

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS CERRO LARGO

CURSO DE AGRONOMIA

GÉSSICA KUPSKI

**CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS, BIOMETRIA DOS ENDOCARPOS E
DISSIMILARIDADE DE BUTIAZEIROS NA REGIÃO DAS MISSÕES**

CERRO LARGO- RS

2021

GÉSSICA KUPSKI

**CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS, BIOMETRIA DOS ENDOCARPOS E
DISSIMILARIDADE DE BUTIAZEIROS NA REGIÃO DAS MISSÕES**

Trabalho apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador Prof. Dr. Evandro Pedro Schneider

CERRO LARGO- RS

2021

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Kupski, Géssica

CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS, BIOMETRIA DOS ENDOCARPOS E
DISSIMILARIDADE DE BUTIAZEIROS NA REGIÃO DAS MISSÕES /
Géssica Kupski. -- 2021.

59 f.:il.

Orientador: Doutorado em Agronomia pela Universidade
Federal de Pelotas Evandro Pedro Schneider

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Agronomia, Cerro Largo, RS, 2021.

1. Morfologia do gênero *Butia* spp.. 2. Biometria dos
pirênios. 3. Características dos frutos. I. Schneider,
Evandro Pedro, orient. II. Universidade Federal da
Fronteira Sul. III. Título.

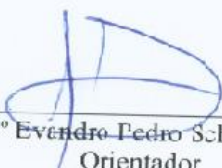
GÉSSICA KUPSKI

**CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS, BIOMETRIA DOS ENDOCARPOS E
DISSIMILARIDADE DE BUTIAZEIROS NA REGIÃO DAS MISSÕES**

Trabalho apresentado ao curso de Agronomia da
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como
requisito para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 11/05/2021.


BANCA EXAMINADORA



Prof.^o Dr. ^o Evandro Pedro Schneider – UFFS
Orientador



Prof.^a Dr.^a Débora Leitzke Betemps – UFFS
Avaliador



Ma. Bruna da Rosa Dutra – UFSC
Avaliador

AGRADECIMENTOS

À mim, por não ter desistido e nem me deixado abater pelas dificuldades enfrentadas.

À Deus por me permitir chegar até aqui, me dando saúde, principalmente à mental.

À minha família, que sempre estiveram do meu lado, apesar da distância, me incentivando e dando apoio.

À minha prima Aline T. Kupske, por ser a minha “psicóloga” e escutar os meus desabaços.

À minha colega e amiga, Bianca K. Konchmann pelas palavras de força e incentivo, quanto muitas vezes pensei em desistir.

Ao meu namorado Leandro, por estar ao meu lado nesse momento da minha vida, sendo meu porto seguro e aconchego.

Aos meus colegas Carlos e Márcio, que estiveram nessa caminhada e de alguma maneira me ajudaram na realização desse trabalho.

Ao meu orientador Prof. Evandro pelo aceite dessa orientação, e principalmente pela paciência para comigo.

E a todos que de alguma forma colaboraram para a concretização deste trabalho.

A todos vocês o meu muito obrigada!

