

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PATRICIA GURSKI

Trithrinax acanthocoma DRUDE - CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DE FRUTOS
E SEMENTES, ASPECTOS GERMINATIVOS E SILVICULTURAIS

CURITIBA

2021

PATRICIA GURSKI

Trithrinax acanthocoma DRUDE - CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DE FRUTOS
E SEMENTES, ASPECTOS GERMINATIVOS E SILVICULTURAIS

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
apresentado ao curso de Graduação em
Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias,
Universidade Federal do Paraná, como requisito
para a conclusão da disciplina AS1002 e requisito
parcial para a obtenção de título de Bacharel em
Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Camargo Ângelo

Co-orientador: Me. Pablo Melo Hoffmann

CURITIBA

2021

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela vida, aos meus pais, Tereza Kmiecik Gurski e José Celeste Gurski, por todo apoio, amor, compreensão e incentivo a estudar durante toda a minha vida e ao meu irmão Elivelton Marcos Gurski, pela grande ajuda e estímulo.

Agradeço também ao meu namorado, Luís Osni Neves por estar ao meu lado em todos os momentos.

Ao meu orientador, Professor Dr. Alessandro Camargo Ângelo, por todo o auxílio e dicas na elaboração deste trabalho.

Aos meus professores, colegas e amigos que fiz no curso de Engenharia Florestal, contribuindo para a minha formação, repassando seus conhecimentos e experiências na área florestal.

Ao Dr. André Sampaio e ao Me. Renan Uhdre, pela ajuda na análise dos dados.

A Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, pelo apoio a este trabalho.

Por fim, agradeço de forma especial ao meu co-orientador Me. Pablo Melo Hoffmann e toda a equipe da Sociedade Chauá, onde desenvolvi a pesquisa deste trabalho e recebi muito apoio.

Gratidão a todos!

RESUMO

T. acanthocoma é uma espécie ameaçada de extinção, por conta da significativa redução e fragmentação da Floresta Ombrófila Mista, mas que possui diversas potencialidades. Poucos estudos são realizados para essa espécie e, dessa forma, o trabalho objetivou gerar informações biológicas sobre a espécie e seu cultivo, visando à sua conservação e do ecossistema de sua ocorrência. Neste contexto realizou-se a caracterização biométrica de frutos e sementes de quatro procedências, sendo três do Paraná e uma de Santa Catarina. Foi analisado o potencial germinativo das sementes em três composições de substrato e sete métodos de quebra de dormência, incluindo escarificação do tegumento, armazenamento em baixas temperaturas e imersão das sementes em água. Além disso, foi realizada a avaliação e desenvolvimento de mudas em campo, submetidas a cinco tratamentos de adubação envolvendo adubo orgânico e mineral (NPK 10-05-10 e NPK 13-06-16). Em relação aos resultados da biometria, houve diferença significativa entre as procedências para todas as variáveis nos frutos e nas de sementes. Ao analisar o grau de umidade de quatro procedências, a espécie apresentou comportamento recalcitrante. Para a emergência no teste de substrato, o melhor desempenho foi no tratamento em substrato com 73% substrato preparado comercial, 18% composto orgânico e 9% areia, apresentando $G=45,83\%$. Para a quebra de dormência, não houve diferença significativa entre os tratamentos aplicados, denotando que a espécie não possui dormência física. A emergência foi lenta e desuniforme. Em campo, os tratamentos com uso de NPK 10-05-10 ou NPK 13-06-16 aliado ao composto orgânico, demonstraram aumento significativo em relação à altura, diâmetro da base e número de folhas, sendo recomendado o seu uso no cultivo da espécie.

Palavras-chave: Floresta Ombrófila Mista. Espécie ameaçada. Adubação de palmeiras. Crescimento em campo. Biometria de frutos e sementes.

ABSTRACT

T. acanthocoma is an endangered species suffering with the high level of deforestation and fragmentation of the Mixed Ombrophilous Forest, but which has several potentialities. Due to the few studies carried out for this species, the work aimed to generate biological information about the species and its cultivation, contributing to its conservation as well the ecosystem of its occurrence. In this context, the biometric characterization of fruits and seeds included four sources, three from Paraná state and one from Santa Catarina. The seeds germinative potential was analyzed using three types of substrate and seven methods for dormancy breaking, including scarification of the integument, storage at low temperatures and water immersion. In addition, seedlings development in the field was evaluated, considering five fertilization treatments with organic and mineral fertilizers (NPK 10-05-10 and NPK 13-06-16). There was a significant difference of biometrics among the origins for all variables in fruits and seeds. When analyzing the humidity level of four provenances, the species showed a recalcitrant behavior. The best emergency was in substrate with 73% of commercial prepared substrate, 18% of organic compost and 9% of sand, presenting $G = 45.83\%$. There was no significant difference for breaking dormancy treatments, denoting that the species does not have physical dormancy. The emergency was slow and irregular. In the field, the treatments using NPK 10-05-10 or NPK 13-06-16 combined with organic compost, showed a significant increase of height, diameter at the ground level and number of leaves, being recommended their use in the species cultivation.

Keywords: Mixed Ombrophilous Forest. Threatened species. Fertilization. Palm trees. Field growth. Fruits and seeds biometrics.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO ATUAL DE <i>T. acanthocoma</i>	14
FIGURA 2- MODELOS DA DISTRIBUIÇÃO FUTURA DE <i>T. acanthocoma</i> EM DIFERENTES CENÁRIOS DE DISPERSÃO.	15
FIGURA 3 - MEDIÇÃO DO FRUTO DE <i>T. acanthocoma</i> COM PAQUÍMETRO DIGITAL.	23
FIGURA 4 - MEDIÇÃO DA SEMENTE DE <i>T. acanthocoma</i> COM PAQUÍMETRO DIGITAL.	24
FIGURA 5 – PESAGEM DE AMOSTRAS PARA O TESTE DE GRAU DE UMIDADE.	25
FIGURA 6 - ESTUFA UTILIZADA NO TESTE DE GRAU DE UMIDADE.....	25
FIGURA 7 - ESCARIFICAÇÃO MECÂNICA DE SEMENTES DE <i>T. acanthocoma</i> . .	28
FIGURA 8 - SEMENTES DE <i>T. acanthocoma</i> ESCARIFICADAS E SUBMETIDAS À	28
FIGURA 9 – BANDEJA SEMENTEIRA COM EXPERIMENTO EM IMPLANTAÇÃO.	29
FIGURA 10 - CROQUI DO TESTE DE ADUBAÇÃO.	32
FIGURA 11 - MEDIÇÃO DO DIÂMETRO DA BASE DA MUDA DE <i>T. acanthocoma</i>	32
FIGURA 12 - MEDIÇÃO DA ALTURA DA MUDA DE <i>T. acanthocoma</i>	33
FIGURA 13 - QUANTIDADE DE NPK (10-05-10) UTILIZADO POR MUDA.	34
FIGURA 14 - APLICAÇÃO DE NPK NA MUDA DE <i>T. acanthocoma</i>	34

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DO SOLO NO LOCAL DO EXPERIMENTO.	31
TABELA 2 – ANÁLISE DOS RESULTADOS DE BIOMETRIA DE FRUTOS.	36
TABELA 3 - ANÁLISE DOS RESULTADOS DE BIOMETRIA DE SEMENTES.	37
TABELA 4 - GRAU DE UMIDADE DAS PROCEDÊNCIAS.....	38
TABELA 5 - RESULTADOS DO TESTE INICIAL DE EMERGÊNCIA.....	39
TABELA 6 - RESULTADOS DO TESTE DE SUBSTRATO.....	40
TABELA 7 - RESULTADOS DO TESTE DE EMERGÊNCIA.	41
TABELA 8 - RESULTADOS DO DESENVOLVIMENTO DAS MUDAS EM CAMPO.	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 JUSTIFICATIVA	11
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 CARACTERIZAÇÃO DE <i>TRITHRINAX ACANTHOCOMA</i> DRUDE	13
3.1.1 Taxonomia.....	13
3.1.2 Distribuição geográfica.....	13
3.1.3 Características morfológicas	15
3.1.4 Usos	16
3.1.5 Cultivo da espécie	17
3.2 BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES	18
3.3 GRAU DE UMIDADE.....	18
3.4 SUBSTRATO	19
3.5 GERMINAÇÃO.....	20
3.6 DESENVOLVIMENTO DE MUDAS EM CAMPO	21
4 MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1 BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES	23
4.2 GRAU DE UMIDADE.....	24
4.3 TESTES DE EMERGÊNCIA	26
4.3.1 Teste inicial de emergência.....	26
4.3.2 Teste de substrato.....	26
4.3.3 Teste de emergência com diferentes métodos de quebra de dormência	27
4.3.4 Análises dos testes de emergência	29
4.4 DESENVOLVIMENTO DE MUDAS EM CAMPO	31
4.4.1 Teste de adubação.....	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1 BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES	36
5.1.1 Biometria de Frutos	36
5.1.2 Biometria de sementes.....	37
5.2 GRAU DE UMIDADE.....	38

5.3	TESTE DE EMERGÊNCIA.....	39
5.3.1	Teste inicial de emergência.....	39
5.3.2	Teste de substrato.....	40
5.3.3	Teste de emergência com diferentes métodos de quebra de dormência	41
5.4	DESENVOLVIMENTO DE MUDAS EM CAMPO	42
5.4.1	Teste de adubação.....	42
6	CONCLUSÕES	44
	REFERÊNCIAS.....	45
	APÊNDICE 1 – AVALIAÇÃO <i>T. ACANTHOCOMA</i>.....	54

1 INTRODUÇÃO

A família Arecaceae pertence ao grupo das Liliopsidas e está entre as plantas mais antigas do planeta, com distribuição principalmente tropical e subtropical (DRANSFIELD *et al.*, 2008). Está representada por cerca de 2.611 espécies distribuídas em 246 gêneros (DRANSFIELD *et al.*, 2008; LORENZI *et al.*, 2010). No Brasil, o número de espécies varia entre 269 e 270 e o número de gêneros entre 37 e 39 (LEITMAN *et al.* 2011; LORENZI *et al.*, 2010).

O gênero neotropical *Trithrinax* pertence à Arecaceae, está distribuído na região subtropical da América do Sul, com ocorrência na Argentina, Brasil e Paraguai (CANO *et al.*, 2013).

A espécie *Trithrinax acanthocoma* Drude é conhecida no Brasil como buriti, buriti-palito, carandá, carandaí, carandá-falso, carandá-moroti ou surro (CANO *et al.* 2013). Ocorre naturalmente nos três estados do Sul do Brasil e no Paraguai, em populações geralmente com poucos indivíduos, sendo característica da Floresta Ombrófila Mista, conhecida também como Floresta com Araucária, onde também pode ser encontrada em áreas montanhosas e abertas (REITZ, 1974; SOARES *et al.*, 2014).

A degradação e fragmentação dos ambientes naturais causam danos irreparáveis às populações da flora e fauna (BOSCOLO & METZGER, 2014), causando invariavelmente extinção de espécies, notadamente as mais raras e endêmicas (BROOKS *et al.* 2002), como é o caso de várias palmeiras.

A significativa redução da Mata Atlântica é evidente, segundo dados do Relatório Anual da Fundação SOS Mata Atlântica (2019), existem apenas 12,4% da área original deste bioma, sendo o mais ameaçado do país. Neste contexto, de forma específica, a Floresta com Araucária, um dos ecossistemas da Floresta Atlântica, sofreu intensa degradação nos últimos 50 anos, restando atualmente menos de 1% da cobertura original do ecossistema em sua forma mais conservada (CASTELLA *et al.*, 2004).

Diante das potencialidades e fragilidades da espécie estudada, verifica-se a necessidade de gerar informações relacionadas a características de cultivo e desenvolvimento, fomentando o seu uso e conservação.

