



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
***CAMPUS* CERRO LARGO**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**EDITH GERALDINE MARECO GARCIA**

**DISSIMILARIDADE GÊNICA E CONTAMINAÇÃO FUNGÍCA DE SEMENTES DE  
BUTIAZEIROS DA REGIÃO MISSIONEIRA**

**CERRO LARGO**

**2019**

**EDITH GERALDINE MARECO GARCIA**

**DISSIMILARIDADE GÊNICA E CONTAMINAÇÃO FUNGÍCA DE SEMENTES DE  
BUTIAZEIROS DA REGIÃO MISSIONEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como registro parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador Prof. Dr. Evandro Pedro Schneider

**CERRO LARGO**

**2019**

### **Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Garcia, Edith Geraldine Mareco  
Dissimilaridade gênica e contaminação de sementes de  
butiazeiros da Região Missioneira / Edith Geraldine  
Mareco Garcia. -- 2019.  
37 f.:il.

Orientador: Doutor Evandro Pedro Schneider.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Agronomia, Cerro Largo, RS , 2019.

1. Biometria. 2. Diversidade. 3. Patógenos. I.  
Schneider, Evandro Pedro, orient. II. Universidade  
Federal da Fronteira Sul. III. Título.

EDITH GERALDINE MARECO GARCIA

DISSIMILARIDADE GÊNICA E CONTAMINAÇÃO FUNGÍCA EM ACESSOS DE  
BUTIAZEIROS NA REGIÃO MISSIONEIRA

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia com ênfase em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Evandro Pedro Schneider

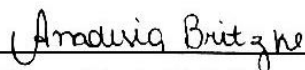
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

05 / 12 / 2019

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Evandro Pedro Schneider



Lic. em Ciências Biológicas Anadesia Britzke



Eng. Agr. Fernanda Andressa Calai

## RESUMO

A biometria dos pirênios são essenciais para compreender melhor sobre a diversidade genética encontrada nos butiazeiros, permitindo a obtenção de parâmetros que auxiliariam na preservação dessas espécies. Ainda assim, existem escassos estudos sobre a diversidade genética, biometria e a incidência de microrganismos. Com isso, este trabalho tem como objetivo utilizar os pirênios para encontrar a diversidade genética entre os acessos e a incidência dos fungos de armazenamento sobre as sementes. Os acessos estudados são provenientes da Região das Missões dos municípios de Cerro Largo (CL), Giruá (GR) e São Pedro do Butiá (SPB), os pirênios foram coletados da superfície do solo e de locais armazenados pelos produtores, foram cinco acessos identificados como CL1, CL2, GR1, GR2 e SPB. Os pirênios foram mensurados com o auxílio do paquímetro digital, onde os diâmetros longitudinais e equatoriais foram submetidos à análise de agrupamento (UPGMA) com base na dissimilaridade de Mahalanobis, utilizando o Programa Genes. Posteriormente, foram realizados dois experimentos de germinação e incidência de fungos. No primeiro experimento foram analisadas as sementes dos acessos CL1, CL2 e SPB, em cada análise foram utilizadas trinta sementes, acondicionadas em duas caixas gerbox com papel germitec umedecidas duas vezes o seu peso, sobre bancada, em temperatura não controlada por vinte e cinco dias. No segundo experimento foram utilizados os acessos CL1, GR1 e GR2, em cada uma utilizou-se cinquenta sementes, sendo colocadas quinze em dois rolos de papel germitec, sendo acondicionadas no B.O.D. com temperatura constante de 25°C e acompanhadas por vinte e cinco dias. Após a conclusão dos experimentos, foi realizado a identificação dos fungos com o auxílio do microscópio estereoscópio e do microscópio biológico binocular. A biometria dos pirênios apresentou dois grupos de dissimilaridade, sendo o Grupo I constituído pelos acessos CL2, GR1, GR2 e SPB; o Grupo II constituído pelo acesso CL1, assim determinou-se que existe dissimilaridade genética entre os acessos estudados. A germinação das sementes ocorreu em apenas uma semente do acesso CL2. No primeiro experimento houve a incidência do *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. em todos os acessos (CL1, CL2 e SPB), e o *Fusarium* sp. ocorreu no acesso SPB, no segundo experimento ocorreu a incidência do *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. em todos os acessos (CL1, GR1 e GR2) e o *Fusarium* sp. ocorreu nos acessos GR1 e GR2.

Palavras-chave: Biometria. Diversidade. Patógenos.

## RESUMEN

La biometría del pirenio es esencial para comprender mejor la diversidad genética que se encuentra en los butiazeros, esto permite obtener parámetros que ayudarían en la preservación de estas especies. Aun así, hay pocos estudios sobre la diversidad genética, la biometría y la presencia de microorganismos. Por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo utilizar los pirenos para encontrar la diversidad genética entre las entradas y la incidencia de hongos de almacenamiento en las semillas. Las entradas estudiadas provienen de la Región de las Misiones de los municipios de Cerro Largo (CL), Giruá (GR) y São Pedro do Butiá (SPB), los pirenos se recolectaron de la superficie del suelo y de los lugares almacenados por los productores, fueron cinco entradas identificadas como CL1, CL2, GR1, GR2 y SPB. Los pirenios se midieron con la ayuda del calibrador digital, donde el diámetro longitudinal y ecuatorial, se sometieron a análisis de conglomerados (UPGMA) basados en la disimilitud de Mahalanobis, utilizando el Programa Genes. Posteriormente, se realizaron dos experimentos sobre germinación e incidencia de hongos. En el primer experimento, se analizaron semillas de entradas CL1, CL2 y SPB, se utilizaron treinta semillas, colocadas en dos cajas de gerbox con papel germitec humedecidas dos veces el peso del papel, sobre la bancada, a una temperatura sin control durante veinticinco días. En el segundo experimento, se utilizaron las entradas CL1, GR1 y GR2 en cada una se utilizaron cincuenta semillas, se colocaron quince semillas en dos rollos de papel germitec, siendo almacenadas en el B.O.D. a una temperatura constante de 25 ° C, acompañadas durante veinticinco días. Al finalizar los experimentos, fue realizada la identificación de los hongos con la ayuda del microscopio estereoscópico y microscopio biológico binocular. La biometría de pirenios presentó dos grupos de disimilitud, siendo el Grupo I constituido por las entradas CL2, GR1, GR2 y SPB; el Grupo II constituido por la entrada CL1, por lo que se determinó que existe una diferencia genética entre las entradas estudiadas. La germinación de las semillas ocurrió en apenas una semilla de la entrada CL2. En el primer experimento hubo incidencia de *Aspergillus* sp. y *Penicillium* sp. en todos los accesos (CL1, CL2 y SPB), y *Fusarium* sp. ocurrió en la entrada SPB, en el segundo experimento ocurrió la incidencia de *Aspergillus* sp. y *Penicillium* sp. en todas las entradas (CL1, GR1 y GR2) y *Fusarium* sp. ocurrió en los accesos GR1 y GR2.

Palabras claves: Biometría. Diversidad. Patógenos.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização dos municípios estudados, pontos de esquerda à direita, respectivamente, São Pedro do Butiá, Cerro Largo e Giruá.....	21
Figura 2 – Torno de bancada utilizado para a quebra do endocarpo dos pirênios.....	24
Figura 3 – Semente de butiá com opérculo (esquerda) e sem opérculo (direita) .....	24
Figura 4 – Microscópio estereoscópio (esquerda) e microscópio biológico binocular (direita) utilizados para a identificação dos fungos .....	26
Figura 5 – <i>Butia odorata</i> (Barb. Rodr.) Noblick. – Características: a) Hábito; b) Formato da espata fechada; c) Frutos; e d) Endocarpos .....	27
Figura 6 – <i>Butia odorata</i> dos acessos CL1 (a), CL2 (b) e SPB (c,d) .....	28
Figura 7 – <i>Aspergillus</i> sp. (A), <i>Penicillium</i> sp. (B) e <i>Fusarium</i> sp. (C) observados no microscópio estereoscópio (lupa) com aumento 8.5 x .....	30
Figura 8 – <i>Aspergillus</i> sp. (A), <i>Penicillium</i> sp. (B) e <i>Fusarium</i> sp. (C) observados no e microscópio biológico binocular com aumento 40 x.....	30
Figura 9 – Dendograma do agrupamento de cinco acessos de Butiá, coletados na Região das Missões, utilizando o método UPGMA com base na dissimilaridade determinada pela distância generalizada de Mahalanobis .....	32
Figura 10 – Pirênios dos acessos CL1 (A), CL2 (B), SPB (C), GR1 (D) e GR1 (E).....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Experimento I – Incidência de fungos em sementes de Butiá coletados na Região das Missões no ano de 2019 .....	30
Tabela 2 – Experimento II – Incidência de fungos em sementes de Butiá coletados na Região das Missões no ano de 2019 .....	31
Tabela 3 – Grupos de dissimilaridade baseado no método UPGMA e determinado pela distância generalizada de Mahalanobis, de cinco acessos de Butiá da Região das Missões, 2019 .....	32