RESUMO

A análise da biometria dos pirênios dos butiazeiros é o principal parâmetro para compreender a diversidade destas plantas, esta técnica permite identificar a proximidade gênica das espécies presentes em um determinado ecossistema. Contudo, não são frequentes estudos referentes a diversidade genética, para a utilização em programas de melhoramento, especialmente associado as características qualitativas dos frutos. Este trabalho teve como objetivo utilizar os pirênios para caracterização das espécies encontradas na região das Missões, analisando diferenças fenotípicas, e caracterizando os frutos. Os frutos e plantas avaliadas foram coletados em algumas cidades da Região das Missões (Cerro Largo, São Pedro do Butiá, Guarani das Missões e Mato Queimado), foram coletados vinte e cinco frutos por planta, em um total de dez plantas. A identificação das espécies foi realizada através da fenotipia e comparados a dissimilaridade gênica. Os frutos foram despulpados e os pirênios foram mensurados, onde os diâmetros longitudinais e equatoriais foram submetidos à análise de agrupamento (UPGMA), utilizando o Programa Genes. Com a polpa foi realizada a caracterização dos frutos °Brix; pH; acidez; massa dos frutos, dos pirênios e das sementes (amêndoa). As sementes foram colocadas em caixas gerbox com areia esterilizada, contendo cinco sementes por caixa, em um total de vinte e cinco sementes por planta, acondicionadas no B.O.D. com temperatura constante de 25 °C, sem presença de luz e acompanhadas durante trinta dias. Foram identificadas duas espécies de butiazeiros, *Butia odorata* e *Butia paraguayensis*, na região estudada. A biometria de pirênios se mostrou eficiente para verificar a dissimilaridade genética formando três grupamentos. Com o dendrograma de dissimilaridade foi verificado que a espécie *Butia odorata* apresenta o pirênio com formato mais oval, e a espécie *Butia paraguayensis* o pirênio possui formato mais alongado. Com a caracterização dos frutos indicou grande variabilidade inter e intraespecífica onde os frutos “doces” e “ácidos” ocorrem em ambas as variedades. A proporção de polpa não permite diferenciar *Butia odorata* de *Butia paraguayensis*. A fenotipia comparada a dissimilaridade gênica, mostra dois grupamentos exclusivos, um de *Butia odorata*; outro de *Butia paraguayensis* e um grupo misto.

Palavras-chave: Espécies. Pirênios. Frutas nativas. *Butia* spp.

ABSTRAT

The analysis of the biometry of the pyrenees of the butiazeiros is the main parameter to understand the diversity of the plants, this technique allows to identify the genetic proximity of the species present in a given ecosystem. However, studies on genetic diversity are not frequent, for possible use in breeding programs, especially associated with the qualitative characteristics of the fruits. This work aimed to use pyrenees to characterize the species found in the Missões region, analyzing phenotypic differences, and characterizing the fruits. The evaluated fruits and plants were collected in the Missões Region (Cerro Largo, São Pedro do Butiá, Guarani das Missões and Mato Queimado), twenty-five fruits were collected per plant, in a total of ten plants. Species identification was performed through phenotype and gene dissimilarity was compared. The fruits were pulped and the pyrenes were measured, where the longitudinal and equatorial diameters were submitted to cluster analysis (UPGMA), using the Genes Program. With the pulp, the characterization of the °Brix fruits was carried out; pH; acidity; mass of fruits, pyrenees and seeds (almond). The seeds were placed in gerboxes with sterilized sand, containing five seeds per box, in a total of twenty-five seeds per plant, packed in the B.O.D. with constant temperature of 25 ° C, without the presence of light and followed for thirty days. Two species of butiazeiros were identified, *Butia odorata* and *Butia paraguayensis*, in the studied region. The pyrene biometry proved to be efficient to verify the genetic dissimilarity forming three groups. With the dissimilarity dendrogram it was found that the species *Butia odorata* has pyrene with a more oval shape, and the species *Butia paraguayensis* pyrene has a more elongated shape. With the characterization of the fruits it indicated great inter and intraspecific variability where the "sweet" and "acid" fruits occur in both varieties. The proportion of pulp does not make it possible to differentiate *Butia odorata* from *Butia paraguayensis*. Phenotypy compared to gene dissimilarity, shows two exclusive groups, one of *Butia odorata*; another from *Butia paraguayensis* and a mixed group.