Neste contexto, visando sanar algumas lacunas de conhecimento sobre o cultivo, neste trabalho espera-se verificar três hipóteses: há diferença significativa

entre procedências comparadas na biometria de frutos e sementes e grau de umidade, levando em conta que são de origens distintas; não há diferenciação entre os tratamentos de quebra de dormência; no desenvolvimento das mudas em campo há diferenças no crescimento nos tratamentos com diferentes métodos de adubação.

1.1 JUSTIFICATIVA

T. acanthocoma consta em listas de espécies ameaçadas de extinção, em esfera nacional, como vulnerável (VU), critério C2a(i), de acordo com CNCFlora em parceria com a Sociedade Chauá (dados não publicados) e criticamente ameaçada, critérios A4acd, na Lista de Espécies da Flora Nativa Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

A espécie é utilizada de diversas formas: os frutos são usados para produzir bebida alcoólica, das sementes é extraído um óleo comestível e, além disso, a espécie tem potencialidade para fins ornamentais. Contudo devido à elevada redução na população, a sua utilização é quase nula (CANO *et al.*, 2013).

O carandaí é fortemente indicado para ser utilizado em projetos paisagísticos, tanto no cultivo isolado quanto em conjunto com outras espécies vegetais, ocupando uma posição de destaque, de acordo com a avaliação de potencial ornamental realizada por Granemann *et al.* (2017).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Gerar informações biológicas sobre o *Trithrinax acanthocoma* Drude e seu cultivo, visando contribuir à conservação da espécie e do ecossistema de sua ocorrência.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Realizar a caracterização biométrica de frutos e sementes;
- b) Analisar o potencial germinativo em diferentes substratos e métodos de quebra de dormência;
- c) Avaliar o desenvolvimento de mudas em campo, submetidas a diferentes tipos de adubação.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura foi elaborada com o intuito de trazer uma ampla caracterização de *T. acanthocoma*, compilando os principais conhecimentos existentes. Além disso, buscou-se informações sobre os temas dos testes aplicados para a espécie, como a biometria de frutos e sementes e a germinação, focando em definições, métodos e importância.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DE *Trithrinax acanthocoma* DRUDE

3.1.1 Taxonomia

T. acanthocoma foi descrita na Gartenflora em 1878 (27: 361) por Carl Georg Oscar Drude, usando um espécime coletado pelo botânico e paisagista francês Auguste François Marie Glazou no sul do Brasil.

A espécie alvo deste trabalho é popularmente conhecida como buriti, buriti-palito, carandá, carandaí, carandá-falso, carandá-moroti ou surro (CANO *et al.* 2013).

Segundo Soares *et al.* (2014), *T. acanthocoma* é comumente identificada de forma incorreta como *Trithrinax brasiliensis* Mart., ou então é considerada como uma variedade de *T. brasiliensis*.

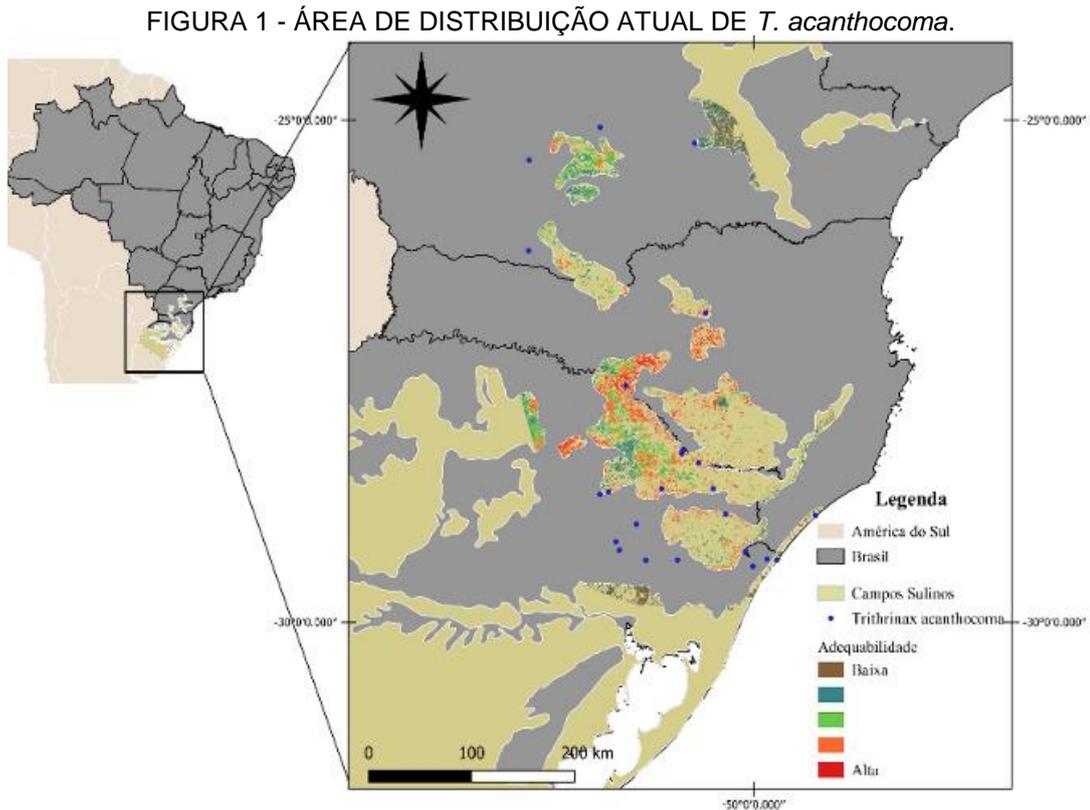
T. brasiliensis ocorre no Brasil apenas no centro e sul do Rio Grande do Sul, em altitudes inferiores a 450m, formando populações pequenas (LOMBARDO, 1964), assim a distribuição geográfica permite a distinção das espécies.

3.1.2 Distribuição geográfica

Segundo Cano *et al.* (2013), a espécie ocorre de forma natural nos três estados do sul do Brasil e no Paraguai, em populações geralmente com poucos indivíduos, sendo característica da Floresta Ombrófila Mista. Além disso, cresce em ambientes abertos ou em regiões montanhosas, com altitude entre 200 a 950 metros.

Pode ser encontrada em campos sujos e em bordas de florestas com araucárias, onde tem ocorrência rara, porém sempre gregária, formando pequenas colônias (LORENZI *et al.* 2004).

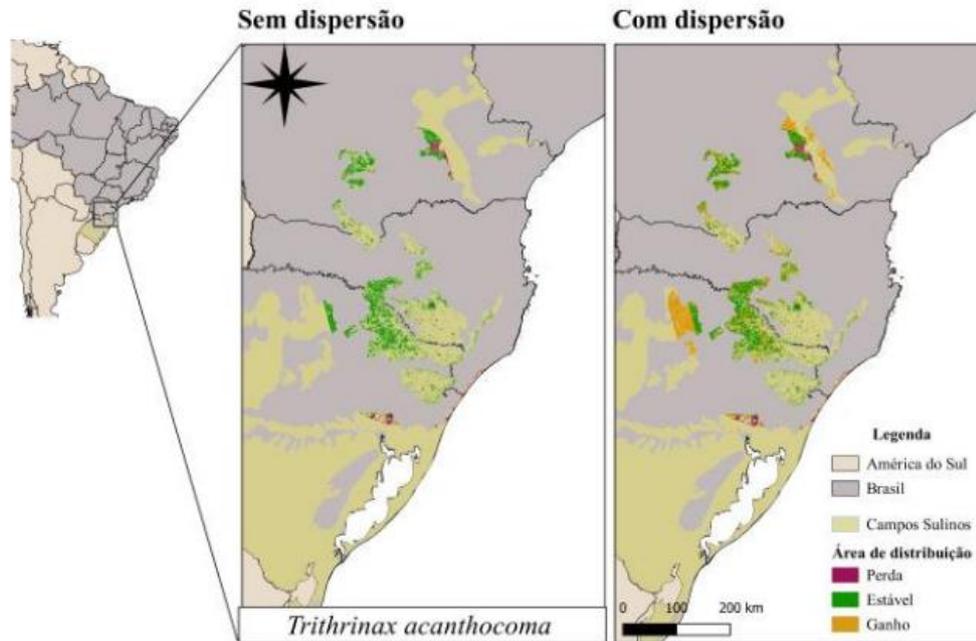
No estudo de Calambás-Trochez (2020), a área de distribuição atual da espécie é estimada considerando dados de clima e uso do solo (Figura 1).



FONTE: Trochez (2020).

Neste mesmo trabalho, a autora desenvolveu modelos da distribuição futura de *T. acanthocoma* em diferentes cenários de dispersão (Figura 2).

FIGURA 2- MODELOS DA DISTRIBUIÇÃO FUTURA DE *T. acanthocoma* EM DIFERENTES CENÁRIOS DE DISPERSÃO.



FONTE: Trochez (2020).

Ainda, Calambás-Trochez (2020) verificou que menos de 1% da área de ocorrência de *T. acanthocoma* engloba Unidades de Conservação.

Com a drástica redução da Floresta Ombrófila Mista, e segundo o decreto nº 52.109, de 1º de dezembro de 2014, a espécie foi considerada como Criticamente em Perigo, critério A4acd, na lista de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

Em âmbito nacional, está classificada como vulnerável (VU), critério C2a(i), de acordo com CNCFlora em parceria com a Sociedade Chauá (dados não publicados) - a avaliação se encontra nos APÊNDICES do trabalho. Em nível internacional, o carandaí não se encontra na lista vermelha da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN).

Para Cano *et al.* (2013), a perda de habitats tem sido o principal fator de risco de extinção para a espécie, causando, sobretudo, a diminuição da área de ocupação.

3.1.3 Características morfológicas

Segundo Soares *et al.* (2014), *T. acanthocoma* é uma palmeira monoica, ou seja, apresenta órgãos sexuais femininos e masculinos em um mesmo indivíduo.

Possui estipe solitário de altura entre 1,5 e 13 m e diâmetro variando de 0,17 m a 0,35 m, recoberto por bainhas de folhas antigas e por uma rede de fibras enrijecidas, grossas na parte superior e terminadas em agulhões lignosos e persistentes de comprimento entre 12 a 15 cm, dispostas de maneira oblíqua e entrecruzada.

As folhas, conforme Lorenzi *et al.* (2010), apresentam coloração verde escura na parte superior e são cobertas por indumento esbranquiçado na parte inferior, ocorrendo de 15 a 51 contemporâneas do tipo palmado-flabeliformes, bainhas de 16 a 26 cm de comprimento, contendo reforço central, pecíolo de 64 a 90 cm x 3 a 3,3 cm, segmentos foliares (pinas), plissados e partindo de um ponto comum, em número de 37 a 45 com 87 a 103 x 4,5 cm, contendo uma ponta dupla pungente (6 a 16 cm da extremidade).

A espécie apresenta inflorescência interfoliar ramificada, com 6 a 7 ramificações principais de 30 a 50 cm comprimento. Pedúnculo recurvado, contendo 6 a 7 brácteas pedunculares, sendo uma para cada ramificação, e 34 a 70 ráquias por inflorescência (LORENZI *et al.*, 2010).

Os frutos são globosos, apresentando uma coloração amarelo-esbranquiçada quando maduros e diâmetro variando de 2 a 3 cm. Apresentam mesocarpo carnoso, que é facilmente destacado do endocarpo, com apenas uma semente, contendo eófilo simples. (SOARES *et al.*, 2014).

A floração, para Reitz (1973) ocorre em outubro, já para Hoffmann *et al.* (2017) ocorre nos meses de julho e agosto. Em relação à frutificação, Lorenzi *et al.* (2010) apontam os meses de agosto a fevereiro. As sementes possuem entre 1,9 e 2,2 cm de diâmetro (CANO *et al.*, 2013). Foi constatado que em um quilograma de frutos contém cerca de 430 sementes, das quais germinam cerca de 40% (LORENZI *et al.*, 2010).

3.1.4 Usos

Essa palmeira exuberante é tolerante à seca e ao frio, e possui imenso potencial para fins ornamentais (LORENZI *et al.* 2010).