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	11
2.1 OBJETIVOS GERAIS .....	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>3 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO</b> .....	13
3.1 BIOLOGIA FLORAL DO GÊNERO BUTIA .....	13
3.2 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL .....	14
3.3 INCIDÊNCIA DE PATÓGENOS EM SEMENTES .....	17
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	20
4.1 COLETA DE PIRÊNIOS.....	20
4.1.1 Município de Cerro Largo – RS .....	21
4.1.2 Município de Giruá – RS.....	21
4.1.3 Município de São Pedro do Butiá – RS.....	22
4.2 BIOMETRIA DOS PIRÊNIOS .....	22
4.3 INCIDÊNCIA DE FUNGOS.....	23
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	26
5.1 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA DAS PLANTAS ANALISADAS .....	26
5.2 INCIDÊNCIA DE FUNGOS.....	29
5.3 AVALIAÇÃO DA DISSIMILARIDADE GENÉTICA.....	31
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	34
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	35

## 1 INTRODUÇÃO

A palmeira de butiá, denominado na botânica como *Butia* spp, abrange uma grande área nacional e internacional, sendo encontrada no Brasil nas regiões centro-oeste, sudeste, assim como no nordeste da Argentina, no leste do Paraguai e no norte do Uruguai (MARCATO; PIRANI, 2006; HENDERSON et al., 1997).

No Rio Grande do Sul é possível encontrar oito espécies de butiazeiros, sendo algumas endêmicas (ESLABÃO et al., 2016), ou seja, a perda dessas espécies acarretaria um grande impacto na biodiversidade da fauna e flora nesses locais, além de afetarem intensamente na sobrevivência econômica de muitos agricultores familiares. Sendo elas: *Butia catarinensis* Noblick & Lorenzi, *B. eriospatha* (Mart. Ex Drude) Becc., *B. exilata* Deble & Marchiori, *B. lallemantii* Deble & Marchiori, *B. odorata* (Barb. Rodr.) Noblick, *B. paraguayensis* (Barb. Rodr.) L. H. Bailey, *B. witeckii* K. Soares & S. Longhi e *B. yatay* (Mart.) Becc (SOARES et. al., 2014).

Os butiazais influenciam direta ou indiretamente na conservação da fauna e flora nativa, que utilizam as palmeiras para alimentação, suporte, atração de polinizadores, entre outros. De certa maneira a diversidade de aves, insetos, mamíferos, fungos e plantas encontradas nos butiazais se beneficiam e também contribuem na manutenção da populacional desta espécie, por exemplo, sendo os principais dispersores das sementes (BARBIERI, 2015).

Assim, os butiazais contribuem na conservação da biodiversidade do ecossistema em que se encontram, muitas espécies apresentam potencial forrageiro, apícola, medicinal e ornamental, além de serem excelentes fornecedoras de sombra para o gado (RIVAS; BARBIERI; FILIPPINI, 2014; WOLFF; WEGNER; HEIDEN, 2016).

A palmeira possui um enorme importância socioeconômica e histórico-cultural para os pequenos agricultores familiares e artesãos regionais, sendo a principal renda familiar obtida da fabricação de sucos, doces, óleos, bebidas, artesanatos, entre outros (BARBIERI, 2015). Tal importância agrega valor para sua conservação por parte dos agricultores familiares em várias regiões do Brasil, fornecendo uma demanda alta para profissionais da agronomia desenvolverem pesquisas sobre o mesmo e assim auxiliar a agricultura familiar.

Apesar da influência que os butiazais possuem sobre o ecossistema, a cultura e a economia local, ainda existe uma enorme dificuldade em encontrar espécies jovens nos butiazais remanescentes, Barbieri (2015) salienta está situação afirmando que “[...] ameaçados pela expansão das áreas agrícolas e urbanas, os extensos butiazais são cada vez mais raros na

paisagem.”, devido a isso as que mais resistem são as palmeiras mais velhas, algumas são centenárias, dessa maneira, existe uma dificuldade na regeneração dos butiazais, pois há pouca presença de mudas e palmeiras jovens (ESLABÃO et al., 2016; BARBIERI, 2015), por isso, reforça-se a necessidade de compreensão acerca das interações dessas populações remanescentes.

A qualidade sanitária das sementes é um fator a ser observado para manter o potencial de armazenamento, sem que ocorra perdas no acúmulo de matéria seca, teor de água e vigor da planta (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). Magalhães et. al. (2008) encontram a incidência de fungos na espécie *Butia capitata* var. *odorata*, onde ocorreu a ação dos seguintes microrganismos: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium* sp., *Epicoccum* sp., *Fusarium* sp., *Mucor* sp., *Penicillium* sp., *Trichoderma* sp. Sendo que, os gêneros *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Fusarium* sp. são os denominados fungos de armazenamento, principais microrganismos que aceleram a deterioração das sementes, quando encontradas em condições de temperaturas e umidade adequada para a sua proliferação (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). Portanto, é necessário conhecer como ocorre a interação entre as sementes de butiá e os fungos de armazenamento.

Eslabão et. al. (2018) apresenta a biometria dos frutos e sementes como elemento auxiliar para a obtenção de variações biométricas que apontariam as diferenciações morfológicas da espécie de butiá, isto forneceria importantes informações sobre as características fenotípicas das espécies que permitiriam a caracterização das espécies e também auxiliaria na sua conservação.

Os butiazeiros influenciam sobre diferentes aspectos da sociedade e percebe-se que ainda existe uma certa escassez de estudos sobre a biodiversidade de espécies na região das Missões, sabendo disso, o objetivo principal deste trabalho é realizar a análise biométrica dos pirênios, através da obtenção do diâmetro longitudinal e equatorial dos mesmos e, determinar a incidência dos fungos de armazenamento das sementes de butiá provenientes dos municípios de Cerro Largo, Giruá e São Pedro do Butiá.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVOS GERAIS**

Utilizar a morfologia dos pirênios como descritor da diversidade genética de acessos de butiazeiros e determinar a incidência de fungos das sementes, nos municípios de Cerro

Largo, Giruá e São Pedro do Butiá.

## 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar o fenótipo dos acessos selecionados;

Avaliar o diâmetro longitudinal e o diâmetro equatorial dos pirênios;

Encontrar a dissimilaridade gênica de acessos de butiazeiros entre os municípios.

Identificar a incidência dos fungos em sementes de butiá, dos municípios de Cerro Largo, Giruá e São Pedro do Butiá.

### 3 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

#### 3.1 BIOLOGIA FLORAL DO GÊNERO BUTIA

O Rio Grande do Sul, possui a maior diversidade de espécies de butiazeiros, conservando no total oito espécies, sendo duas endêmicas do estado: *Butia exilata* e *B. witeckii* (ESLABÃO et. al, 2016). Uma delas se encontra em locais próximos do Parque Estadual de Rodinha, ela mostra-se semelhante ao *B. paraguayensis* devido ao seu porte, mas a *B. exilata* encontra-se isolado geograficamente e cresce em uma área com solo diferente dos chamados de campos de areia, possui inflorescência ramificada interfoliar com flores amarelas ou arroxeadas e frutos alongados com forma de cone, amarelos, verde-amarelados ou arroxeados quando maduros; a espécie *B. witeckii* encontra-se nos municípios de Quevedos, Júlio de Castilhos, São Pedro do Sul e São Martinho da Serra, ela se diferencia pela presença de frutos extremamente fibrosos, com tamanho e peso maior, e o seu pirênio possui tamanho, peso e formato diferente das outras espécies (SOARES et al., 2014; DEBLE et. al., 2011).