Keywords: Species. Pyrenees. Native fruits. *Butia* spp.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Localização dos municípios estudados.....	23
Figura 2- <i>Butia odorata</i> (Barb. Rodr.) Noblick. - Características: a) Hábito; b) Formato da espata fechada; c) Frutos; e d) Endocarpos.....	25
Figura 3- Planta de <i>Butia</i> spp. com as características: a) Hábito; c) Frutos; d) Endocarpo.....	26
Quadro 1- Características fenotípicas de oito espécies de <i>Butia</i> spp., descrita por Soares et al., (2014).	27
Figura 4- Paquímetro digital mensurando os pirênios de <i>Butia</i> spp. da Região das Missões.....	28
Figura 5- Refratômetro digital utilizado para mensurar os teores de sólidos solúveis dos frutos de <i>Butia</i> spp. da Região das Missões.....	29
Figura 6- Teste de acidez total titulável dos frutos de <i>Butia</i> spp. da Região das Missões.	30
Figura 7- Torno de bancada utilizado para a quebra dos pirênios e retirada das sementes (amêndoa).....	31
Figura 8- Retirada do opérculo da semente de <i>Butia</i> spp. com auxílio de lâmina.	32
Figura 9- Sementes de <i>Butia</i> spp. posicionadas sob areia em caixas gerbox.	33
Figura 10- Dendrograma do agrupamento do tamanho dos pirênios de dez acessos de Butiazeiros coletados na Região das Missões, determinado pela distância generalizada de Mahalanobis.	35
Figura 11- <i>Butia odorata</i> , com frutos e pirênios, coletado na cidade de Cerro Largo- RS.....	36
Figura 12- <i>Butia paraguayensis</i> , com frutos e pirênios, coletado na cidade de Mato Queimado- RS.	37
Figura 13- <i>Butia paraguayensis</i> , com frutos e pirênios, coletado na cidade de Cerro Largo- RS.....	38
Figura 14- <i>Butia odorata</i> , com fruto e pirênios, coletado na cidade São Pedro do Butiá-RS.	39
Figura 15- <i>Butia odorata</i> , com frutos e pirênios, coletado na cidade de São Pedro do Butiá-RS.	40
Figura 16- <i>Butia odorata</i> , com frutos e pirênios, coletado na cidade de Cerro Largo- RS.....	41

Figura 17- <i>Butia odorata</i> , com frutos e pirênios, coletado na cidade de São Pedro do Butiá-RS.	42
Figura 18- <i>Butia paraguayensis</i> , com frutos e pirênios, coletado na cidade de Cerro Largo- RS.	43
Figura 19- <i>Butia paraguayensis</i> , com frutos e pirênios, coletado na cidade de Cerro Largo- RS.	44
Figura 20- <i>Butia paraguayensis</i> , com frutos e pirênios, coletado na cidade de Guarani das Missões-RS.	45
Figura 21- Está representada nessa figura através da fenotipia a dissimilaridade genética comparada a dissimilaridade dos pirênios.	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Coordenadas dos frutos dos butiazeiros coletados na Região das Missões.	24
Tabela 2- Grupos de dissimilaridade baseado no método UPGMA e determinado pela distância generalizada de Mahalanobis, de dez acessos de <i>Butia</i> spp. da Região das Missões, 2021.	35
Tabela 3- Características físico-químicas dos frutos de dez acessos de butiazeiros coletado Região das Missões.	48
Tabela 4- Massa dos frutos de dez acessos de butiazeiros coletados na região das Missões.	50

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	Objetivos gerais	14
1.1.2	Objetivos específicos	14
2	REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	15
2.1	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E AMBIENTAL DOS BUTIAZEIROS	15
2.2	MORFOLOGIA DO GÊNERO <i>Butia</i> spp.....	17
2.2.1	Biometria dos pirênios	18
2.2.2	Características dos frutos	20
2.2.3	Germinação do gênero <i>Butia</i> spp.	20
3	METODOLOGIA	23
3.1	COLETA DOS FRUTOS	23
3.1.1	Identificação das espécies	24
3.1.2	Biometria dos endocarpos	28
3.1.3	Caracterização dos frutos	29
3.1.3.1	°Brix, pH e Acidez da polpa	29
3.1.3.2	Massa dos frutos, do pirênio e do endocarpo	31
3.1.4	Germinação	31
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1	IDENTIFICAÇÃO FENOTÍPICA DOS BUTIAZEIROS COLETADOS NA REGIÃO DAS MISSÕES.....	34
4.2	AVALIAÇÃO DA DISSIMILARIDADE GENÉTICA DOS BUTIAZEIROS COLETADOS NA REGIÃO DAS MISSÕES	34
4.3	CARACTERIZAÇÃO DOS FRUTOS	47
4.4	ANÁLISE DE DISSIMILARIDADE GENÉTICA E FENOTÍPIA	51