Segundo uma avaliação de potencial ornamental de espécies nativas feita por Granemann *et al.* (2017) *T. acanthocoma* é muito indicada para ser utilizada em projetos paisagísticos, tanto como cultivo isolado quanto em conjunto com outras espécies vegetais, ocupando posições de destaque.

Neste sentido, ao fazer uma breve pesquisa em fevereiro de 2021, em sites de viveiros comerciais dos estados do Sul do Brasil, encontramos mudas da espécie disponíveis, como no “Imperium: Consultoria e Mudas Florestais”; encontra-se também mudas de *T. brasiliensis*, comumente confundida com *T. acanthocoma*, nos seguintes locais: Marketplace MF Rural, Viveiro Florestal: Mudas Nativas e Exóticas, Viveiro Campo Limpo e Jardim Botânico do Rio Grande do Sul.

Existem ainda usos para diferentes partes da planta, de seus frutos pode-se fazer bebidas alcoólicas; de suas folhas de fibra reforçada podem ser feitas vassouras, leques e chapéus; e de seu caule para construção de cercas e tochas, conforme Corrêa (1931). Já de suas sementes pode ser extraído um óleo comestível (REITZ, 1974).

3.1.5 Cultivo da espécie

Segundo Sociedade Chauá (2018), a coleta de frutos deve ser diretamente da planta, quando apresentarem uma coloração amarelada, textura carnosa e queda espontânea. Para o beneficiamento dos frutos, recomenda-se imergi-los em água por aproximadamente 24 horas, com o intuito de amolecer a polpa, que facilmente se desprende da semente.

Trithrinax, assim como outros gêneros de palmeiras, apresenta o endocarpo espesso, portanto permanece viável por um maior período de tempo (COSTA *et al.*, 2008), sendo que as sementes ficam viáveis por mais de um ano, se estocadas adequadamente (MEEROW, 1991). Entretanto, segundo Costa *et al.* (2008), a viabilidade das sementes pode variar entre plantas da mesma espécie e de ano para ano, na mesma planta. Deve-se tomar cuidado, pois a maioria das sementes de palmeiras é considerada recalcitrante, informa Batista (2008).

Em relação aos tratamentos pré-germinativos, não há necessidade, e a semeadura pode ser realizada em sementeiras/caixas plásticas utilizando substrato de composto orgânico e vermiculita (3:1), onde a repicagem deve ser realizada para embalagem plástica grande individual (1,7L), quando as plântulas atingem no mínimo 10 cm de altura (SOCIEDADE CHAUÁ, 2018).

Para o cultivo em viveiro, o crescimento é melhor quando cultivada com substrato preparado comercial, composto orgânico e areia na proporção de 8:2:1, segundo Sociedade Chauá (2018), sendo desnecessários cuidados especiais.

Contudo, recomenda-se evitar a exposição excessiva ao sol das mudas de pequeno porte, mesmo tratando-se de uma espécie heliófila (SOCIEDADE CHAUÁ, 2018).

3.2 BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES

Em busca de informações relacionadas às espécies vegetais que possibilitem o auxílio na classificação, na identificação, na produção de sementes, nos estudos de sucessão ecológica e na regeneração dos ecossistemas florestais, a caracterização biométrica de frutos e sementes possui grande destaque (PAIVA SOBRINHO, 2014)

A biometria dos frutos constitui um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie, e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais, fornecendo importantes informações para a caracterização dos aspectos ecológicos, como o tipo de dispersão, agentes dispersores e estabelecimento das plântulas (OLIVEIRA, 1993; CARVALHO *et al.*, 2003; MATHEUS & LOPES, 2007).

Já a classificação das sementes por tamanho ou peso é uma estratégia que permite a sua diferenciação, favorecendo a formação de lotes mais homogêneos, possibilitando uniformizar a emergência das plântulas e a obtenção de mudas de tamanho semelhante ou de maior vigor (ANDRADE *et al.*, 1996; CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Para Rodrigues *et al.* (2006), as diferenças biométricas estão relacionadas a fatores ambientais, assim como às reações da população ao seu desenvolvimento em um ambiente novo, principalmente quando a espécie possui uma ampla distribuição.

Fazer uso de dados biométricos para estimar produtividade e rendimentos potenciais de frutos são informações básicas para qualquer tarefa que tenha como objetivo a preservação e uso sustentável das espécies (RIVAS & BARILANI, 2004).

3.3 GRAU DE UMIDADE

A água tem importância na atividade metabólica das sementes, podendo comportar-se de diferentes formas no interior dos tecidos vegetais. O melhor conhecimento da condição hídrica de uma semente, ou de um lote, certamente

proporcionaria um melhor aproveitamento das mesmas, evitando-se perdas desnecessárias de importantes quantidades de sementes (BARBEDO *et al.*, 2015)

O grau de umidade determina o comportamento das sementes perante o armazenamento (NASCIMENTO, 2005). Diante disso, existe uma classificação de sementes relacionada ao comportamento de armazenamento, sendo ortodoxas, recalcitrantes ou intermediárias.

As sementes ortodoxas se mantêm viáveis após dessecação até um grau de umidade em torno de 5% e podem ser armazenadas sob baixas temperaturas por um longo período (CARVALHO *et al.* 2006). Já as recalcitrantes não sobrevivem com baixos níveis de umidade, o que impede o seu armazenamento por longo prazo (ROBERTS, 1973).

Além dessas, há um terceiro grupo, no qual as sementes apresentam um comportamento de armazenamento intermediário. De acordo com Hong e Ellis (1996), as sementes com esse comportamento toleram a desidratação entre 7% a 10% de umidade e não toleram baixas temperaturas durante período de tempo prolongado.

Em grande maioria, as sementes de palmeiras são consideradas recalcitrantes (BATISTA, 2012). Medeiros *et al.* (2007) apontam que a espécie *T. brasiliensis* possui comportamento recalcitrante e com processo germinativo lento. Dessa forma, espera-se o mesmo comportamento para *T. acanthocoma*.

Para determinar o teor de água nas sementes são utilizados diversos métodos, podendo variar de acordo com a espécie estudada. Uma ampla literatura descreve esses métodos como a Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) e o Manual de Procedimentos para Análises de Sementes Florestais (LIMA JR., 2011).

3.4 SUBSTRATO

O substrato tem a função de suprir as sementes de umidade e proporcionar condições adequadas à germinação e ao posterior desenvolvimento das plântulas (FIGLIOLIA *et al.*, 1993).

A germinação é influenciada por fatores ambientais, como temperatura e substrato, os quais podem ser manipulados, a fim de otimizar a porcentagem,

velocidade e uniformidade de germinação, resultando na obtenção de plântulas mais vigorosas e na redução de gastos de produção (NASSIF *et al.*, 2004).

Ao escolher um substrato, alguns aspectos devem ser considerados, como o tamanho da semente, a exigência com relação à umidade e à luz, a facilidade que ele oferece durante a instalação, a realização das contagens e a avaliação das plântulas (BRASIL, 2009).

Em relação à formulação do substrato, deve ser feita em função da disponibilidade de materiais, suas características físicas e químicas, seu peso e custo (TOLEDO, 1992).

Alguns dos substratos prescritos e recomendados nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) são: papel (toalha, filtro, mata-borrão), solo e areia. Entretanto, existem poucas recomendações para as espécies florestais, e outros tipos de substratos são testados, como o Plantmax® (OLIVEIRA *et al.*, 2003), a vermiculita (ALVES *et al.*, 2002) e o pó de coco (LACERDA *et al.*, 2003).

3.5 GERMINAÇÃO

Germinação é uma sequência de eventos fisiológicos, influenciada por fatores internos e externos, podendo estes atuar por si ou em interação; os internos são os hormônios e substâncias inibidoras não hormonais, enquanto os externos que mais influenciam são umidade, temperatura, luz e oxigênio (BORGES & RENA, 1993).

Em relação às palmeiras, a forma mais eficiente de gerar a propagação das espécies é por meio do uso de sementes, pela técnica de semeadura (SMIDERLE *et al.*, 2015).

O conhecimento sobre a germinação de uma espécie é primordial para entender sua forma de propagação, desenvolver estratégias para fomentar a silvicultura e a conservação (BUSATTO *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2016).

Segundo Koebernik (1971), muitas variáveis podem afetar a germinação de palmeiras, como a espécie, temperatura, tipo de substrato, condições de umidade, aeração e tempo de armazenamento.

A presença do fenômeno de dormência, no qual sementes viáveis não germinam mesmo tendo todas as condições favoráveis (POPINIGIS, 1985; CARVALHO & NAKAGAWA, 1988), tem sido apontada como uma das causas de

variação no período de germinação em areáceas (MULLETT *et al.*, 1981; VILLALOBOS *et al.*, 1992 a,b).

Segundo Pacheco *et al.* (2006), conhecer as condições que proporcionem germinação rápida e uniforme das sementes é extremamente útil para fins de semeadura. Essas condições reduzem os cuidados por parte dos viveiristas, uma vez que as mudas se desenvolverão mais rapidamente, promovendo um povoamento mais uniforme no campo, onde estarão expostas às condições adversas do ambiente.

Entretanto, a maioria das palmeiras apresenta germinação lenta e desuniforme, estimando-se que, em pelo menos 25% de todas as espécies, o tempo para a germinação exceda os 100 dias e o percentual de germinação seja inferior a 20%, em razão de fatores fisiológicos e ambientais (MEEROW & BOSCHAT, 2012; RODRIGUES *et al.*, 2016). Broschat & Donselman (1988), afirmam que, por ser a germinação de sementes de palmeiras bastante lenta, torna-se necessário adotar mecanismos que acelerem esse processo, como é o caso de *Mauritia flexuosa* L. (buriti), cuja dormência pode ser quebrada quando as sementes são expostas por um período de 15 dias a temperaturas de 30 a 40°C (SPERA *et al.*, 2001).

A remoção e escarificação do endocarpo, o uso de ácido giberélico e a embebição das sementes em água foram testados com sucesso em várias espécies de palmeiras, como *Astotrichum phaleata*, *Astrocaryum aculeatum*, *Attalea geraensis*, *Attalea phareolata*, *Butia archeri* e *Jubaea chilensis* (GENTIL & FERREIRA, 2005; FERREIRA & GENTIL, 2006), *Butia capitata* (LOPES *et al.*, 2011; FIOR *et al.*, 2011).

Segundo o estudo realizado por Lima & Ferreira (2017), as sementes de *Syagrus sancona* imersas em água por 24 e 72 horas, frutos escarificados e sementes escarificadas apresentaram maior porcentagem de germinação, 35%, 33%, 32% e 28%, respectivamente.

Goudel (2012), estudando a germinação de *Syagrus romanzoffiana*, observou um índice de germinação de 50% quando as sementes tiveram seu opérculo perfurado e foram embebidas em água por 24 horas.

3.6 DESENVOLVIMENTO DE MUDAS EM CAMPO

Levando em conta a carência de conhecimentos, os estudos básicos para produção de mudas e cultivo das espécies têm grande relevância no desenvolvimento da atividade florestal (GAJEGO *et al.*, 2001).

Geralmente são analisados como parâmetros comparativos entre produção de mudas apenas o crescimento e a qualidade das mudas no viveiro, ignorando-se a resposta dessas mudas quando levadas para o plantio no campo (ABREU *et al.*, 2015).

Segundo Faria *et al.* (1997), o plantio de espécies arbóreas e o acompanhamento do seu desenvolvimento através de medições periódicas são importantes no sentido de balizar a escolha das espécies e a melhor forma de plantá-las.

O desenvolvimento das plantas está dependente, principalmente da sua capacidade de absorver de forma eficiente substâncias inorgânicas e água disponíveis no meio em que vivem (LARCHER, 2000).

Existem dois tipos de adubos comumente utilizados, na forma orgânica ou mineral. Os orgânicos podem ser feitos de dejetos de animais ou também de restos vegetais que sofreram algum tipo de transformação, sendo decompostos para evitar algum dano que venham a causar nas plantas (WENDLING & GATTO, 2002).