Ainda no Rio Grande do Sul, Soares et. al. (2014), registraram a localização de *B. catarinensis* no Planalto Meridional do estado suas flores são amarelas, arroxeadas, esverdeadas e seus frutos são amarelos, alaranjados ou avermelhados quando maduros, é semelhante a *B. odorata* mas o seu porte não é maior de 2 metros de altura, seus frutos são pequenos e mais alongados, o seu pirênio é oblongo ou estreito-ovoide e a bráctea peduncular da inflorescência possui o ápice apiculado, ; *B. lallamantii* nos municípios de Alegrete, Manoel Viana, Quaraí, São Francisco de Assis, Santana do Livramento e Rosário do Sul, possui menor porte com pinas estreitas e estipes bastante cespitosos, com inflorescência ramificada interfoliar, possui flores amarelas ou arroxeadas e frutos alongados, amarelos, alaranjados ou vermelhos quando maduros; *B. eriospatha* se encontra no Planalto meridional, no PR, SC e RS, sempre em vegetação aberta dos campos do planalto médio, nos campos de cima da serra, às vezes associada à Floresta Ombrófila Mista, têm flores amarelas e frutos globosos; e *B. odorata* na faixa litorânea nos municípios desde Palmares do Sul, Viamão e Porto Alegre, se difere dos frutos e da bráctea de *B. catarinenses* pelo formato do fruto redondo e as vezes é ovoide, e sua bráctea possui ápice agudo.

Para a espécie de *B. paraguayensis* é relatado a dificuldade de localização da mesma no estado, pode ser encontrado no município de Maçambará perto da divisão dos municípios de São Borja e Unistalda, para muitos é semelhante a espécie *B. yatay*, mas se diferencia pela presença de frutos com tamanho e forma menores. A espécie *B. yatay* é localizada nos

municípios de Quaraí e Giruá, também é relatada com ocorrência exclusiva no Rio Grande do Sul, sendo muito cultivada na região das Missões (DEBLE et. al., 2011; ESLABÃO et. al. 2016; SOARES et. al., 2014).

O estudo da biologia da reprodução do gênero Butiá, são escassos, pode-se destacar a pesquisa de Rosa, Castellani e Reis (1998), que analisam a espécie *Butia capitata* var. *odorata* nos anos de 1993 a 1994, determinando o período de floração a partir de julho a dezembro, sendo que o maior pico de inflorescência em antese para o ano 1993 ocorreu no mês de novembro e, para o ano de 1994 foi no mês dezembro. Já na frutificação, frutos verdes foram mais abundantes no mês de janeiro, para o primeiro ano estudado, e no seguinte período foram mais abundantes nos meses de dezembro a janeiro. Já a maturação dos frutos teve maior pico no mês de fevereiro (ROSA; CASTELLANI; REIS, 1998).

### 3.2 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL

O cultivo do butiá se destaca em alguns municípios do Rio Grande do Sul, sendo bastante utilizados os conhecimentos tradicionais para o aproveitamento da planta, que na maioria dos casos, fornece renda para os pequenos agricultores familiares, movimentando a economia local e auxilia, ainda que indiretamente, na conservação da fauna e flora regional (CAMPOS JUNIOR; PRINTES, 2018; FARACO; BARBIERI, 2019)

Em um estudo realizado no estado do Rio Grande do Sul, no interior dos municípios de Arroio do Padre, Morro Redondo, Pelotas, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar, São Lourenço do Sul e Tucuruçu, Büttow et. al. (2009, p. 1070) relatam os principais usos da palmeira realizados pelos entrevistados “[...] o fruto, para o consumo *in natura*, no preparo de licor, cachaça de butiá, suco, geleia, bolo, bombom, recheio de doce denominada “panelinha” e em sobremesas como sorvete, *mousse* e arroz de butiá.” Na produção de licor encontraram uma variedade de métodos de preparo, sendo o passo principal “[...] é feito com uma medida de frutos e uma medida de cachaça ou *vodka*, permanecendo três dias até um ano ‘curtindo’”, além disso, alguns entrevistados adicionam mel, açúcar ou uma calda de água com açúcar nesse preparo.

No Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, no município de Giruá a palmeira de butiá possui importância histórico-cultural, devido a sua relação com a história do município. Os indígenas guaranis chamavam os butiás que se encontravam no local de Jerivá, eles utilizavam os frutos para consumo e as folhas para a fabricação de cestos. Logo, os colonizadores mudaram o nome para Passo das Pedras, mas no ano de 1928 o nome do

município voltou a ser Jerivá, mas como os colonizadores não conseguiam pronunciar a palavra passaram a chama-la de Giruá, assim este é o último e atual nome do município (RITH, 2012).

O butiá faz parte da comunidade de tal forma que em algumas regiões é a principal atração. Um dos casos é o município de Giruá, que desde o ano de 2003 promove a Festa do Butiá, sendo realizado junto a isso uma série de eventos como concursos gastronômicos e outros. Esta atividade recebe diversos turistas, agricultores, profissionais técnicos, bem como o poder público em conjunto com os moradores. (COELHO-DE-SOUZA et al., 2018)

Um exemplo disso é relatado por Noronha, Sosinski e Barbieri (2015) que falam sobre o 9º edição do Festival do Butiá, este ocorreu nos dias 5 e 8 de março de 2015, apresentou uma enorme diversidade de atividades que promoveram o aproveitamento da planta quanto a sua importância regional, isto é observado na promoção de atividades como o “4º Concurso Gastronômico”, e as canções relacionadas a história do município, estes apresentados no festival “Um canto de amor a Giruá”, ocorrido em conjunto ao Festival do Butiá mencionado. Outra característica do festival é demonstrar a cultura regional com a exposição de produtos realizados com o fruto e a folha do butiá, além das novas inovações da população com o reaproveitamento da planta:

Os usos típicos desta planta são na alimentação (frutos in natura, pratos e bebidas típicas - como o sagu de butiá e os licores) e no artesanato (as folhas e caroços - endocarpos). Também foram identificadas inovações no uso destas matérias-primas na elaboração de produtos, como luminárias, chaveiros, relógios, ornamentação de móveis, chapéus, bolsas, capas para garrafas térmicas, bijoias, fotografia, pintura, poesia e música. (NORONHA, SOLSIKI, BARBIEIRI, 2015, p. 1).

A realização de eventos como este demonstram à população a importância social e econômica que os butiazais exercem na região, além de ser um momento onde acontece a troca de saberes e a promoção das atividades realizadas pelos agricultores.

Os butiazais contribuem com a conservação da biodiversidade local e podem oferecer atividades alternativas para agregar valor na renda do produtor, um exemplo é o potencial que possuem como flora apícola, sendo uma ótima alternativa para o aproveitamento da palmeira, utilizando os butiazais é possível manter os enxames e produzir mel (WOLFF; WEGNER; HEIDEN, 2016).

A maioria dos animais encontrados nos butiazais exercem um papel fundamental para a restauração das populações de butiá realizando a dispersão das sementes, pois, os frutos fazem

parte da alimentação destes animais. As aves maiores são alguns dos principais dispersores das sementes, um exemplo é o saracura-três-potes que ensina o seu filhote a aproveitar os frutos do butiá, entre os reptéis, o lagarto-teiú consome o fruto inteiro do butiá, e a cutia também aproveita tudo do butiá, ela consome a polpa do fruto quando o encontra fresca, mas quando já estão passados ela consegue se alimentar das sementes e possui o hábito de enterrar as sementes para consumi-los posteriormente, isto contribui com o aparecimento de novas plantas (BARBIERI, 2015).

Os butiazais são sistemas complexos, abrigam uma diversidade de espécies de seres vivos, tanto da fauna e da flora, portanto a conservação dos butiazais permite o equilíbrio desse ecossistema.

No entanto, na natureza possuem dificuldades de germinação, por consequência, a regeneração da sua população é baixa, em muitos butiazais não é possível encontrar plantas jovens, para alguns autores a principal causa é a baixa porcentagem de germinação dos pirênios e, assim, a necessidade de realizar tratamentos pré-germinativos para diminuir o tempo de germinação dos pirênios, devido à dormência exógena encontrada nos mesmos (BARBIERI, 2015; FIOR et. al., 2011; NASCIMENTO et. al., 2011).