5	CONCLUSÃO	53
	REFERÊNCIAS.....	54
	ANEXO A- Comprovante de Cadastro de Acesso ao SisGen	58

1 INTRODUÇÃO

As palmeiras subtropicais apresentam vestígios datados com mais de 120 milhões de anos, estão entre as plantas mais antigas do mundo (LORENZI *et al.*, 2004). A produção de frutas se caracteriza pela grande diversidade de espécies cultivadas. As espécies nativas têm por característica a adaptação aos diferentes microclimas, KURT (2011), salienta que a adaptabilidade da espécie de *Butia catarinensis* Noblick & Lorenzi, ocorre devido a rusticidade da planta, embora prefira solos arenosos, tolera qualquer tipo de solo, apresentando bom crescimento em solos inclusive alcalino e argilosos, é resistente a ventos fortes, às estiagens e à salinidade.

A Fruticultura é importante e nela temos frutos de espécies nativas, que exercem papel fundamental para encarar consequências ocorridas após as mudanças climáticas, por serem plantas que passaram por um longo processo evolutivo e de seleção natural, essas espécies podem apresentar alguns genes de resistência às alterações climáticas, como elevadas temperaturas, secas e alagamentos (DIAS, 2011).

O cultivo de pequenos frutos é considerado uma alternativa para o agricultor diversificar sua produção e obter lucros relativamente altos, considerando o baixo custo de implementação desses (EINHARDT, 2012), os pequenos frutos geralmente morangos, amoras, mirtilos e framboesas ocupam lugar de destaque, no entanto, diversas frutas nativas poderiam vir a compor este setor produtivo. A partir do butiazeiro são feitos artesanatos, como cestos e porta-objetos, a polpa seca pode ser transformada em papel reciclável ou também pode ser feito enfeites de natal, ainda é utilizado no preparado de licor de butiá, usando uma medida de frutas com uma medida de cachaça ou *vodka* (BÜTTOW, 2008).

O butiá é o fruto do butiazeiro, designado a palmeira do gênero *Butia* spp, pertence à família *Arecaceae*, sendo representada por cerca de 2.700 espécies reunidas em mais de 240 gêneros, nativas da América do Sul, abrangem uma grande área e, no Brasil podem ser encontradas nas regiões centro-oeste, sudeste, e em outros países assim como Argentina, Uruguai e Paraguai (LORENZI *et al.*, 2010), demonstrando a sua grande adaptabilidade e diversidade.

Segundo Soares e Longhi (2011), no Rio Grande do Sul ocorrem oito espécies que são: *Butia catarinensis* Noblick & Lorenzi, *Butia eriospatha* (Mart. Ex Drube) Becc., *Butia lallemantii* Deble & Marchiori, *Butia exilata* Deble & Marchiori, *Butia odorata*

(Barb. Rodr.) Noblick, *Butia paraguayensis* (Barb. Rodr.) L. H. Bailey, *Butia yatay* (Mart.) Becc. e *Butia witeckii* K. Soares & S. Longhi.

As características utilizadas para diferir cada espécie, condizem ao hábito da planta, revestimento da estipe, tamanho do endocarpo e o formato da espata, isso ocorre como forma de adaptação ao ambiente (SOARES, 2013). Para Eslabão *et al.*, (2018) a caracterização de espécies de butiá pode ser realizada observando as características fenotípicas, como biometria dos frutos e pirênios, que apresentam variações biométricas entre cada espécie.

