econômica do Espírito Santo – 1950/1990. **Fênix – Revista de História e Estudos Culturais** 6:1-16.

SOSSAI, B. G.; ALVES-ARAÚJO, A. Flora do Espírito Santo: *Chrysophyllum* (Sapotaceae). **Rodriguésia**, v. 68, p. 1857-1870, 2017.

SOUSA, J. S.; BASTOS, M. N. C.; GURGEL, E. S. C. O gênero *Inga* (LeguminosaeMimosoideae) na província petrolífera de Urucu, Coari, Amazonas, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.62, n.2, p.283-297, 2011.

SOUZA, M. DA C. *et al.* Subtribo Myrciinae O. Berg (Myrtaceae) na Restinga da Marambaia, RJ, Brasil. **Acta botanica brasílica**, v. 21, p. 49-63, 2007.

SUGIYAMA, M. 2003. Estudos florísticos e fitossociológicos em comunidades vegetais de restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 134 p.

SUGUIO, K. & MARTINS, L. 1990. Geomorfologia das restingas. *In: ACIESP, Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul-Sudeste Brasileira, II, Águas de Lindóia*. Publicação ACIESP, nº 71, v. 3, p 185-205.

SUGUIO, K. 2003. **Geologia Sedimentar**. Editora E. Blucher Ltda., São Paulo, 400 pp.

SUGUIO, K., TESSLER, M. G. (1984) Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: Origem e nomenclatura. *In: Lacerda, L. D. de, Araújo, D. S. D. de, Cerqueira, R. Turcq, B. (eds.) Restingas Origem, Estrutura e Processos. Niterói, CEUFF*. 15-26.

*Swartzia apetala* Raddi var. *apetala*. *In: Programa Arboretum*, 2019. Disponível em: <<https://www.programaarboretum.eco.br/especie/97/coracao-de-negro>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

TEIXEIRA, LUCIANA ALMEIDA GOMES; MACHADO, ISABEL CRISTINA. Sistema de polinização e reprodução de *Byrsonima sericea* DC (Malpighiaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 14, p. 347-357, 2000.

Umiri. *In: Poção Brotas 2020. Brotas, São Paulo*. Disponível em: <<https://pocaobrotas.com.br/category/plantas/>>. Acesso em: 25/11/2021.

VIANI, RICARDO AUGUSTO GORNE; RODRIGUES, RICARDO RIBEIRO. Sobrevivência em viveiro de mudas de espécies nativas retiradas da regeneração natural de remanescente florestal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 1067-1075, 2007.

VINSON, S. B.; WILLIAMS, H. J.; FRANKIE, G. W. & SHRUM, G. 1997. Floral lipid chemistry of *Byrsonima crassifolia* (Malpighiaceae) and a use of floral lipids by *Centris* bees (Hymenoptera: Apidae). **Biotropica** 29 (1): 76-83.

VOGEL, S. 1974. ÖLBLUMEN UND ÖLSAMMELNDE BIENEN. **Akademie der Wissenschaften und der Literatur. Tropische und subtropische Pflanzenwelt 7.** Franz. Steiner Verlag. Wiesbaden.

WADT, PAULO GUILHERME SALVADOR. Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas. **Embrapa Acre-Documentos (INFOTECA-E)**, 2003.

ZALUAR, H. T. L. & F. R. SCARANO. 2000. Facilitação em restingas de moitas: um século de buscas por espécies focais. p 0323. *In*: F. A. Esteves & L. D. Lacerda (eds.). **Ecologia de Restingas e Lagos Costeiras** Rio de Janeiro, NUPEM/UFRJ, 442 p.

ZANARDO, J., 2020. **Motivos para preservar a restinga**. Disponível em: <<https://www.ultimosrefugios.org.br/single-post/motivos-para-preservar-a-restinga#:~:text=A%20restinga%20protege%20os%20ninhos,crust%C3%A1ceos%20como%20siris%20e%20caranguejos.>>. Acesso em: 20 maio 2022.