Entre os tratamentos pré-germinativos encontrados na literatura pode-se mencionar alguns principais, como a retirada do pirênio, a remoção do opérculo da semente para, posteriormente, serem estimuladas com uma solução de ácido giberélico ou com a embebição prolongada em água destilada (FIOR, SOUZA e SCHWARZ, 2013; NASCIMENTO et. al., 2011)

A remoção do opérculo demonstra-se como um dos métodos efetivos na pesquisa de Fior, Souza e Schwarz (2013) que utilizaram este método para *B. odorata* como um dos seus tratamentos, para o mesmo obtiveram o índice de velocidade de emergência de 0,0233, com percentual de emergência de 72% e tempo médio de emergência de 55,7 dias. A remoção do opérculo mostra-se como um método efetivo para a redução do tempo de germinação das sementes.

A utilização de ácido giberélico para o estímulo do crescimento das células é encontrado na pesquisa com *B. capitata* de Nascimento et. al. (2011) onde avaliaram a utilização de diferentes materiais propagativos, sendo eles as sementes, os pirênios e os pirênios escarificados, este sendo realizado com a abertura do pirênio; estes foram submetidos a diferentes imersões, uma solução de em ácido giberélico com concentração de 1000 mg/L por 24 horas, quanto em água destilada por 24 horas. Apesar de serem soluções totalmente divergentes, não encontraram significância estatística entre as imersões, enquanto que entre os



materiais propagativos, o IVG das sementes e dos pirênios escarificados não diferiram entre si, sendo o índice respectivamente 0,009 e 0,019. Segundo os autores, ambos também apresentaram intervalos de dias de emergência da primeira plântula distintos, sendo que para os pirênios escarificados e submetidos na imersão de ácido giberélico o intervalo foi de 51 dias após a emergência.

Os procedimentos apresentados mostram-se promissores para a diminuição do tempo de germinação das sementes do gênero *Butiá*, podendo ser obtidos resultados favoráveis utilizando os métodos pré-germinativos, tanto a solução de ácido giberélico quanto a água destilada por si só.

### 3.3 INCIDÊNCIA DE PATÓGENOS EM SEMENTES

A maturação de algumas sementes está relacionada com a aquisição de tolerância à dessecação, por vezes, as sementes permanecem secas e viáveis por um longo período de tempo, sendo denominadas de sementes ortodoxas. Entretanto, as sementes recalcitrantes, permanecem com um alto teor de água e metabolismo ativo após serem retiradas das plantas e, quando estão desidratadas, deteriorassem (TAIZ et. al., 2017).

Carvalho e Nakagawa (2012) apresentam alguns fatores que afetam a conservação de sementes, sendo elas: qualidade inicial da semente, vigor das plantas ascendentes, as condições climáticas durante a maturação das sementes, grau de maturação no momento da colheita, ataque de pragas e doenças, grau de injúria mecânica e a secagem das sementes.

A deterioração das sementes e sua diminuição na capacidade de armazenamento estão relacionados com alguns fatores citados. A condição climática durante a maturação das sementes influencia no seu teor de água e no acúmulo de matéria seca, quanto mais adequado a quantidade de água, ela apresentará um melhor acúmulo, auxiliando no seu vigor, mas se ocorrer períodos de escassez de água, as sementes terão um baixo acúmulo de matéria seca e, por consequência, serão menos vigorosas e apresentarão menor potencial de armazenamento. A deterioração também está ligada a altos teores de água nas sementes, mas o problema se intensifica quando passa por altas temperaturas e, ainda, passa por momentos consecutivos de perda e ganho de água, onde poderão apresentar enrugamentos e rupturas do tegumento e dos tecidos embrionários (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

O teor de água das sementes e a temperatura, influência na ação de microrganismos, os fungos de armazenamento mais encontrados são do gênero *Aspergillum* sp., *Penicillium* sp. e *Fusarium* sp., que atingem diferentes espécies de plantas, como amendoim (BARBOSA, 2014),

pepino (NAKADA et. al., 2010), açaí (NASCIMENTO; MORAES, 2011), milho e soja (DIAS, 2016).

Do Nascimento e Moraes (2011), encontraram em sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), o aumento da incidência de fungos de armazenamento quando apresentavam teor de água de 26% e 15%, sob a temperatura de 15°C e 20°C. A incidência de fungos do gênero *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. foram maiores em sementes que apresentavam teores de água menor de 30% e, sob temperaturas de 15°C e 20°C. Enquanto, a maior presença do gênero *Fusarium* sp. aconteceram em teores de água de 43% e 37%, sob temperatura de 10°C. A temperatura afetou a germinação da semente, quando encontrada a 10°C e 15°C, causando o declínio no decorrer dos dias da germinação. Após a observação dessas ocorrências, os autores determinam a temperatura constante de 20°C e teor de água de 37% e 43%, como sendo adequada para manter a qualidade das sementes e não afetar a geminação do açaí.

Segundo Barbosa (2016) houve a presença de fungos de armazenamento em sementes de amendoim (*Arachis hypogaeae*) com incidência de 100% do gênero *Aspergillus* sp., presente durante o armazenamento e beneficiamento, também houve incidência para todos os outros tratamentos, exceto a que foi utilizado fungicida. Fato semelhante aconteceu com o gênero *Penicillium* sp., que teve incidência de 100% durante o armazenamento, mas após 6 meses houve redução na infestação.

A contaminação por fungos de armazenamento diminui a viabilidade das sementes e seu potencial de armazenamento, devido a interação entre o teor de água nas sementes e as condições do ambiente.

### 3.5 DISSIMILARIDADE GÊNICA DE PROGENITORES

A biometria dos frutos e pirênios (endocarpo e sementes) de butiás surge como uma ferramenta para auxiliar na caracterização genética dos mesmos para posterior seleção das características desejadas em um indivíduo, além de auxiliar na produção de mudas e na caracterização de bancos de germoplasmas (MOURA, 2010; ESLABÃO et. al., 2018).

Nas pesquisas sobre a divergência genética, são utilizadas duas principais técnicas biométricas: análise por componentes principais e variáveis canônicas e, os métodos aglomerativos. O primeiro método baseia-se na similaridade entre os progenitores através de um gráfico de dispersão e, o segundo método utiliza medidas de dissimilaridade, como a distância euclidiana ou a distância generalizada de Mahalanobis (CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2012).

Em uma análise de agrupamento é possível empregar diferentes variáveis para realizar a classificação e o agrupamento dos progenitores em diversos grupos, assim, se obtém homogeneidade nos grupos e heterogeneidade entre os grupos. Em relação à determinação do número de grupos desejado é utilizado o método de otimização e, na delimitação da partição adequada para os dados é utilizado a análise discriminante com relação à similaridade dos progenitores, mas, segundo Cruz, Regazzi e Carneiro (2012) a distância euclidiana e a distância generalizada de Mahalanobis são os mais utilizados. Os autores apresentam os outros métodos de agrupamento, comumente utilizados, para a visualização dos grupos homogêneos, sendo eles o método de otimização e o método hierárquico.

O método hierárquico consegue agrupar os progenitores e gerar um dendograma ou diagrama de árvore onde é possível determinar o número de grupos de maneira visual, através da observação dos pontos de alta mudança. Este método também está subdividido, em dois métodos: métodos aglomerativo, que engloba os métodos do vizinho mais próximo, do vizinho mais distante, a da ligação média ponderada ou não, a do centroide ponderado ou não e, o proposto por Ward (1963); nos métodos divisos se encontra o mais conhecido, o método de Eswards e Cavalli-Sforza (1965) (CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2012).

O métodos mencionado anteriormente, podem ser adaptados e utilizados de acordo com o desejo do pesquisador, como pode ser observado na pesquisa de Silva (2012), onde realizou um estudo sobre os métodos de agrupamentos para encontrar o mais adequado para determinar a diversidade genética em acessos de alhos, encontrando como a mais adequada quanto à formação dos grupos os métodos de Tocher modificado, UPGMA e o algoritmo de Ward, mas aplicando nos grupos de métodos, a análise discriminante de Fisher proporcionou menores taxas de erros aparente, sendo considerado os métodos mais adequados para os acessos de alho (SILVA, 2012).