Barbieri (2015 *apud* GARCIA, 2019), cita que os butiazeiros são utilizados para a alimentação, atração de polinizadores, artesanatos, alimentação de animais. Enfatizando que os butiazais são benéficos para a dispersão de sementes, devido a diversidade de aves, insetos e mamíferos encontrados nos mesmos, contribuindo também na manutenção populacional da espécie. Muitas espécies apresentam potencial forrageiro, medicinal, ornamental e apícola, contribuindo na conservação da biodiversidade do ecossistema em que se encontram (RIVAS; BARBIERI; FILIPPINI, 2014; WOLFF; WEGNER; HEIDEN, 2016).

Sosinski Junior *et al.*, (2019), relata que a conversão de terras em agricultura, silvicultura e expansão urbanas tem sido a maior ameaça a essas espécies de palmeiras, pois pertencem a ecossistemas não florestais. A ação da Rota dos Butiazais tem como incentivo para a conservação da espécie *Butia odorata*, onde os moradores do município de Tapes-RS possuem complemento de renda, através de exposição de vendas de produtos culinários e artesanatos, feitos desta palmeira (CAMPOS JUNIOR; PRINTES, 2018).

Ainda há carência de informações científicas sobre essa frutífera, inclusive sobre padrões morfológicos, seja da planta como dos frutos, Nunes *et al.*, (2010), relata ainda que sobre estes aspectos somente há observações em algumas populações de *B. capitata*, no norte de Minas Gerais e de *B. odorata*, no Rio Grande do Sul.

Alguns trabalhos já foram feitos na região como, Dissimilaridade gênica e contaminação fúngica de sementes de butiazeiros da região missioneira, (GARCIA, 2019). Produção, fenologia e qualidade dos frutos de *Butia capitata* em populações de Santa Vitória do Palmar (SCHWARTZ, 2008). Biometria de endocarpos de *Butia* spp. (*Areaceae*) do Rio Grande do Sul (ESLABÃO *et al.*, 2018). Porém ainda necessita de mais estudos para obter mais informações sobre o *Butia* spp. pois esta

é uma importante forma alternativa de renda para pequenas propriedades rurais e cumpre função especial para o ecossistema.

Como a obtenção dos butiazeiros é feita por meio extrativista, novos estudos devem ser realizados como caracterização dos frutos, que são importantes para conhecimento das espécies presentes, da proximidade genética entre estas e apoiar programas de melhoramento ou identificação de características que formam a mesma espécie. Dessa forma a realização desse trabalho justifica-se pela importância de analisar as espécies presentes na região das missões, para possível uso em programas de melhoramento genético.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivos gerais

Identificar a diversidade de espécies de *Butia* spp. presente na região das missões, através da dissimilaridade genética e fenotípica.

1.1.2 Objetivos específicos

- Gerar dendrograma de dissimilaridade através de dados de comprimento longitudinal e equatorial dos pirênios.
- Identificar as espécies através de características fenotípicas dos acessos avaliados.
- Caracterizar os frutos quanto os parâmetros de °Brix, pH, acidez e massa dos frutos.
- Gerar um dendrograma para análise das características fenotípicas a partir do agrupamento de dissimilaridade dos pirênios.

2 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

2.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E AMBIENTAL DOS BUTIAZEIROS

O aumento da produção das pequenas frutas ocorre devido à procura da população por uma alimentação mais equilibrada, visto os padrões impostos pela sociedade, que condizem na busca por alimentos com propriedades capazes de proporcionar ao organismo benefícios diretos (EINHARDT, 2012).

Segundo Kinupp, 2005; Fernandez, (2006 *apud* SCHWARTZ, 2008, p. 16), O Brasil possui grande biodiversidade, destacando-se como o terceiro maior produtor de frutas a nível mundial, porém estudos voltados para a introdução de espécies nativas nos sistemas de produção ainda são poucos significativos em termos econômicos.