Os adubos minerais são constituídos em forma concentrada, contendo um ou mais nutrientes, que além de serem mais solúveis que os orgânicos, estão prontamente disponíveis para as plantas em compostos de liberação rápida e de liberação gradativa naqueles de liberação lenta (WENDLING & GATTO, 2002).

A fertilidade de um solo é de suma importância na produção de mudas de espécies florestais, porque é a sua qualidade que permite a disponibilidade dos elementos essenciais, ou dos componentes que os contém em quantidades adequadas para um crescimento satisfatório (MAY, 1984).

A correta nutrição das mudas, por meio de uma adequada fertilização do substrato, induz um bom crescimento e uma melhor qualidade de mudas de espécies florestais, além de promover uma boa formação do sistema radicular, permitindo uma melhor adaptação e conseqüente sobrevivência após o plantio no campo (CARNEIRO, 1995).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES

A biometria de frutos e sementes foi desenvolvida no Laboratório de Propagação de Espécies Nativas (LAPEN) da Sociedade Chauá e realizada em quatro eventos, envolvendo frutos e sementes de cinco procedências sendo:

- a) Pato Branco-PR: coleta em 20/01/2018 e realizada a biometria dos frutos e das sementes em 25/01/2018;
- b) Urubici-SC: coleta de duas matrizes em 27/09/2018, realizada a biometria dos frutos em 28/09/2018 e a das sementes em 02/092019;
- c) Campo Largo-PR: coleta de duas matrizes em 26/01/2021 e realizada a biometria de frutos e sementes em 26/01/2021;
- d) Irati-PR: coleta de 12 matrizes em 12/01/2021, realizada biometria das sementes em 26/01/2021 e dos frutos em somente duas matrizes devido indisponibilidade de frutos em bom estado de conservação.

Foram coletados os dados de comprimento e largura de 100 frutos (Figura 3) e 100 sementes (Figura 4) de cada procedência; para tanto foi utilizado um paquímetro digital com precisão de 0,05 mm. A massa de cada fruto foi aferida em balança analítica com 0,0001 g de precisão.

FIGURA 3 - MEDIÇÃO DO FRUTO DE *T. acanthocoma* COM PAQUÍMETRO DIGITAL.



FONTE: A autora (2021).

FIGURA 4 - MEDIÇÃO DA SEMENTE DE *T. acanthocoma* COM PAQUÍMETRO DIGITAL

FONTE: A autora (2021).

A análise estatística dos dados foi realizada com o auxílio do *software BioEstat 5.0*. Inicialmente foi feita uma estatística descritiva quantitativa, calculando média, desvio padrão e coeficiente de variação dos dados por procedência (largura, comprimento e peso).

Os dados foram submetidos ao teste de *Kolmogorov-Smirnov* para verificação da normalidade dos resíduos. Quando verificada normalidade, aplicou-se a análise de variância (ANOVA), seguida do teste de *Tukey* para comparações entre as médias ($\alpha = 0,05$). Quando não verificada a normalidade, utilizou-se do teste não paramétrico *Kruskal-Wallis*, seguido do teste *Student-Newman-Keuls* para comparações entre as médias (probabilidade de 5%).

4.2 GRAU DE UMIDADE

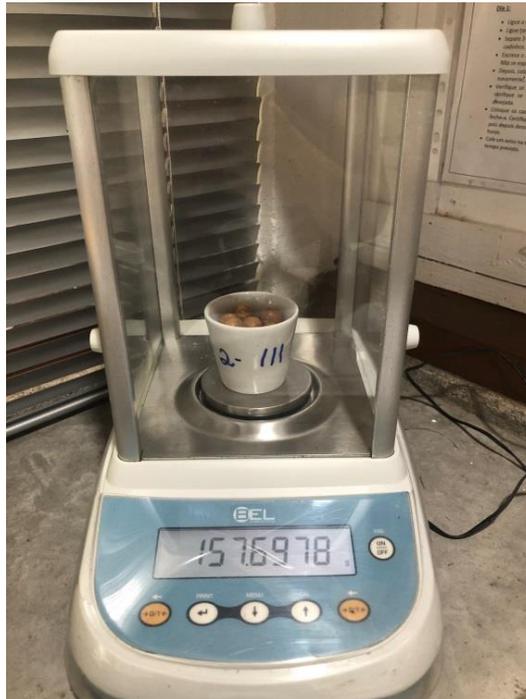
O teste para Grau de Umidade foi realizado no Laboratório de Propagação de Espécies Nativas (LAPEN) da Sociedade Chauá, em quatro eventos e com quatro procedências, sendo:

- a) Curitiba-PR: coleta de três matrizes em março de 2013, sendo realizado o teste em 05/04/2013;
- b) Urubici-SC: coleta de duas matrizes em 27/09/2018, sendo realizado o teste em 29/10/2018;
- c) Campo Largo-PR: coleta de duas matrizes em 26/01/2021, sendo realizado o teste em 27/01/2021;

d) Irati-PR: coleta de 12 matrizes em 12/01/2021, sendo realizado o teste em 27/01/2021.

Em cada um dos eventos foram analisadas quatro amostras, com 15 sementes cada. O método utilizado para a determinação do Grau de Umidade foi o de estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas, estabelecido pelas Regras para Análise de Sementes-RAS (Figuras 5 e 6) (BRASIL, 2009).

FIGURA 5 – PESAGEM DE AMOSTRAS PARA O TESTE DE GRAU DE UMIDADE.



FONTE: A autora (2021).

FIGURA 6 - ESTUFA UTILIZADA NO TESTE DE GRAU DE UMIDADE.



FONTE: A autora (2021).

Para obter o grau de umidade das sementes foi utilizada a seguinte fórmula: (BRASIL, 2009).

$$\% \text{ de umidade } (U) = \frac{100 (P - p)}{P - t}$$

Sendo:

P = peso inicial, peso do recipiente mais o peso da semente úmida

p = peso final, peso do recipiente mais o peso da semente seca

t = tara (peso do recipiente vazio).

Ao obter o grau de umidade de cada amostra, foi feita uma média aritmética de todas as amostras, bem como o desvio padrão e a variância.

4.3 TESTES DE EMERGÊNCIA

4.3.1 Teste inicial de emergência

A fim de fazer uma análise preliminar da emergência das sementes de carandaí, um teste foi realizado pela Sociedade Chauá, a qual forneceu os dados para este estudo, com sementes provenientes de três matrizes, coletadas em Curitiba-PR em março de 2013.

Iniciou-se o teste em 26/04/2013 com o experimento piloto contendo quatro repetições, cada uma com 100 sementes, sendo dispostos em bandejas de plástico de dimensão 56x35x12cm e substrato com composto orgânico comercial.

A condução do experimento foi realizada em estufa, com três irrigações diárias e sombrite 50%.

O teste teve duração de 11 meses, sendo acompanhado quatro vezes durante esse período e coletando-se a quantidade de sementes germinadas em cada tratamento.

4.3.2 Teste de substrato

O teste de substrato iniciou no dia 20/03/2018 com sementes oriundas de uma única matriz, com procedência da Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE do Buriti, em Pato Branco-PR, coletadas no dia 20/01/2018, sendo beneficiadas e armazenadas em geladeira convencional, a aproximadamente 5°C, até o momento da montagem do teste.

Foram testadas três composições de substrato, compondo os tratamentos a seguir:

T1: 73% substrato preparado comercial, 18% composto orgânico e 9% areia (proporção de 8:2:1);

T2: 50% terra e 50% areia;

T3: 50% vermiculita e 50% terra;

Cada tratamento contou com quatro repetições e 30 sementes por repetição. O teste foi realizado em caixas de plástico de dimensão 56x35x12cm e conduzido em ambiente do tipo estufa, com três irrigações diárias e sombrite 50%, no viveiro da Sociedade Chauá.

As medições ocorreram em um dia de cada semana a partir do início da germinação das primeiras sementes, durando 15 meses, onde a última avaliação foi realizada em 18/06/2019.

4.3.3 Teste de emergência com diferentes métodos de quebra de dormência

A condução do teste de germinação iniciou em 18/10/2018, com sementes provenientes de Urubici-SC, coletadas de duas matrizes em 27/09/2018. Para tanto foram realizados sete tratamentos, sendo:

T1: testemunha;

T2: sementes submetidas à escarificação mecânica (Lixa P36) do tegumento, na região ao lado do opérculo (Figura 7);

T3: sementes mantidas a 40°C em estufa por 24 horas;

T4: sementes imersas em água a 40°C, deixando-as por sete dias em embebição (Figura 8);

T5: sementes mantidas em freezer doméstico (temperatura média de -18°C) por sete dias;

T6: sementes mantidas em freezer por sete dias e no sétimo dia escarificação mecânica (Lixa P36) do tegumento, na região ao lado do opérculo;

T7: Escarificação mecânica (Lixa P36) do tegumento, na região ao lado do opérculo, seguida de embebição em água a temperatura ambiente por sete dias (Figura 7 e 8).

FIGURA 7 - ESCARIFICAÇÃO MECÂNICA DE SEMENTES DE *T. acanthocoma*.



FONTE: A autora (2018).

FIGURA 8 - SEMENTES DE *T. acanthocoma* ESCARIFICADAS E SUBMETIDAS À EMBEBIÇÃO EM ÁGUA.



FONTE: A autora (2018).

Cada tratamento possuía quatro repetições, com 25 sementes cada. Os testes foram montados em caixas de plástico de dimensão 56x35x12cm, com o substrato mais indicado a partir do teste de substrato (Figura 9), ou seja, substrato preparado comercial, composto orgânico e areia na proporção de 8:2:1. Após montados o teste foi conduzido no ambiente de estufa no viveiro da Sociedade Chauá, com três irrigações diárias e sombrite 50%.

FIGURA 9 – BANDEJA SEMENTEIRA COM EXPERIMENTO EM IMPLANTAÇÃO.



FONTE: A autora (2018).

As avaliações iniciaram a partir da primeira emergência, sendo realizadas uma vez a cada semana até o encerramento do experimento, quando não havia mais emergências em um período de duas semanas. O experimento teve duração de oito meses da implantação até a última germinação, que ocorreu em 18/06/2019.

4.3.4 Análises dos testes de emergência

Para todas as análises foram calculadas: porcentagem de germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG).

As porcentagens de germinação (G) foram calculadas utilizando a fórmula sugerida por Laboriau (1983):

$$G = \left(\frac{N}{A} \right) \cdot 100$$

Onde:

G = porcentagem de germinação;

N = número de sementes germinadas;

A = número total de sementes colocadas para germinar.

Para o cálculo do índice de velocidade de germinação (IVG), foi utilizada a fórmula sugerida por Maguire (2005):

$$IVG = \sum \frac{P_i}{D_i}$$

Onde:

IVG = índice de velocidade de germinação;

P_i = número de sementes germinadas no i -ésimo dia;

D_i = número de dias entre o início do teste até o i -ésimo dia.

E o cálculo do tempo médio de germinação (TMG), foi realizado conforme a equação citada por Laboriau (1983):

$$TMG = (\sum n_i \cdot t_i) / \sum n_i$$

Onde:

TMG = tempo médio de germinação;

n_i = número de sementes germinadas no i -ésimo dia;

t_i = i -ésimo dia.

No teste inicial de emergência, após serem obtidos os resultados acima, foi realizada para cada amostra, a média aritmética, o desvio padrão e a variância.

Para os outros testes, os dados foram submetidos ao teste de *Lilliefors* para verificação da normalidade dos dados e *C de Cochran* para a homogeneidade entre as variâncias. Atendidas as pressuposições de normalidade, aplicou-se a análise da variância (ANOVA), seguida do teste de *Tukey* para comparações entre as médias ($\alpha = 0,05$). Quando não verificada a normalidade os dados foram ajustados por meio da transformação em arco seno $(x/100)^{0,5}$, e então comparados pelo teste de *Tukey* a 95% de probabilidade.