O método de agrupamento também é utilizado na pesquisa de Eslabão et. al. (2018), norteadora para a realização da biometria dos pirênios, nele os pirênios de oito espécies de butiazeiros do Rio Grande do Sul, são submetidos à análise de agrupamento com base na dissimilaridade genética utilizando o método generalizado de Mahalanobis, as variáveis aplicadas foram: diâmetro longitudinal e equatorial. O dendograma gerado apresentou a visualização de três grupos, sendo no primeiro grupo encontradas as seguintes espécies: *B. exilata*, *B. yatay*, *B. paraguayensis* e *B. lallemantii* com o comprimento de pirênio de 17,33 a 22,82 mm; no segundo grupo: *B. eriospatha*, *B. odorata* e *B. catarinenses*, apresentando o comprimento de pirênio de 11,97 a 13,35, e no terceiro grupo a espécie *B. witeckii* com o comprimento de 29,28 mm.

O método de agrupamento hierárquico permite a visualização, de maneira simples, dos grupos de progenitores, permitindo que o pesquisador consiga avaliar seus dados e selecionar os genótipos do seu interesse.

#### **4 METODOLOGIA**

O experimento foi realizado nos laboratórios de Agroecologia e de Sementes da Universidade Federal da Fronteira Sul, no *campus* Cerro largo, utilizando-se material genético coletado de matrizes de três municípios da região das Missões, foram realizadas a biometria dos pirênios, o teste de germinação das sementes e caracterizada a ocorrência de fungos.

Em um processo inicial de sondagem, em parceria com a EMATER/ASCAR, foram selecionados os municípios de São Pedro do Butiá, Giruá e Cerro Largo, buscando conhecer as possíveis áreas que possuam plantas matrizes a serem avaliadas.

##### **4.1 COLETA DE PIRÊNIOS**

A coleta dos pirênios foi realizada no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, em três municípios da Região das Missões: Cerro largo, Giruá e São Pedro do Butiá (Figura 1). Totalizando cinco acessos de plantas do gênero Butiá, a maior parte dos pirênios foram obtidos ao pé do butiazeiro. Com o auxílio da pesquisa de Soares et. al. (2014) será realizado a análise do fenótipo dos butiazeiros estudados.

Figura 1 – Localização dos municípios estudados, pontos de esquerda à direita, respectivamente, São Pedro do Butiá, Cerro Largo e Giruá



Fonte: Elaborada pela autora.

#### 4.1.1 Município de Cerro Largo – RS

O município de Cerro Largo localiza-se no Estado do Rio Grande do Sul, as coletas dos pirênios de butiá do primeiro ponto de coleta foram realizadas no dia 16 de julho de 2019, no interior (denominado CL1) na Linha Marreca, nas coordenadas latitude: 28°05'20.0"S e longitude: 54°43'39.2"L. O contato com os moradores aconteceu na Feira local da cidade, os mesmos possuíam os pirênios armazenados na sua propriedade, os frutos de butiá são utilizados para consumo próprio e para a fabricação de geleias e sucos que são vendidas na Feira local.

O segundo ponto de coleta, denominado CL2, foi realizado no dia 17 de agosto de 2019 perto do centro da cidade, no Bairro São Pedro, nas coordenadas latitude 28°08'35.3"S e longitude: 54°44'06.7"L. A coleta aconteceu com ajuda de terceiros, os pirênios pertencem a uma única planta matriz e foram recolhidos do chão, o mesmo se encontra aproximadamente 100 m da casa. São utilizados para consumo próprio, sem comercialização.

#### 4.1.2 Município de Giruá – RS

O município de Giruá localiza-se no Estado do Rio grande do Sul, aproximadamente a 66 km do município de Cerro Largo e 81 km do município de São Pedro do Butiá, a coleta foi

realizada no dia 01 de outubro de 2019 com o auxílio de uma funcionária da Emater/ASCAR do município, que entrou em contato com os produtores que possuíam o butiá em sua propriedade.

O primeiro e o segundo ponto de coleta, denominados GR1 e GR2 respectivamente, foram realizados no interior do município, na Comunidade Bela Vista, em propriedades diferentes. Os pirênios foram coletadas da superfície do solo, em plantas encontradas próximos à casa dos proprietários, os frutos são utilizados para o consumo próprio, sem comercialização.

#### 4.1.3 Município de São Pedro do Butiá – RS

O município de São Pedro do Butiá localiza-se no Estado do Rio grande do Sul, aproximadamente a 20 Km do município de Cerro Largo, a coleta foi realizada no dia 12 de agosto de 2019 com o auxílio de uma funcionária da Emater/ASCAR do município, que entrou em contato com os produtores que possuíam o butiá em sua propriedade.

O ponto de coleta denominado SPB1 foi realizado no interior do município, na Vila Butiá Inferior. O local foi georreferenciado com o auxílio do aplicativo “UTM Geo Map”, obtendo as seguintes coordenadas, latitude: 28°04’39,01” S e longitude: 54°53’15,74” L. Os pirênios pertencem a duas plantas encontradas no jardim da casa dos proprietários, elas se encontravam armazenadas em vasos de plantas e na superfície do solo, os frutos são utilizados para o consumo próprio, sem comercialização.

## 4.2 BIOMETRIA DOS PIRÊNIOS

A biometria dos pirênios coletados foram realizados em tempos diferentes, mas, analisados em conjunto.

A biometria dos pirênios íntegros, ocorreu a partir da coleta de 20 pirênios ao acaso de cada acesso, sendo cada pirênio um tratamento. Utilizou-se o paquímetro digital para mensurar o diâmetro longitudinal (comprimento) e o diâmetro equatorial (largura), principais variáveis a serem analisadas pela análise de agrupamento (UPGMA), com base dissimilaridade representada pela distância generalizada de Mahalanobis (ESLABÃO et. al., 2018), utilizando o Programa Genes (VS 2015.5.0).

O Programa Genes proporciona o dendograma com o ponto de corte mais próximo aos 100% de confiabilidade dos dados, com isso é possível distinguir os grupos que apresentam

heterogeneidade entre eles. Estes grupos são os acessos que possuem características mais distantes entre eles, mas dentro dos grupos possuem características próximas.

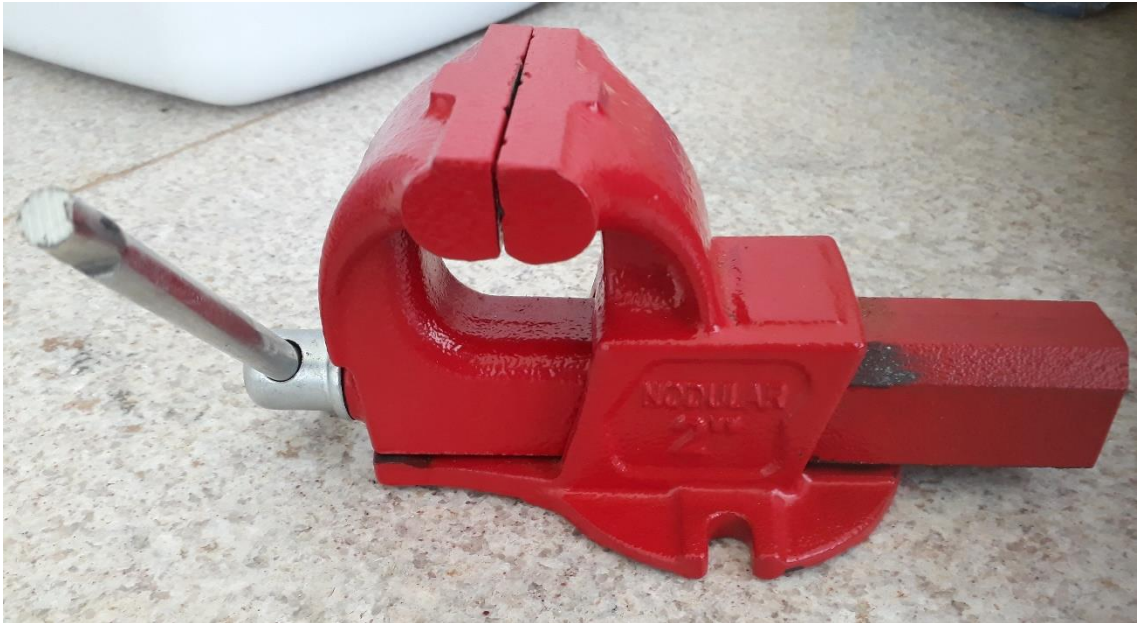
### 4.3 INCIDÊNCIA DE FUNGOS

Foram realizados dois experimentos de germinação, quando presente a contaminação fungíca, foram efetuados a identificação com o uso do microscópio estereoscópio (lupa) com aproximação de 8.5 x.