As espécies frutíferas destacam-se pelo elevado valor econômico, tanto no comércio de frutas frescas quanto em produtos produzidos pelas agroindústrias, sendo importante fonte de alimento e de sustento para populações de baixa renda em todo o país. O Brasil, possui enorme biodiversidade e condições edafoclimáticas, é excelente em obter recursos naturais vegetais (SCHWARTZ, 2008).

Entre as frutíferas nativas uma família que merece destaque é a *Arecaceae*, com representantes como o açaí (*Euterpe oleraceae*), o buriti (*Mauritia flexuosa*), a guariroba (*Syagrus oleracea*), o murmuru (*Astrocaryum ulei*), a pupunheira (*Bactris gasipaes*), a bacabinha (*Oenocarpus minor*), o tucumã-do-amazonas (*Astrocaryum tucuma*) e o tucumã-do-pará (*Astrocaryum tucuma*) (SCHWARTZ, 2008).

O estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor de frutas de clima temperado do país, considerando suas adequadas condições edafoclimáticas (FACHINELLO *et al.*, 2011). A exploração comercial dos frutos de *Butia* spp. até o momento apresenta pequena expressividade no mercado de frutas, pois os frutos comercializados são obtidos através do extrativismo, como uma alternativa de produção para as pequenas propriedades rurais (SCHWARTZ, 2008).

Para construção do conhecimento agroecológico, se tem a valorização da agricultura familiar que engloba frutas nativas, que recebem especial atenção de projetos de conservação de uso, como Projeto Biodiversidade para Alimentação e Nutrição (Ministério do Meio Ambiente), a Rota dos Butiazais (EMBRAPA, MMA e

parceiros) e a Cadeia Solidária das Frutas Nativas (CETAP, AREDE e parceiros), (COELHO-DE-SOUZA *et al.*, 2018).

O uso do *Butia* spp. é bastante diversificado dependendo da região, mas o grande potencial é na culinária. Além do consumo *in natura*, é utilizado no preparo de licor, sucos, geleias, sorvetes, *musses*, entre outros, e no Rio Grande do Sul o uso é associado com cachaça, “cachaça de butiá” (ROSSATO, BARBIERI, 2007; BÜTTOW, 2008).

O *Butia* spp., juntamente com outras espécies nativas, apresenta excelente potencial econômico, não só pelo uso *in natura*, mas também pelo uso em artesanatos, porém é pouco expressivo já que os frutos são obtidos pelo extrativismo (SCHWARTZ *et al.*, 2010). Do tronco e da inflorescência também é retirada seiva que é utilizada tradicionalmente na cura de problemas respiratórios (ROSSATO, BARBIERI, 2007).

Os butiazeiros contribuem com a conservação da fauna e flora local, podendo fornecer renda para pequenos produtores, um exemplo é a utilização dos butiazais para manter os enxames de abelhas e produzir mel, que é um potencial da flora apícola (WOLFF; WEGNER; HEIDEN, 2016).

No município de Giruá, localizado no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, desde 2003 ocorre a chamada “Festa do Butiá”, onde tudo gira em torno de produtos produzidos por pequenos e médios agricultores, elencando as seguintes atividades: programação cultural, oferta gastronômica, feira de artesanatos e concursos musicais. Possui também importância histórico-cultural devido os indígenas guaranis do município chamarem o butiá de Jerivá, e por utilizarem a matéria prima dessa palmeira, deram esse nome a cidade, mas com a chegada dos colonizadores mudaram o nome para Passo das Pedras, porém em 1928 o município voltou a se chamar de Jerivá, mas devido os colonizadores possuírem dificuldade na pronuncia a cidade passou a se chamar de Giruá (GARCIA, 2019).