4.4 DESENVOLVIMENTO DE MUDAS EM CAMPO

4.4.1 Teste de adubação

O teste foi implantado em uma área particular, no município de Campo Largo-PR no dia 11/01/2018. Campo Largo apresenta uma altitude média de 962 metros acima do nível do mar, temperatura média de 20,7°C no período quente e de 13,4°C no período frio, com pluviosidade média anual de 1.615 mm (CLIMATE-DATA.ORG, 2021). Em relação à temperatura, segundo a classificação de Köppen (1918), o clima é do tipo Subtropical Úmido (Cfb), mesotérmico, com verões frescos e ocorrência de geadas severas, sem estação seca.

A área do plantio é uma área rural, aberta, de relevo levemente inclinado, cujas características do solo estão representadas na Tabela 1.

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DO SOLO NO LOCAL DO EXPERIMENTO.

pH (CaCl₂)	6,4	Soma de bases	7,39
MO (g/dm³)	23,6	CTC pH-7,0	9,35
P (Mehlich mg/dm³)	0,6	K	0,13
Complexo sortivo (cmol/dm³)		Saturação (%)	
	Ca: 4,1	bases	79,1
	Mg: 3,2		Al M: 0,0
	Al: 0,0		Ca: 43,6
	H+Al: 1,96		Mg: 34,0
			K: 1,4
Relação entre cátions	Ca/Mg: 1,3/1	Granulometria	
	Ca/K: 31,4/1	(g/kg)	Areia: 260
	Mg/K: 24,5/1		Silte: 310
			Argila: 430

FONTE: Hoffmann, P. M. (2014).

Cinco tratamentos foram testados, sendo eles:

- a) T1: Composto Orgânico;
- b) T2: NPK 10-05-10;
- c) T3: NPK 13-06-16;
- d) T4: NPK 10-05-10 + Composto Orgânico;
- e) T5: NPK 13-06-16 + Composto Orgânico.

No teste foram plantadas 200 mudas, com espaçamento de 1,0 m x 1,0 m, dispostas em quatro blocos, que possuíam os cinco tratamentos (10 repetições em cada tratamento), alocados de forma aleatória. Para cada tratamento dentro dos

FIGURA 12 - MEDIÇÃO DA ALTURA DA MUDA DE *T. acanthocoma*.



FONTE: A autora (2021).

A aplicação da adubação foi realizada quatro vezes no período de três anos, sendo aplicados 2 litros de composto orgânico e 35 gramas de NPK (10-05-10 e 13-06-16), para cada muda, conforme a indicação dos tratamentos (Figura 13). A aplicação foi feita em uma pequena cova no lado superior da muda, a cerca de 10cm de distância, com a finalidade do adubo não lixiviar no terreno e não danificar as raízes das mudas (Figura 14).

FIGURA 13 - QUANTIDADE DE NPK (10-05-10) UTILIZADO POR MUDA.



FONTE: A autora (2020).

FIGURA 14 - APLICAÇÃO DE NPK NA MUDA DE *T. acanthocoma*.

FONTE: A autora (2020).

Para a análise estatística, foi realizada a média de todas as mudas vivas dentro de cada tratamento, dessa forma foi obtido um valor para cada tratamento, contendo quatro repetições (quatro blocos).

Os dados foram submetidos ao teste de X^2 e *Lilliefors* para verificação da normalidade dos dados e de *Bartlett* para a homogeneidade entre as variâncias.

Atendidas as pressuposições de normalidade, aplicou-se a análise da variância (ANOVA), seguida do teste de *Tukey* para comparações entre as médias ($\alpha = 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao realizar todas as análises pertinentes a esse trabalho, os resultados serão apresentados na seguinte ordem: biometria de frutos, biometria de sementes, grau de umidade, teste inicial de emergência, teste de substrato, teste de emergência com diferentes métodos de quebra de dormência e, desenvolvimento de mudas em campo submetidas a teste de adubação, juntamente com a discussão de cada ponto.

5.1 BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES

5.1.1 Biometria de Frutos

Os resultados para a biometria de frutos se encontram na Tabela 2.

TABELA 2 – ANÁLISE DOS RESULTADOS DE BIOMETRIA DE FRUTOS.

Procedências	Comp. (mm)	Larg. (mm)	Peso (g)
Pato Branco-PR	22,27 a	20,47 a	5,11 a
Urubici-SC	25,20 b	24,88 b	10,16 b
Campo Largo-PR	32,36 c	31,81 c	19,54 c
Irati-PR	26,61 b	26,68 b	10,59 b

FONTE: A autora (2021).

As análises mostraram que existe diferença entre procedência para todas as variáveis e é foi possível afirmar que as procedências de Urubici-SC e Irati-PR se mostraram iguais e as outras diferentes, para todas as variáveis.

No caso dos frutos, houve divisão de dois grupos: os oriundos de Urubici - SC e de Irati-PR e os de Campo Largo e Curitiba (ambos PR):. para o primeiro, apesar da grande distância geográfica, as coletas mostraram-se estatisticamente parecidas e isso se repetiu nas sementes. Dessa forma, aparentemente as procedências (genéticas) parecem não influenciar nestas variáveis de biometria, mas possivelmente estão atreladas a fatores bióticos e abióticos do local de coleta da espécie. Contudo, mais testes precisam ser realizados para afirmar esse fato.

Dados de Soares *et al.* (2014) indicam frutos com diâmetro de 20 a 30 mm para a mesma espécie. Os dados obtidos neste estudo se mostraram similares aos dos autores, variando de 22 a 32mm para o comprimento e 21 a 32 para a largura.

De forma geral, o diâmetro dos frutos e das sementes é diretamente proporcional à sua massa, podendo essa tendência ser observada em todas as procedências. O tamanho e a massa de frutos e sementes podem variar entre plantas da mesma espécie, de ano para ano e, também, dentro de uma mesma planta, conforme Piña-Rodrigues & Aguiar (1993). Neste contexto, foi verificado que essa variação ocorre notavelmente em *T. acanthocoma*.

Comparando com valores encontrados para *Butia eriospatha*, a qual tem pontos de ocorrência semelhante à espécie em estudo, foram obtidos os valores 21,54 mm \pm 1,27 para comprimento e 26,51 mm \pm 1,60 para largura (ORTIZ, 2017). Ribeiro (2017) analisou frutos provenientes de população de *B. eriospatha* próxima ao estudo citado anteriormente e verificou que os frutos apresentavam peso médio de 6,94 g, variando entre 2,63 a 14,88 g, uma variação maior que a obtida para o carandaí.

5.1.2 Biometria de sementes

Para a biometria de sementes, foram obtidos os resultados dispostos na Tabela 3.

TABELA 3 - ANÁLISE DOS RESULTADOS DE BIOMETRIA DE SEMENTES.

Procedências	Comp. (mm)	Larg. (mm)	Peso (g)
Pato Branco-PR	14,91 a	14,97 a	2,12 a
Urubici-SC	16,15 b	14,65 a	2,25 a
Campo Largo-PR	17,62 c	16,03 b	2,84 b
Irati-PR	16,55 b	15,41 c	2,39 a

FONTE: A autora (2021).

O teste estatístico aplicado mostrou que existe diferença significativa entre procedência para todas as variáveis. As procedências de Urubici-SC e Irati-PR se mostraram estatisticamente iguais em relação à variável comprimento; para a largura, as procedências que se mostraram similares foram de Pato Branco-PR e Urubici-SC; e para o peso, somente a procedência de Campo Largo-PR se mostrou diferente.

De forma similar ao caso dos frutos, o que ocorreu para as sementes denota que as procedências parecem não influenciar nas variáveis de biometria, mas possivelmente estão atreladas a fatores bióticos e abióticos do local de coleta.

No que se refere ao tamanho das sementes, para Cano *et al.* (2013) as sementes de *T. acanthocoma* podem apresentar um diâmetro entre 19 mm e 22 mm. As sementes do estudo, de forma geral, possuem entre 15 mm e 18 mm, apresentando uma variação similar à dos autores, porém as medidas foram mais baixas. Isso reforça o que Piña-Rodrigues & Aguiar (1993) afirmaram, sobre a possibilidade de variação de tamanho dos frutos e sementes entre indivíduos, populações e diferentes anos da produção.

Matos *et al.* (2014), em estudo com sementes de *Mauritia flexuosa* (buriti) observaram diâmetros de $24,63 \pm 3,53$ mm (comprimento), $23,38 \pm 2,99$ mm (largura), sendo valores semelhantes aos obtidos nesta pesquisa. Scariot (2013) caracterizando biometricamente sementes de *Butia capitata* Mart. (Becc.), observou peso médio de $0,35 \pm 0,09$ g.

Estudos biométricos com espécies do gênero *Trithrinax* são pouco encontrados na literatura. Araújo *et al.* (2004) reforçam, que há uma carência de estudos sobre morfometria de frutos e sementes de espécies florestais nativas.

5.2 GRAU DE UMIDADE

Para o grau de umidade as procedências apresentaram os seguintes valores (Tabela 4).

TABELA 4 - GRAU DE UMIDADE DAS PROCEDÊNCIAS.	
Procedência	%U
Curitiba-PR	$41,62 \pm 4,93$
Irati-PR	$40,22 \pm 0,36$
Campo Largo-PR	$39,65 \pm 0,15$
Urubici-SC	$25,37 \pm 0,65$

FONTE: A autora (2021).

Pode-se verificar que não houve uma grande variação de umidade entre as procedências, a que apresentou menor grau foi a de Urubici-SC, com 25,37% e a de maior grau foi Curitiba-PR, com 41,62%.

Segundo Marcos Filho (2015), sementes recalcitrantes apresentam grau de umidade elevado, em torno de 30 a 70%, no momento da dispersão dos frutos. Dessa forma pode-se afirmar que *T. acanthocoma* apresenta comportamento recalcitrante.

Por serem consideradas sementes recalcitrantes, as sementes do estudo estavam em bom estado de umidade, o que pode contribuir para um alto grau de germinação.

Segundo Fior *et al.* (2020), sementes isoladas de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick apresentaram 10% de grau de umidade, o que pode indicar um comportamento não recalcitrante da espécie, diferentemente de *T. acanthocoma*, havendo assim variações de umidade dentro de Arecaceae.

Negreiros & Perez (2004) constataram 37% de grau de umidade nas sementes de *Euterpe edulis*. Andrade *et al.* (1996) observaram que as sementes de *E. edulis*, armazenadas com 37% de umidade, apresentaram bons resultados de germinação; observaram ainda altos índices de velocidade de emergência aos dois meses de armazenamento nas sementes armazenadas com 37%, 40% e 43% de umidade. Essa condição pode ser semelhante para *T. acanthocoma*, sendo necessários mais estudos para verificar essa possibilidade.

5.3 TESTE DE EMERGÊNCIA

5.3.1 Teste inicial de emergência

Os resultados são apresentados na Tabela 5. A primeira emergência ocorreu na 38ª semana e o teste durou 47 semanas, onde o tempo médio de germinação foi de 42,63 semanas $\pm 0,97$.

TABELA 5 - RESULTADOS DO TESTE INICIAL DE EMERGÊNCIA.

Tratamento	Repetição	Total Sementes Germinadas	IVG (semanas)	G (%)	TMG (semanas)
Teste Piloto	R1	53	1,285	53,00	41,434
Teste Piloto	R2	56	1,289	56,00	43,500
Teste Piloto	R3	43	0,994	43,00	43,326
Teste Piloto	R4	22	0,522	22,00	42,273

FONTE: A autora (2021).

Os resultados demonstram que o G (43,5% $\pm 15,3$) em *T. acanthocoma* é maior do que o encontrado na maioria das espécies de palmeiras, que de acordo com Meerow & Boschhat (2012) e Rodrigues *et al.* (2016), em geral é inferior a 20%. O resultado demonstra semelhança com o encontrado por Lorenzi *et al.* (2010), específico para *T. acanthocoma*, sendo de 40%.