Inicialmente, ocorreu a desinfestação de todos os pirênios coletados nos locais, sendo os acessos CL1, CL2 e SPB, submergidos em hipoclorito de sódio (1%) por dez minutos e com tríplice lavagem com água destilada. Os pirênios GR1 e GR2 foram submergidos em hipoclorito (2,0 % - 2,5%) por dez minutos, sendo limpos com tríplice lavagem com água destilada. A secagem de todos os acessos aconteceu à temperatura ambiente em local com corrente de ar, sendo depois armazenados em sacos de papeis devidamente identificados.

No primeiro experimento de germinação foram utilizados os acessos CL1, CL2 e SPB1. As sementes foram retiradas dos pirênios com o auxílio do torno de bancada (Figura 2) até completarem trinta sementes de cada acesso, totalizando noventa sementes à serem analisadas. A desinfestação com imersão em álcool 70% por um minuto e tríplice lavagem com água destilada, posteriormente ocorreu à imersão em hipoclorito de sódio (2,0% - 2,5%), por vinte e cinco minutos e tríplice lavagem com água destilada (ELOY et al., 2016). Posteriormente, a retirada do opérculo (Figura 3) foi realizada com uma lâmina, previamente desinfestado com álcool 70%, a desinfestação aconteceu a cada momento que iniciava a retirada do opérculo de outro acesso. Após isso, procedeu-se com o tratamento pré-germinativo que consistiu em deixar as sementes sem opérculo em água destilada durante 24 horas (ELOY et. al., 2016; MOURA, 2010; NASCIMENTO et al., 2011).

Figura 2 – Torno de bancada utilizado para a quebra do endocarpo dos pirênios



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 3 – Semente de butiá com opérculo (esquerda) e sem opérculo (direita)



Fonte: Elaborada pela autora.

Para o acondicionamento das sementes foram utilizadas seis caixas gerbox previamente desinfestadas com álcool 70 %, logo a desinfestação aconteceu com o uso de hipoclorito de sódio (2,0% - 2,5%) e após estarem secas foram novamente desinfestadas com álcool 70 % (ELOY et. al., 2016). Para este experimento, as sementes foram colocadas sobre dois papéis Germitec e umedecidos com duas vezes o peso dos papéis secos, cada acesso foi disposto em duas caixas gerbox, cada caixa com 15 sementes, sendo mantidas no laboratório à temperatura não controlada durante 25 dias. O acompanhamento aconteceu diariamente e os papéis eram umedecidos quando necessário manter a sua umidade.

No segundo experimento, utilizou-se os acessos CL1, GR1 e GR2. De cada acesso,



foram utilizadas 50 sementes, todas foram desinfestadas utilizando álcool 70%, onde as sementes foram imersas por um minuto e retiradas para serem submetidas à lavagem tríplice com água destilada, após isso, utilizou-se para desinfestar o hipoclorito de sódio (2,0 -2,5%), neste momento as sementes foram imersas por 25 minutos seguida pela tríplice lavagem com água destilada. Após isso, ocorreu a retirada do opérculo com o auxílio de uma lâmina, previamente desinfestada com álcool 70%. As sementes sem opérculo foram submetidas ao tratamento pré-germinativo, onde cada acesso foi deixado por 24 h submergida em água destilada (ELOY et. al., 2016; NASCIMENTO et. al. 2011).

As sementes foram dispostas em dois rolos de papel Germitec, cada um contendo 25 sementes, foram umedecidos com duas vezes o peso do papel e armazenadas em sacolas plásticas identificadas para serem levadas ao B.O.D., sem a presença de luz e com temperatura constante de 25 °C. O acompanhamento foi realizado diariamente durante 25 dias e a irrigação aconteceu com o intuito de manter a umidade do papel.

Concluído os dois experimentos foi realizado em cada experimento a identificação de fungos, observando cada semente, com o auxílio de um microscópio estereoscópio (lupa) com aumento de 8.5 x (Figura 4), quando era localizada a contaminação partia-se para a elaboração das lâminas, utilizando uma fita adesiva para a coleta das estruturas presentes na superfície das sementes, logo foram colocadas em lâminas de vidro que continha uma gota da solução de azul de metileno 0,5% para a coloração das estruturas, posteriormente com o auxílio do microscópio biológico binocular com aumento em 40x (Figura 4) foram identificados os fungos e realizado o percentual de incidência em cada experimento, sem a realização de análises estatísticas.

Figura 4 – Microscópio estereoscópio (esquerda) e microscópio biológico binocular (direita) utilizados para a identificação dos fungos



Fonte: Elaborada pela autora.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA DAS PLANTAS ANALISADAS

De acordo com as imagens obtidas dos butiazeiros estudados, os acessos CL1, CL2 e SPB foram classificados como *Butia odorata* (Figura 6), as características observadas nestes acessos foram o hábito da planta, revestimento do estipe, tamanho do endocarpo e o formato da espata, com as figuras elaboradas por Soares et. al. (2014) na Figura 5. Os acessos GR1 e GR2 foram classificadas como *Butia* sp., devido a indisponibilidade de imagens para a análise do fenótipo.

Segundo Soares et. al. (2014) o *Butia odorata* possui flores amarelas, esverdeadas ou arroxeadas, as flores estaminadas possuem comprimento de 5,0 – 7 mm e as flores pistiladas de 5 a 6 mm de comprimento, os seus frutos são amarelos, alaranjados, avermelhados ou púrpura quando maduro, com tamanho de 2,0 – 3,5 cm x 1,4 – 4,3 cm.

Os acessos CL1, CL2 e SPB, demonstram ter o mesmo hábito de disposição das folhas, as espécies *B. odorata* tem a característica de apresentarem o seu estipe revestido com as remanescentes das folhas (SOARES et. al., 2014), como observado na Figura 6. O endocarpo é globoso ou levemente ovoide, sendo o seu tamanho aproximado de 13,0 – 22,0 x 13,0 – 20,0 mm, intervalo de tamanho encontrado na biometria. A espata é mais larga comparada as outras espécies, como observada na Figura 6.

Figura 5 – *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick. – Características: a) Hábito; b) Formato da espata fechada; c) Frutos; e d) Endocarpos



Fonte: Adaptado de Soares et. al., 2014.

Figura 6 – *Butia odorata* dos acessos CL1 (a), CL2 (b) e SPB (c,d)



Fonte: Elaborada pela autora.

## 5.2 INCIDÊNCIA DE FUNGOS

No primeiro experimento de germinação não se obteve sucesso, sendo que só houve a emergência de uma plântula no acesso CL2, os demais não apresentaram sementes germinadas. No segundo experimento, também não houve resultados positivos para a germinação das sementes, sendo assim, as avaliações focaram-se na incidência de fungos e na biometria dos pirênios.

Dambros (2018) afirma que, a ausência da germinação de pirênios escarificados com areia, pode estar relacionado com alguns fatores intrínsecos e extrínsecos das sementes como qualidade fisiológica, teor de umidade, baixo vigor das matrizes e armazenamento inadequado das sementes.

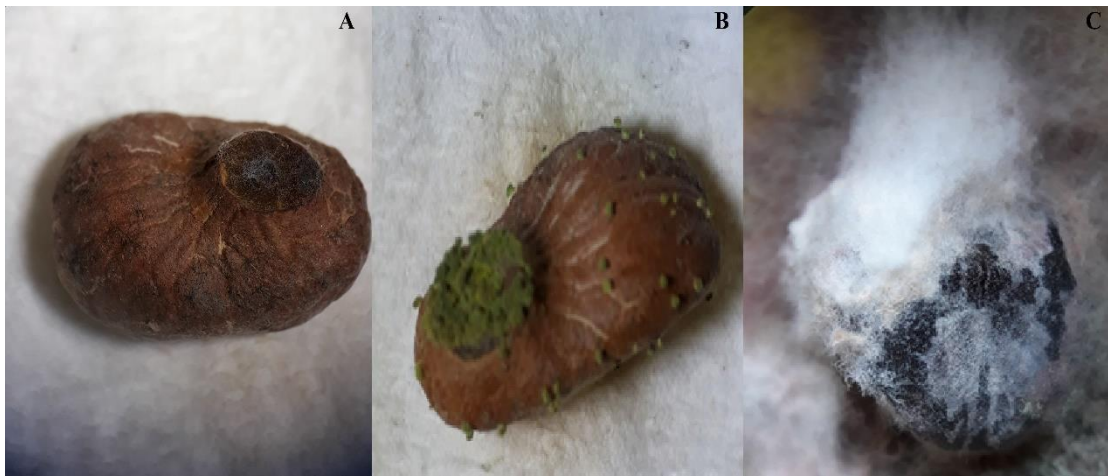
Santos (2017) também coloca o fator armazenamento como uma possível interferência no desenvolvimento das sementes de *B. eriospatha*, sendo encontrado baixas percentagem de germinação quando realizada a retirada do opérculo, assim, a matriz 14 apresentou a percentagem mais alta (28,75%) e a matriz 15 a mais baixa (1,25%).

Carvalho e Nakagawa (2012) já apresentavam a influência da temperatura do ambiente com o teor de água, sendo fatores decisivos quanto à deterioração das sementes, baixo vigor e baixo potencial de armazenamento. A ação dos microrganismos também está ligada ao alto teor de água na semente e a alta temperatura do meio em que se encontra, sendo fatores que influenciam no estabelecimento dos microrganismos e na sua propagação sobre a superfície das sementes.

Os pirênios coletados dos cinco acessos, foram coletados do chão ou estavam em condições de armazenagem não controlada, isto pode ter influenciado na ausência de germinação das sementes. Como mencionado por Carvalho e Nakagawa (2012), as condições em que os pirênios se encontravam podem ter deixado as sementes suscetíveis à deterioração e contaminação por microrganismos.

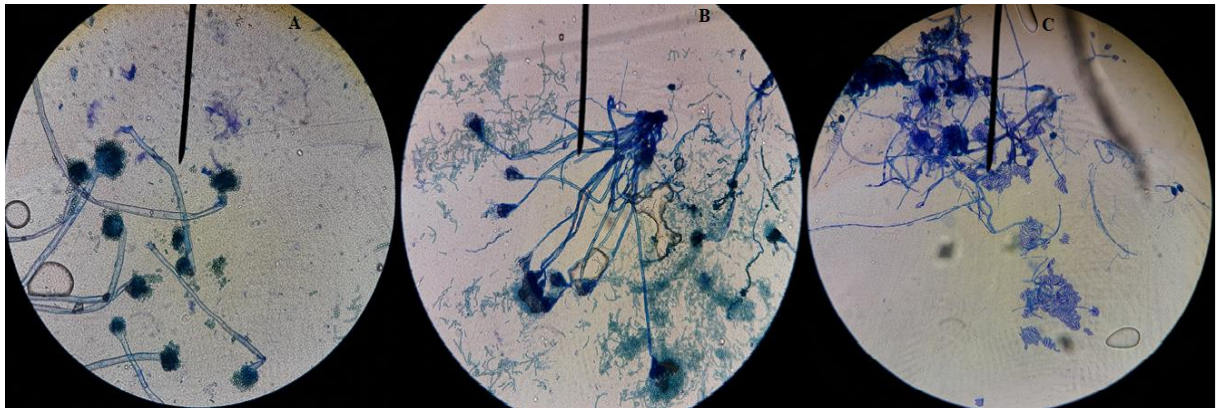
Em ambos experimentos, foram encontrados incidência de fungos de armazenamento do gênero *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp. e *Penicillium* sp. (Figura 7 e Figura 8), estes apresentados na tabela a seguir.

Figura 7 – *Aspergillus* sp. (A), *Penicillium* sp. (B) e *Fusarium* sp. (C) observados no microscópio estereoscópio (lupa) com aumento 8.5 x



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 8 – *Aspergillus* sp. (A), *Penicillium* sp. (B) e *Fusarium* sp. (C) observados no e microscópio biológico binocular com aumento 40 x



Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 1 – Experimento I – Incidência de fungos em sementes de Butiá coletados na Região das Missões no ano de 2019

Acessos	Incidência (%)		
	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
CL1	30,0	33,3	0,0
CL2	36,6	36,6	0,0
SPB	20,0	16,6	43,3

Fonte: Elaborada pela autora

No primeiro experimento (Tabela 1), ocorreu a incidência de fungos do gênero *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., em todos os acessos de butiá estudados. O acesso SPB, foi o

único a apresentar a incidência de *Fusarium* sp. (43,3%).

Tabela 2 – Experimento II – Incidência de fungos em sementes de Butiá coletados na Região das Missões no ano de 2019

Acessos	Incidência (%)		
	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
CL1	6,0	14,0	0,0
GR1	0,0	6,0	10,0
GR2	2,0	22,0	14,0

Fonte: Elaborada pela autora.

No segundo experimento (Tabela 2), foram encontrados em todos os acessos a incidência dos fungos do gênero *Aspergillus* sp., o gênero *Penicillium* sp. ocorreu nos acessos CL1 (6,0%) e GR2 (2,0%), a incidência do gênero *Fusarium* sp., foram encontrados nos acessos GR1 (10%) e GR2 (14%).

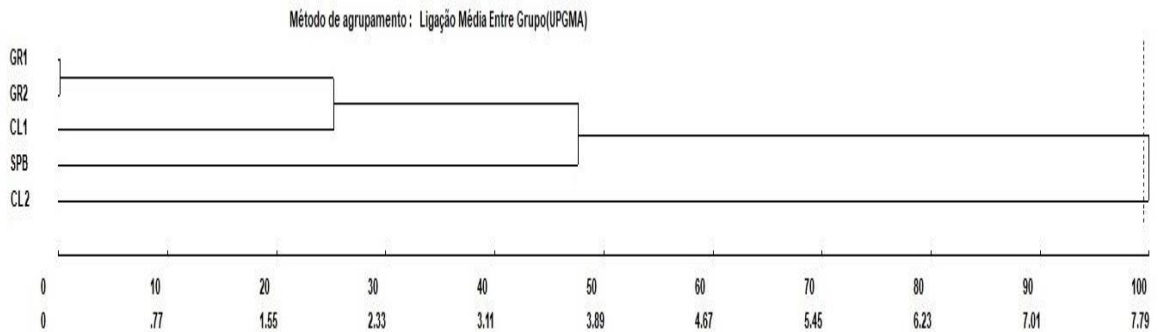
A presença destes fungos de armazenamento para o gênero *Butia*, foram observadas por Magalhães et. al. (2008) onde se destacaram dois gêneros, o *Fusarium* spp (72.3%) e *Penicillium* spp. (32,5%) para sementes com e sem endocarpo de *Butia capitata* var. *odorata*.

Em ambos experimentos, conduzidos de maneira diferentes, a germinação não foi satisfatória e foram observadas a ocorrência dos fungos do gênero *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. e *Fusarium* sp., sendo relevantes para os acessos utilizados.

### 5.3 AVALIAÇÃO DA DISSIMILARIDADE GENÉTICA

O dendograma (Figura 9) apresenta os cinco acessos de Butiá coletados na Região das Missões, através do ponto de corte (7,79) representado pela linha pontilhada, obteve-se o número de grupos de dissimilaridade, sendo encontrados dois grupos, representados na Tabela 3. Resultados semelhantes foram encontrados na pesquisa de Eslabão et. al. (2016) com oito espécies de butiá.

Figura 9 – Dendograma do agrupamento de cinco acessos de Butiá, coletados na Região das Missões, utilizando o método UPGMA com base na dissimilaridade determinada pela distância generalizada de Mahalanobis



Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 3 – Grupos de dissimilaridade baseado no método UPGMA e determinado pela distância generalizada de Mahalanobis, de cinco acessos de Butiá da Região das Missões, 2019

Grupos	Acessos
I	GR1, GR2, SPB e CL2
II	CL1
Limite do grupo	7,79

Fonte: Elaborada pela autora.

Com a Tabela 3, encontra-se os acessos de butiá que pertencente a cada grupo. O Grupo I é composto pelos acessos GR1, GR2, SPB1 e CL2, estes apresentaram comprimento de pirênio médio de 14,6 a 18,6 mm; e o Grupo II composto pelo acesso CL1, apresentando comprimento de pirênio maior, sendo ele de 20,6 mm. De acordo com estes resultados, existe dissimilaridade genética entre os acessos estudados, sendo que o acesso CL1 demonstra dissimilaridade em relação ao acesso CL2, coletado no mesmo município, isto mostra que é possível ter uma variabilidade genética no município.