Dessa forma, esse resultado fomentou a realização de novos testes de emergência, como o de substrato e o de diferentes métodos de quebra de dormência.

5.3.2 Teste de substrato

Para o teste de substrato, os resultados de IVG, G e TMG estão representados na Tabela 6.

TABELA 6 - RESULTADOS DO TESTE DE SUBSTRATO.

Tratamentos	IVG (semanas)	G%	TMG (semanas)
T1	0,52 ± 0,07 a	45,83 ± 6,31 a	29,66 ± 1,97 a
T2	0,27 ± 0,14 b	29,17 ± 13,71 a	48,15 ± 7,32 b
T3	0,28 ± 0,09 b	28,33 ± 6,38 a	34,22 ± 4,47 a

FONTE: A autora (2021). LEGENDA: T1: 73% substrato preparado comercial, 18% composto orgânico e 9% areia; T2: 50% terra; 50% areia; T3: 50% vermiculita; 50% terra.

Os resultados demonstram que o substrato mais indicado para *T. acanthocoma* é o T1, com 73% substrato preparado comercial, 18% composto orgânico e 9% areia, levando em consideração principalmente o seu melhor IVG.

No IVG, o T1 se mostrou melhor em relação aos outros dois tratamentos, apresentando um maior IVG (Tabela 12). Nakagawa (1999) define que quanto maior o IVG/IVE (índice de velocidade de emergência), maior a velocidade de germinação, sendo possível inferir que mais vigorosas são as sementes ou tratamentos testados.

Para o G, não teve diferença entre os tratamentos, demonstrando que todos os substratos poderiam ser viáveis para a semeadura de *T. acanthocoma*. Oliveira *et al.* (2009), estudando a emergência de plântulas de *Copernicia hospita* Martius, concluíram que o tipo de substrato não influenciou no percentual de emergência de plântula. Para a variável TMG, o T1 e T3 são os melhores por apresentarem TMG mais baixo.

BOVI *et al.* (1989) não verificaram diferenças estatísticas entre a vermiculita e a areia para a germinação de sementes de *E. edulis*. Já para *Bactris gasipaes* Kunth. (palmito pupunha), Ledo *et al.* (2002) observaram que a areia proporcionou maior porcentagem de germinação quando comparada com a vermiculita.

5.3.3 Teste de emergência com diferentes métodos de quebra de dormência

Os resultados dos testes realizados para os diferentes métodos de quebra de dormência estão na Tabela 7, contendo IVG, G% e TMG.

TABELA 7 - RESULTADOS DO TESTE DE EMERGÊNCIA.

Tratamentos	IVG (semanas)	G (%)	TMG (semanas)
T1	0,18 ± 0,17 a	12,00 ± 10,83 a	17,38 ± 3,20 a
T2	0,03 ± 0,04 a	2,00 ± 2,31 a	7,25 ± 8,38 a
T3	0,03 ± 0,06 a	2,00 ± 4,00 a	4,50 ± 9,00 a
T4	0,07 ± 0,07 a	4,00 ± 3,27 a	12,63 ± 9,53 a
T5	0,13 ± 0,07 a	9,00 ± 5,03 a	18,31 ± 3,78 a
T6	0,13 ± 0,11 a	7,00 ± 6,00 a	9,92 ± 6,64 a
T7	0,05 ± 0,10 a	3,00 ± 6,00 a	4,00 ± 8,00 a

FONTE: A autora (2021). LEGENDA: T1: testemunha; T2: sementes submetidas à escarificação mecânica do tegumento, na região ao lado do opérculo; T3: sementes mantidas a 40°C em estufa por 24 horas; T4: sementes imersas em água a 40°C, deixando-as por sete dias em embebição; T5: sementes mantidas em freezer por sete dias; T6: sementes mantidas em freezer por sete dias e no sétimo dia escarificação mecânica do tegumento, na região ao lado do opérculo; T7: Escarificação mecânica do tegumento, na região ao lado do opérculo, seguida de embebição em água a temperatura ambiente por sete dias.

Os tratamentos aplicados não se diferenciaram nos resultados, assim nenhum deles influencia em uma possível quebra de dormência.

Robinson (2002) afirma que para a maioria das palmeiras, alguns cuidados pré-semeadura possibilitam melhores resultados na germinação, entre eles: imersão em água, escarificação do endocarpo e retirada das sementes dos frutos. Já Sociedade Chauá (2018) afirma que não há necessidade de tratamentos pré-germinativos para *T. acanthocoma*, sendo confirmado por meio dos testes realizados.

Fazendo a aplicação do método de escarificação mecânica, em três tratamentos neste experimento, que segundo Meerow (1991) é reservada para sementes de palmeiras com tegumentos duros e impermeáveis e em espécies que tem germinação lenta e heterogênea, as mesmas características de *T. acanthocoma*, não foram observados efeitos positivos para a emergência da espécie, assim como Batista (2009) ao aplicar a escarificação para *S. oleracea*.

Em relação ao percentual de germinação, o maior encontrado entre os tratamentos foi 12,00% ± 10,83 (T1), nesse teste foram utilizadas sementes da procedência de Urubici-SC, a qual apresentou um grau de umidade de 25,37% ± 0,65. Neste contexto, em comparação com o teste inicial, onde foram utilizadas

sementes provenientes de Curitiba-PR, o G foi de 43,5% \pm 15,3 e essa mesma procedência estava com 41,62 \pm 4,93 de porcentagem de umidade, dessa forma a umidade pode ser um fator limitante para a emergência de *T. acanthocoma*, onde percentuais maiores de umidade resultam em maiores chances de germinação, sendo sementes recalcitrantes, porém mais testes precisam ser desenvolvidos, essa comparação foi realizada com procedências diferentes e em períodos diferentes.

O teste teve sua primeira emergência com 77 dias e a última com 238 dias, comprovando que a germinação das palmeiras, de maneira geral, é lenta e desuniforme. De forma geral o tempo médio requerido para a germinação da maioria das sementes de palmeiras, sob condições naturais, é superior a um ano (COSTA *et al.*, 2008).

Um levantamento realizado por Koebernik (1971) registrou o tempo médio de germinação de mais de 200 espécies de palmeiras, provenientes de várias partes do mundo, das quais 54% germinaram após mais de 100 dias e 19% necessitaram de mais de 200 dias.

5.4 DESENVOLVIMENTO DE MUDAS EM CAMPO

5.4.1 Teste de adubação

Ao realizar os testes estatísticos, foram obtidos os resultados para a altura, diâmetro da base e número de folhas das mudas, dispostos na Tabela 8.

TABELA 8 - RESULTADOS DO DESENVOLVIMENTO DAS MUDAS EM CAMPO.

Tratamentos	H (cm)	DB (mm)	Nº de Folhas
T1	9,31 a	28,41 a	9,08 a
T2	12,87 a b	39,06 a b	11,99 b
T3	13,77 a b	41,66 b	12,71 b
T4	15,81 b	47,09 b	12,52 b
T5	15,33 b	45,24 b	12,28 b

FONTE: A autora (2021). LEGENDA: T1 - Composto Orgânico; T2 - NPK 10-05-10; T3 - NPK 13-06-16; T4 - NPK 10-05-10 + Composto Orgânico; T5 - NPK 13-06-16 + Composto Orgânico; H – altura; DB – Diâmetro da Base.

Os resultados demonstram diferença significativa entre os tratamentos para a variável altura, onde os tratamentos T4 e T5 proporcionam um melhor desenvolvimento em altura.

Para o diâmetro e número de folhas, também houve diferença e os tratamentos T2, T3, T4 e T5 se mostraram melhores que ao T1. Levando em conta esses resultados a melhor adubação para *T. acanthocoma* é NPK 10-05-10 + Composto orgânico e NPK 13-06-16 + Composto orgânico.

A sobrevivência geral das mudas foi de 77%, o que pode ser considerada boa para um experimento de 37 meses.

Casagrande Júnior *et al.* (1996) relatam que, dentre os fatores que afetam o crescimento e a qualidade da muda, o substrato é apontado como o de maior importância. Luz *et al.* (2011) avaliaram o efeito de diferentes tipos e composição de substratos acrescidos ou não de adubação fosfatada no desenvolvimento de *Rhapis excelsa*, e observaram que os substratos que continham matéria orgânica em sua composição propiciaram plantas com maior diâmetro de caule.

Quando ocorre a adição de adubos orgânicos em diversos substratos, elevam-se a quantidade de matéria orgânica e a porosidade total, melhorando a capacidade de retenção de água e aeração dessa forma, as mudas se tornam mais vigorosas em diversas espécies frutíferas (REGES *et al.* 2016). Portanto a junção do NPK com o composto orgânico, nesse experimento, propiciaram uma melhora do solo e maior absorção de nutrientes, refletindo em plantas com maior altura, diâmetro e número de folhas.

Malavolta (1981) afirma que a matéria orgânica possui seus efeitos indiretos, pois há dificuldade de produção em grande escala em âmbito de indústria, afetando a comercialização. Contudo, para *T. acanthocoma*, os plantios são menores, onde as mudas são plantadas em pequena escala ou em jardins. Assim encontrar uma quantidade de composto orgânico suficiente para as mudas é perfeitamente viável.

6 CONCLUSÕES

Os dados da biometria de frutos e sementes de *T. acanthocoma* demonstram que houve diferença entre as procedências para todas as variáveis. Considerando que algumas das procedências foram coletadas em áreas bastante distintas (tanto no local de crescimento quanto geograficamente) elas se mostraram estatisticamente similares em variados parâmetros, e os dados apresentados denotam que a maior influência nas variáveis de dimensões de frutos e sementes parece estar no ambiente e nos fatores bióticos do local de coleta, e não em fatores genotípicos.

Em relação ao grau de umidade das sementes, não houve grande variação entre as procedências, exceto para Urubici-SC.

A emergência em diferentes substratos não demonstrou diferença significativa no percentual de germinação. Entretanto o IVG de T1 (73% substrato preparado comercial, 18% composto orgânico e 9% areia) demonstrou melhor performance, denotando maior vigor, sendo este o substrato mais indicado para *T. acanthocoma*.

Nos resultados do teste de emergência com diferentes métodos de quebra de dormência, é possível inferir que não há influência dos tratamentos pré-germinativos aplicados para *T. acanthocoma*.

Considerando estes mesmos resultados, os valores de G ($12,00\% \pm 10,83$ no T1- testemunha) e porcentagem de umidade ($25,37\% \pm 0,65$) foram bastante inferiores aos das sementes utilizadas no teste inicial com teor de umidade ($41,62 \pm 4,93$) e G ($43,5\% \pm 15,3$). Desta forma, a umidade pode ser um fator limitante para a emergência de *T. acanthocoma*, contudo mais estudos precisam ser realizados.

A primeira emergência ocorreu com 77 dias e a última com 238 dias, comprovando que a germinação das palmeiras é, de modo geral, lenta e heterogênea.