Eslabão et. al. (2018), utilizando oito espécies do gênero *Butia*, também obteve resultados positivos ao encontrar variabilidade genética entre as espécies estudados, estabelecendo três grupos de dissimilaridade.

Visualmente, é perceptível como o acesso CL1 é diferente dos demais, principalmente em relação ao acesso CL2, apresentando pirênios maiores e mais ovoides (Figura 10).



Figura 10 – Pirênios dos acessos CL1 (A), CL2 (B), SPB (C), GR1 (D) e GR1 (E)



Fonte: Elaborada pela autora.

A dissimilaridade entre os acessos foi satisfatória, demonstrando que existe variabilidade genética entre os municípios, tendo em destaque o município de Cerro Largo em que seus acessos se encontram em grupos diferentes.

## 6 CONCLUSÃO

Realizando está pesquisa conclui-se que os pirênios provenientes da superfície do solo e de armazenagem inadequada, não apresentam germinação e ficam mais suscetíveis à incidência de fungos de armazenamento.

A germinação das sementes dos acessos estudados foi insatisfatória e apresentaram incidência de fungos de gênero *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Fusarium* sp.,

A biometria de pirênios se mostram eficiente para verificar a dissimilaridade genética dos materiais avaliados.

## REFERÊNCIAS

- BARBIERI, R. L. **Vida no butiazal**. Embrapa, Brasília, p. 403, 2015.
- BARBOSA, R. M. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de amendoim durante o processo de produção**. 59 p. Tese Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, 2014.
- BÜTTOW, M. V. et al. Conhecimento tradicional associado ao uso de butiás (*Butia* spp., Arecaceae) no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 1069-1075, 2009.
- DEBLE, L. P. et al, Survey on *Butia* (BECC.) BECC. (*Arecaceae*) from Rio Grande do Sul State (Brazil). **Balduinia**, n. 30, p. 03-24, 2011.
- DIAS, I. E. **Interação de *Penicillium* spp e *Aspergillus flavus* com sementes e grãos de milho e soja**. 150 p. Tese Doutorado. Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2016.
- DAMBROS, V. G. **Atuação do fungo *Scleroderma* sp. no desenvolvimento inicial de mudas de diferentes espécies de *Eucalyptus* e avaliação da superação da dormência de diásporos de *Butia eriospatha* submetidos à estratificação em areia**. 49 p. Monografia. Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, Santa Catarina, 2018.
- CARVALHO, N. M., NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Funep, 5 ed. Jaboticabal, 2012, p.590.
- CAMPOS JUNIOR, J. L. S.; PRINTES, R. B. Conservação pelo uso como alternativa para o desenvolvimento rural sustentável: resultados preliminares sobre o extrativismo de butiá no município de Tapes. In: II Encontro Internacional da Rota dos Butiazais. **Anais...** Pelotas, RS, 2018.
- COELHO-DE-SOUZA, G. et al. Butiá promovendo interações agroecológicas: um relato de experiências nos Territórios Rurais Missões e Fronteira Noroeste no Rio Grande do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. **Métodos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Vol 1. Ed. 4. Viçosa: Editora UFV, p. 514, 2012.
- ELOY, J. et al. Otimização da germinação de sementes de butiá. In: **Embrapa Clima Temperado-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, Embrapa, 2016.
- ESLABÃO, M. P. et al. Mapeamento da distribuição geográfica de Butiá como subsídio para a conservação de recursos genéticos. Embrapa Clima Temperado, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1079246/mapeamento-da-distribuicao-geografica-de-butia-como-subsidio-para-a-conservacao-de-recursos-geneticos> Acesso em: 23 de Março de 2019.
- ESLABÃO, M. P. et al. Biometria de pirênios de butiá (*Arecaceae*) do Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DA ROTA DOS BUTIAZAI, 2., 2018, Pelotas. Alimento,

água e energia em conexão com a história e a cultura: **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2019. p. 14-18., 2019.

FARACO, P. R.; BARBIERI, R. L. Conhecimento popular relacionado ao uso do Butiá-anão (*Butia lallemantii* Deble & Marchiori) no Bioma Pampa. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DA ROTA DOS BUTIAZAIS, 2., 2018, Pelotas. Alimento, água e energia em conexão com a história e a cultura. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2019. p. 23-27, 2019.

FIOR, C. S. et al. Superação de dormência em sementes de *Butia capitata*. **Ciência Rural**, v. 41, n. 7, p. 1150-1153, 2011.

FIOR, C. S.; SOUZA, P. V. D. de; SCHWARZ, S. F. Emergência de plântulas de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick em casa de vegetação. **Revista Árvore**, Viçosa. Vol. 37, n.3, p. 503-510, 2013.

HENDERSON, A.; BERNAL, R.; GALEANO-GARCES, G. **Field guide to the palms of the Americas**. Princeton University Press, p.502, 1997.

MAGALHÃES, H. M. et. al. Qualidade sanitária de sementes de coquinho-azedo (*Butia capitata*) no Norte de Minas Gerais **Ciência Rural**, vol. 38, núm. 8, novembro, 2008, p. 2371-2374 Universidade Federal de Santa Maria Santa Maria, Santa Maria, 2008.

MARCATO, A. C.; PIRANI, J. R. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: *Palmae* (Arecaceae). **Boletim de Botânica**, v. 24, n. 1, p. 1-8, 2006.

MOURA, R. C. et al. Biometria de frutos e sementes de *Butia capitata* (Mart.) Beccari (*Arecaceae*), em vegetação natural no Norte de Minas Gerais, Brasil. **Biota neotropica**, v. 10, n. 2, 2010.

NASCIMENTO, P. S. L. et al. Tratamentos físicos e químicos para superação de dormência em sementes de *Butia capitata* (Martius) Beccari. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 1, p. 120-125, 2011.

NASCIMENTO, W. M. O. do.; MORAES, M. H. D. Fungos associados a sementes de açaí: efeito da temperatura e do teor de água das sementes durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 3, p. 415-425, 2011.

NAKADA, P. G. et. al. Desempenho durante o armazenamento de sementes de pepino submetidas a diferentes métodos de secagem. **Revista Brasileira de sementes**, v. 32, n. 3, p. 042-051, 2010.

NORONHA, A. P.; BARBIERI, R. L.; SOSINSKI, E. E. J. Festa do butiá: valorização e conservação de butia yatay no Rio Grande do Sul, Brasil. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE, 10., 2015, Bento Gonçalves. Recursos genéticos no século 21: de Vavilov a Svalbard. **Anais...** Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1028561/festa-do-butiá-valorizacao-e-conservacao-de-butia-yatay-no-rio-grande-do-sul-brasil> Acesso em: 11 de Abril de 2019.

RITH, R. G. **A agricultura em Giruá: a evolução do trabalho.** p.53. Monografia. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), 2012.

RIVAS, M.; BARBIERI, R. L.; FILIPPINI, J. M. Conservação e uso sustentável de palmares de *Butia odorata* (BARB. RODR.) Noblick. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 3., 2014, Santos. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2014., 2014.

ROSA, L; CASTELLANI, T. T.; REIS, A. Biologia reprodutiva de *Butia capitata* (Martius) Beccari var. *odorata* (*Palmae*) na restinga do município de Laguna, SC. **Brazilian Journal of Botany**, v. 21, n. 3, 1998.

SANTOS, B. O. **Caracterização biométrica de frutos e sementes, dormência e condutividade elétrica de sementes de *Butia eriospatha* (MARTIUS EXDRUDE) BECCARI.** p.36. Monografia. Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, Santa Catarina, 2017.

SILVA, A. R. da. **Métodos de agrupamento: avaliação e aplicação ao estudo de divergência genética em acessos de alho.** 83 p. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2012.

SOARES, K. P. et al. Palms (*Arecaceae*) from Rio Grande do Sul, Brazil. **Rodriguésia**, v. 65, n. 1, p. 113-139, 2014.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** Artmed Editora, 2017. 858 p.

WOLFF, L. F.; WEGNER, J.; HEIDEN, G. Butiazeiros como flora apícola para a produção de mel na região sul do Rio Grande do Sul. **Embrapa Clima Temperado-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2016. Acesso em 11 de Abril de 2019: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1081697/butiazeiros-como-flora-apicola-para-a-producao-de-mel-na-regiao-sul-do-rio-grande-do-sul>