Para o desenvolvimento de mudas em campo, a sobrevivência geral das mudas foi de 77%, que pode ser considerada boa. Os resultados demonstraram diferença significativa para as variáveis: altura, diâmetro da base e número de folhas, onde a aplicação anual de 35g de NPK 10-05-10 ou NPK 13-06-16 aliado a 2L de Composto orgânico promove o incremento no crescimento de todos os parâmetros, em mudas de *T. acanthocoma*.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A. H.; LELES, P. S.; MELO, L. A de, FERREIRA, D. H; MONTEIRO, F. A. (2015). Produção de mudas e crescimento inicial em campo de *Enterolobium contortisiliquum* produzidas em diferentes recipientes. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 45, n. 1, p. 141-150, 2015. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/28931>>. Acesso em: 20 fev. 2021.
- ALVES, E. U. et al. (2002). Germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 169-178, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222002000100025#:~:text=As%20maiores%20porcentagens%20de%20germina%C3%A7%C3%A3o,diferen%C3%A7a%20estat%C3%ADstica%20entre%20os%20substratos>. Acesso em: 13 fev. 2021.
- ANDRADE, A.C., MALAVASI, M.M.; COSTA, F.A. (1996). Conservação de palmitreiro (*Euterpe edulis* Mart.): efeito da temperatura de armazenamento e do grau de umidade das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.18, p.149-155, 1996.
- ANDRADE, A.C., VENTURI, S.; PAULILO, M.T. (1996). Efeito do tamanho das sementes de *Euterpe edulis* Mart. sobre a emergência e crescimento inicial. **Revista Brasileira de Sementes**, v.18, n.2, p.225-231, 1996. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/287933975_Efeito_do_tamanho_das_sementes_de_Euterpe_edulis_Mart_sobre_a_emergencia_e_crescimento_inicial. Acesso em: 10 fev. 2021.
- ARAÚJO, E.C.; MENDONÇA, A.V.R.; BARROSO, D.G.; LAMÔNICA, K.R.; SILVA, R.F. (2004). Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.26, n.1, p.104–109, 2004.
- BARBEDO, C. J., LAMARCA, E. D. (2015). **Sementes Florestais Tropicais: da ecologia à produção**. Capítulo 5 – Análise de sementes. Londrina, Pr. ABRATES, 2015. 477p.
- BATISTA, Gisele Sales. (2009). Morfologia e germinação de sementes de *Syagrus oleracea* Becc. (Mart.) Becc (Arecaceae). **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 46f. 2009.
- BATISTA, Gisele Sales. (2012). Germinação de sementes de palmeiras quanto à tolerância a dessecação, salinidade e temperatura. 2012. **Tese** (doutorado), UEP, Jaboticabal, 56p., 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2009). **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

BORGES, E.E. de L.; RENA, A.B. (1993). Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B. de; PIÑARODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 83-135.

BOVI, M.L.A.; SPIERING, S.H.; MELO, T.M. (1989). Temperaturas e substratos para germinação de sementes de palmito e açazeiro. In: **Simpósio Brasileiro Sobre Tecnologia De Sementes Florestais**, 2, 1989, Atibaia. Anais... Atibaia: Secretaria do Meio Ambiente, 43p., 1989.

BROOKS, *et al.* (2002). **Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity**. *Conservation Biology* 16(4): 909-923. 2002.

BROSCHAT, T.; DONSELMAN, H. (1988). **Palm seed storage and germination studies**. *Principes*, v.32, n.1, p.3-12.

BUSATTO, P. C.; NUNES, A. S.; COLMAN, B. A.; MASSON, G. L. Superação de dormência em sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 1, p. 154-160, 2013. Disponível em: <<http://gvaa.org.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1807>>. Acesso em: 18 fev.2021.

CANO, A.; PERRET, M.; STAUFFER, F. W. (2013). A revision of the genus *Trithrinax* (Cryosophileae, Coryphoideae, Arecaceae). **Phytotaxa**, Auckland, v. 136, n. 1, p. 1 – 53, 2013.

CASAGRANDE JÚNIOR, J.G.; VOLTOLINI, J.A.; HOFFMANN, A.; FACHINELLO, J.C. (1996). Efeito de materiais orgânicos no crescimento de mudas de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 2, n. 3, p. 187-191, 1996.

CORRÊA, M. P. (1931). **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**: vol 2. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1 ed. 1931, 707 p.

CARVALHO, J.E.; NAZARÉ, R.F.; OLIVEIRA, W.M. (2003). Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, p.326- 328, 2003.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. (1988). **Sementes, ciência, tecnologia e produção**. 3. ed. Campinas: Fundação Cargil, 1988. 424 p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. (2000). **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p

CARVALHO, L. R., SILVA, E. A. A., DAVIDE, A. C. (2006). Classificação de Sementes Florestais Quanto ao Comportamento no Armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, nº 2, p.15-25, 2006.

CARVALHO, P.E. (2010). **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília, DF; Colombo, PR: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Florestas, 2010. 644p.

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

CASTELLA, P. R.; BRITZ, R. M.; MIKICH, S. B. (2004). **Áreas prioritárias de floresta com araucária para conservação no estado do Paraná**. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Anais, V. I, Trabalhos Técnicos. Pp. 134-143. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza / Rede Nacional Pró Unidades de Conservação. Curitiba. 2004.

CLIMATE-DATA.ORG. **Campo Largo Clima**. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/parana/campo-largo-3383/>. Acesso em 28 de mar. 2021.

COSTA, C. J.; MARCHI, E. C. S. (2008). **Germinação de sementes de palmeiras com potencial para produção de Agroenergia**. Documentos, Planaltina, n. 229, p. 1 – 34, 2008.

DRANSFIELD, J.; UHL, N. W.; ASMUSSEN, C. B.; BAKER, W. J.; HALEY, M. M.; LEWIS, C. E. (2008). **Genera Palmarum: The Evolution and Classification of Palms**. Kew Publishing, Royal Botanical Gardens, Kew. 744pp. 2008.

FARIA, J. M.; DAVIDE, A. C.; BOTELHO, S. A. (1997). Comportamento de espécies florestais em área degradada com duas adubações de plantio. **Cerne**, Lavras, v. 3, n. 1, p. 25-44, 1997.

FERREIRA, S. A. N.; GENTIL, D. F. O. (2006). Extraction, imbibition and germination of *Astrocaryum aculeatum* seeds. **Acta Amazônica**, v. 36, n. 2, p. 141-145, 2006.

FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. (1993). Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 137-174.

FIOR, C. S.; RODRIGUES, L. R.; LEONHARD, C.; SCHWARZ, S. F. (2011). Superação de dormência em sementes de *Butia capitata*. **Ciência Rural**, v. 41, n. 7, p. 1150-1153, 2011.

GAJEGO, E. B. et al. **Crescimento de plantas jovens de Maclura tinctoria e Hymenaea courbaril em diferentes condições de sombreamento**. In: CONGRESSO NACIONAL DE FISILOGIA. 2001, Ilhéus-BA. CDROM.6-029.

GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. (2010). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília/DF: Ministério do Meio Ambiente. Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 71 p.

GENTIL, D. F.; FERREIRA, S. A. (2005). Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae). **Acta Amazônica**, v. 35, n. 3, p. 339-344, 2005.

GOUDEL, F. **Caracterização e Processamento de mapuitã, os frutos da**

- palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.).** (2012). 115f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas), Programa de Pós-Graduação em Agroecossistema, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/96153>>. Acesso em: 19 mar. 2021.
- GRANEMANN, F.S.; SANTOS, K. L dos, GRANEMANN, F.;STEINER, N. Caracterização de espécies vegetais nativas com potencial ornamental de ocorrência na região de Curitiba, SC. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.30, n.1, p.79-83, 2017.
- HOFFMANN. Pablo Melo. (2014). **Morfologia, ecofisiologia da germinação e desenvolvimento de *Solanum diploconos* (Mart.) Bohs (SOLANACEAE).** Tese (mestrado) Universidade Federal do Paraná. 184p. 2014.
- HOFFMANN, P. M., G RABIAS, J., GURSKI, E. M., RIBEIRO, C. L., GURSKI, P. (2017). Biometria de frutos e sementes, emergência e sobrevivência de plântulas de *Trithrinax acanthocoma* Drude. In: **Anais do XX Congresso Brasileiro de Sementes.** 2017.
- HONG, T.D.; ELLIS, R.H. (1996). **A protocol to determine seed storage behaviour.** Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 1996. 55p. (Technical Bulletin, 1).
- IMPERIUM. (2021). **Consultoria e Mudanças Florestais.** Disponível em: <<http://www.viveiroimperium.com.br/detalhes-plantas/51/buriti-palito.html>>. Acesso em: 26 mar. 2021.
- Jardim Botânico do Rio Grande do Sul. (2021). **Venda de Mudanças.** Disponível em: <http://www.jb.fzb.rs.gov.br/lista/620/Venda_de_Mudanças>. Acesso em: 26 mar. 2021.
- KOEBERNICK, J. **Germination of palms seed.** Principes, v.15, n.14, p.134-137, 1971.
- KÖPPEN, W. (1918). **Klassifikation der klimate nach temperatur, niederschlag und jahreslauf.** Petermanns Geographische Mitteilungen, Gotha, v. 64, p. 193- 203, 1918.
- LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes.** Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.
- LACERDA, M. R. B. et al. (2003). Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) em diferentes substratos em condições de viveiro. In: **Simpósio de Pesquisa e Pós-graduação da UFRPE**, 5., 2003, Recife. Resumos expandidos. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2003.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal.** São Carlos: RiMa. 2000. 531p.

LEDO, A.S.; MEDEIROS FILHO, S.; LEDO, F.J.S.; ARAÚJO, E.C. Efeito do tamanho da semente, do substrato e pré-tratamento na germinação de sementes de pupunha. **Ciência Agrônômica**. Fortaleza, v.33, n.1, p.29-32, 2002.

LEITMAN, P., HENDERSON, A., NOBLICK, L., MARTINS, R.C. Arecaceae. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio De Janeiro. 2012.

LIMA JR, M. J. V. (Coorr.). **Manual de procedimentos para análise de sementes florestais**. Londrina: ABRATES, 2011. 83p.

LIMA, P.R.; FERREIRA, E. J. **Biometria de cachos, frutos e sementes e germinação de jaciarana** (*Syagrus sancona* H. Karsten. Arecaceae). Enciclopédia Biosfera, 2017.

LOPES, P. S. N.; AQUINO, C. F.; MAGALHÃES, H. M.; BRANDÃO JÚNIOR, D. S. (2011). **Tratamentos físicos e químicos para superação de dormência em sementes de *Butia capitata* (Martius) Becacari**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 4, n.1, p. 120-125, 2011.

LORENZI, H. et al. Palmeiras Brasileiras e exóticas cultivadas. Nova Odesa, SP, **Instituto Plantarum**, 2004. 416p.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E. Flora Brasileira: Arecaceae (Palmeiras). **Nova Odessa**, SP: Instituto PLantarum, 2010.

LUZ, P.B.; PAIVA, P.D.O.; TAVARES, A.R.; KANASHIRO, S.; AGUIAR, F.F.A. Efeito de diferentes substratos e adubação fosfatada no crescimento de mudas de *Rhapis excelsa* (Thunb.) A. Henry ex Rehder (Palmeira-ráfia). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.17, n.1, p.37-42, 2011.

MAGUIRE, J. D. 1962. **Speed of Germination** - Aid in Selection and Evaluation for Seedling Emergence and Vigor. Crop Science, v.2, p.176-177.

MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola: adubos e adubação. São Paulo: 3. ed. São Paulo: **Agrônômica Ceres**, 1981. 596p.

MARCOS-FILHO, J. 2015. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Abrates, Londrina. 659 p.

Marketplace MF Rural. **Mudas de palmeira *Trithrinax brasiliensis***. Disponível em: <https://www.mfrural.com.br/detalhe/163995/mudas-de-palmeira-trithrinax-brasiliensis-alt-media-50-cm>. Acesso em: 26 mar. 2021.

MATHEUS, M.T.; LOPES, J.C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. Revista Brasileira de Sementes, v.29, n.3, p.08-17, 2007.

MATOS, F. S.; NUNES, Y. R. F.; SILVA, M. A. P.; OLIVEIRA, I. S. Variação biométrica de diásporos de buriti (*Mauritia Flexuosa* L.F. – Arecaceae) em veredas

em diferentes estágios de conservação. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 4, p. 833-842, 2014.

MAY, J. T. **Nutrients and fertilization**, In: **Southern pine nursery handbook**. Washington: USDA. For. Serv., Southern Region, 1984. Cap. 12 p.1-41.

MEDEIROS, M. B. de; CAVALCANTI, T. B.; SILVA, G. P. DA. Conservação de germoplasma vegetal da área de influência do aproveitamento hidrelétrico barra grande, SC/RS. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – **Relatórios Técnicos**, 2007.

MEEROW, A.W. **Palm seed germination**. Florida: Cooperative Extension Service, 10p. (Bulletin, 274), 1991.

MEEROW, A. W.; BROCHAT, T. K. **Palm seed germination**. Gainesville: University of Florida/IFAS Extension, 2012, 9p. (University of Florida/IFAS Extension Bulletin, 274). Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/ep238>>. Acesso em: 18 fev. 2021.

MULLETT, T.H.; BEARDSELL, D.V.; KING, H.M. The effect of seed treatment on the germination and early growth of *Euterpe edulis* (Family Palmae). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.15, n.3, p.239-244, 1981.

NAGAO, M.A.; KANEGAWA, K.; SAKAI, W.S. Accelerating palm seed germination with gibberellic acid scarification and bottom heat. **Horticultural Science**, v.15, n.2, p.200- 201, 1980.

NAKAGAWA, J. 1999. Testes de Vigor Baseados no Desempenho das Plântulas In. KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D. & FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Abrates (Londrina) 1999. p 2.1-2.24.

NASCIMENTO, W. M.; SILVA, W. R. Comportamento fisiológico de sementes de açai (*Euterpe oleracea* Mart.) submetidas à desidratação. Rev. Bras. Frutic., **Jaboticabal**, v. 27, n. 3, p. 349-351, Dec. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452005000300003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 16 fev. 2021.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D. **Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes**. 2003. Centro Universitário de Brasília. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/123456789/2375/2/20133703.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2021.

NEGREIROS, G. F.; PEREZ, S. C. J. G. A. Resposta fisiológica de sementes de palmeiras ao envelhecimento acelerado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 4, p. 391-396, 2004.

OLIVEIRA, A.B.; MEDEIROS FILHO, S.; BEZERRA, A.M.E.; BRUNO, R.L.A. Emergência de plântula de *Copernicia hospita* Martins em função do tamanho da

semente, do substrato e ambiente. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, vol. 31, n.1, p.281-287, 2009.

OLIVEIRA, E.C. Morfologia de plântulas florestais. In: AGUIAR, I.B.; PINÃ-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p.137-174.

OLIVEIRA, T. V.; RANAL, M. A.; SANTANA, D. G. Emergência de plântulas de *Matayba guianensis* Aubl. (Sapindaceae) ocorrente na região do Triângulo Mineiro. **Informativo ABRATES**, v. 13, n. 3, p. 337, 2003.

ORTIZ, B. S. **Caracterização biométrica de frutos e sementes, dormência e condutividade elétrica de sementes de *Butia eriospatha* (Martius ex Drude) Beccari**. Universidade Federal de Santa Catarina. 36p. 2017.

PACHECO, Mauro Vasconcelos et al. Efeito de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae). **Rev. Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 359-367, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622006000300006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 21 fev. 2021.

PAIVA SOBRINHO, S. de. Biometria de frutos e sementes, e tolerância à dessecação e ao criocongelamento de sementes de três espécies arbóreas. **Tese** (Doutorado). Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, Cuiabá, 2014.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; AGUIAR, I.B. Maturação e dispersão de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑARODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.215- 274.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: ABEAS, 1985. p.289.

REITZ, R. **Flora ilustrada catarinense**: Palmeiras. Itajaí: Herbário “Barbosa Rodrigues”, 1 ed. 1974, 189 p.

RELATÓRIO anual 2019. **Fundação SOS Mata Atlântica**. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/sobre/relatorios-e-balancos/>>. Acesso em 01 mar. 2021.

REGES, J. T.A., Poloni, N.M., Fischer Filho, J. A., Garcia, I. L., Negrisoli, M.M., & Corrêa, L. S. (2016). Produção de plantas *Malpighia puniceifolia* L. em diferentes substratos. **Cultura Agronômica**, 25 (40), 419-430.

RIBEIRO, R. C. Aspectos históricos, demográficos, morfológicos e genéticos de populações de *Butia eriospatha* (Martius ex. Drude) Beccari (Arecaceae) em paisagens contrastantes no planalto serrano de Santa Catarina. 2017. 203 f. **Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais)** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 52.109 de 1º de dezembro de 2014. **Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Rio Grande do Sul**. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXTO&Hid_TodasNormas=61669&hTexto=&Hid_IDNorma=61669>. Acesso em: 22 jan. 2021.

RIVAS, M.; BARILANI, A. Diversidad, potencial productivo y reproductivo de los palmares de *Butia capitata* (Mart.) Becc. de Uruguay. **Agrociência**, v.8, n.1, p.11-20, 2004.

ROBERTS, E.H. **Predicting the storage life of seeds**. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.1, n.4, p.499-514, 1973.

ROBINSON, M. L. **Cultivated palm seed germination**. SP-02-09 University of Nevada. 2002.

RODRIGUES, A.C.; OSUMA, J.T.; QUEIROZ, S.R. et al. Biometria de frutos e sementes e grau de umidade de sementes de angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. cebil (Griseb.) Altschul) procedentes de duas áreas distintas. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v.4, n.8, p.1-15, 2006.

RODRIGUES, R. A.; AMARAL, E. A.; GALVÃO, A. S.; Acarofauna em açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) conduzido em diferentes sistemas de cultivo. **Revista AgroAmbiente On-line**, v. 10, n. 3, p. 273-281, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v10i3.3074>>. Acesso em: 14 jan. 2021.

SILVA, P. S.; ARAÚJO, C.; PIMENTA, A.C. Germinação de sementes de mangabeira em função do substrato e da temperatura. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 24, p. 564-571, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18677/EnciBio_2016B_052>. Acesso em: 10 jan. 2021.

SMIDERLE, O. J.; SILVA, V. X.; CHAGAS, E. A.; SOUZA, A. G.; RIBEIRO, M. I. G.; CHAGAS, P. C.; SOUZA, O. M. Açai seedling production: effect of substrates and seeds size on germination and growth of seedlings. **Journal of Advances in Agriculture**, v. 4, n. 1, p. 316-323, 2015. Disponível em: <<https://cirworld.com/index.php/jaa/article/view/4300/4191>>. Acesso em: 18 fev. 2021.

SOARES, K. P.; LONGHI, S. J.; NETO, L. W.; ASSIS, L. C. Palmeiras (Arecaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 65, n. 1, p. 113 – 139, 2014.

SOCIEDADE CHAUÁ. **Boletim Chauá 015**: Manual de Cultivo *Trithrinax acanthocoma* Drude (Arecaceae). 4p. Campo Largo, 2018. Disponível em: <https://18b0b7c4-b6bf-4e45-b7c8-1997897a65fe.filesusr.com/ugd/eachbf4_3a8216eb5d1c4be1b2f1a304bedac55a.pdf?index=true>. Acesso em: 25 jan. 2021.

SPERA, M. R. N.; CUNHA, R.; TEIXEIRA, J. B. **Quebra de dormência, viabilidade e conservação de sementes de buriti (*Mauritia flexuosa*)**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 36, n. 12, p. 1567-1572, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2001001200015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 fev. 2021.

SÜHS, R.B. & PUTZKE, J. **Nota sobre a ocorrência de uma população de *Trithrinax brasiliensis* Martius (arecaceae) no Vale do Rio Pardo**, Rio Grande do Sul, Brasil. Pesquisas Botânica 61: 330-332, 2010.

TOLEDO, A. R. Efeito de substratos na formação de mudas de laranjeira (*Citrus sinensis* (L.) OSBECK cv. Pêra Rio) em vaso. 1992. 88 f. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1992.

TROCHEZ, L.F.C. Avaliação do impacto das mudanças climáticas e no uso do solo na distribuição geográfica de palmeiras dos campos sulinos do Brasil. 76 p. **Dissertação** (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2020.

VILLALOBOS, R.; HERRERA, J.; GUEVARA, E. Germinación de la semilla de pejibaye (*Bactris gasipaes*). II. Ruptura Del reposo. **Agronomia Costarricense**, San José, v.16, n. 1, p. 61-68, 1992a.

VILLALOBOS, R.; HERRERA, J.; MORA-URPI, J. Germinación de la semilla de pejibaye (*Bactris gasipaes*). Iii. Efecto del contenido de agua y de las condiciones de almacenamiento. **Agronomia Costarricense**, San José, v.16, n.1, p. 69-76, 1992b.

Viveiro Florestal: **Mudas Nativas e Exóticas**. Disponível em: <<http://www.viveiromudar.com.br/mudas>>. Acesso em: 26 mar. 2021.

Viveiro Campo Limpo. **Produtos**. Disponível em: <<http://www.viveirocampolindo.com.br/produtos/>>. Acesso em: 26 mar. 2021.

APÊNDICE 1 – AVALIAÇÃO *T. acanthocoma*

<p>Arecaceae</p> <p><i>Trithrinax acanthocoma</i> Drude</p> <p> <input type="button" value="Ver perfil da espécie"/> <input type="button" value="Mapa de ocorrências"/> </p> <p>Avaliador: Paula de Freitas Larocca</p> <p>Revisor: Eduardo Fernandez</p> <p>Categoria: VU</p> <p>Critério: C2a(i)</p> <p>Justificativa: <i>Trithrinax acanthocoma</i> Drude, comumente conhecido como buriti -palmito, é uma espécie que ocorre comumente em áreas montanhosas, geralmente associada à Floresta com Araucária, em áreas abertas e em florestas claras (Reitz, 1974), possuindo distribuição restrita (EOO = 192.109,20 km² e AOO = 108 km²) e agregada (Zocche et al, 2007). Considerando todas as subpopulações conhecidas estima-se um número máximo de 6.885 indivíduos, de acordo com o número máximo observado de uma subpopulação com 255 indivíduos potencialmente maduros (Zocche et al, 2007). Sendo que o tamanho da população global provavelmente é menor, visto serem encontradas subpopulações com até 10 indivíduos. A principal ameaça à espécie é a perda de habitat (Cano et al., 2013), sendo relatado um recrutamento reduzido de indivíduos provavelmente devido a presença de gado em suas subpopulações (Zocche et al, 2007).</p> <p>Razões para re-avaliação:</p> <p>Cano, A., Perret, M., Stauffer, F.W., 2013. A revision of the genus <i>Trithrinax</i> (Cryosophileae, Coryphoideae, Arecaceae). <i>Phytotaxa</i> 136 (1), 1–53.</p> <p>Reitz, R., 1974. Palmeiras in: Reitz, R. <i>Flora Ilustrada Catarinense</i>, Herbario "Barbosa Rodrigues.", pp. 189. <i>Flora do Brasil 2020 em construção</i>. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB44865>. Acesso em: 22 Mar. 2017</p> <p>Zocche, J.J., Daniel, R.B., Costa, S., Cristiano, M.P., Cardoso, D.C., Souza, P.Z., Bitencourt, F., 2007. Estrutura populacional de <i>Trithrinax brasiliensis</i> Martius (Arecaceae) na falésia do Morro dos Conventos, Araranguá, SC, Brasil. <i>Rev. Bras. de Biociências</i>, 5(1), 792-794.</p> <p>Histórico de avaliações da espécie:</p> <p>N/A</p> <p>Comentários</p> <p>Sem comentários</p>	<p>Metadados</p> <p>Criador: Caleb de Lima Ribeiro</p> <p>Contribuidor(es): Patricia da Rosa ; Eduardo Fernandez ; Paula de Freitas Larocca ; Caleb de Lima Ribeiro</p> <p>Contato: patricia@cncflora.net ; efernandez@cncflora.jbrj.gov.br ; laroccabio@outlook.com ; caleb-ribeiro@hotmail.com</p> <p>Criado: 2016-10-04</p> <p>Modificado: 2018-02-18</p> <p>Status: published</p> <p>Taxonomia atual</p> <p>Nome aceito: <i>Trithrinax acanthocoma</i> Drude</p> <p>Sinônimos: N/A</p>
---	--

FONTES: Sociedade Chauá (2021). LEGENDA: Avaliação *T. acanthocoma* de acordo com CNCFlora em parceria com a Sociedade Chauá (dados não publicados).