Noronha, Barbieri e Sosinski (2015) relatam a 9ª edição do Festival do Butiá, ocorrida entre os dias 5 a 8 de março de 2015, que promove atividades relacionadas com a gastronomia: frutos *in natura*, pratos, bebidas típicas; e artesanatos: como luminárias, chaveiros, entre outros, feito com folhas e caroços, também representa uma aprendizagem coletiva e experiência de uso típico e manejo da planta, fazendo o reaproveitamento da planta como um todo, pois:

“Do butiá tudo se aproveita, até o caroço!” (M. H., artesã, 48 anos), pois o caroço que esta artesã emprega em suas peças é um subproduto comprado de um agricultor familiar que usa a polpa da fruta para a produção de suco. Este fato demonstra a relevância econômica da espécie, através da construção de cadeias produtivas que viabilizam a geração de emprego, renda e desenvolvimento no município a partir das novas relações socioambientais da comunidade. No entanto, os depoimentos dos entrevistados também evidenciam a necessidade de estudos sobre a dinâmica populacional e manejo deste recurso, para que volte a ganhar espaço frente às atividades agrícolas do município e região. (NORONHA, BARBIEIRI, SOLSINSKI, 2015, p. 1)

2.2 MORFOLOGIA DO GÊNERO *Butia* spp.

Os butiazeiros pertencem a família das palmeiras, *Arecaceae*, é representada por cerca de 2.700 espécies reunidas em mais de 240 gêneros (LORENZI *et al.*, 2010), nativas da América do Sul, abrange uma grande área, no Brasil pode ser encontrada nas regiões centro-oeste, sudeste, e em outros países assim como Argentina, Uruguai e Paraguai.

São plantas monocotiledôneas, com notórias características morfológicas dos estipes, folhas e frutos, plantas perenes, com caule cilíndrico não ramificado do tipo estipe, chegam a atingir grandes alturas, mas por vezes apresenta caule subterrâneo, as folhas são pinadas; apresentam inflorescência que são similares a espigas compostas; possuem brácteas pequenas ou grandes; e frutos do tipo drupa geralmente fibroso (MARCATO; PIRANI, 2006).

A espécie de *Butia odorata*, floresce de outubro a dezembro e frutifica de janeiro até abril Lorenzi *et al.*, (2010). Relata ainda que no Rio Grande do Sul ocorre ao longo da Laguna dos Patos e Lagoa Mirim, sendo que os maiores butiazais se localizam nos municípios de Tapes, Barra do Ribeiro e Santa Vitória do Palmar, sua propagação é feita por sementes que têm germinação lenta, devido a sua dormência, podendo chegar a dois anos para concluir o processo de germinação. Ao longo das estradas a sua presença é frequente, disseminadas pelo homem e pela fauna, de forma não intencional, a partir do seu hábitat e quintais (SGANZERLA, 2010)

Butia paraguayensis é uma espécie que não é muito encontrada no estado do Rio Grande do Sul, localizada no município de Maçambará perto da divisa com São Borja e Unistalda, com população densa nos cerros e campos arenosos, porém sofrendo ameaça pela pecuária (SOARES *et al.*, 2014).

Butia exilata, ocorre nas proximidades do Parque Estadual de Rondinha, nos municípios de Rondinha e Ronda Alta, também são cultivados na região serrana do Rio Grande do Sul, como Nova Prata e Veranópolis, e no planalto, como Passo Fundo (SOARES *et al.*, 2014).

Butia lallemantii, encontrados nos municípios de Alegrete, Quaraí, Santana do Livramento, São Francisco de Assis, Rosário do Sul, Manoel Viana, nos campos arenosos Brussa; Grela (2007 *apud* SOARES *et al.*, 2014, p. 6). Relata ainda que esta espécie pertence aos indivíduos de porte menor e que frutificam o ano todo preferencialmente no verão.

Butia catarinenses, ocorre nos municípios de Torres e Osório, em solos arenosos e rochosos, diferenciando-se do *B. odorata*, pelo porte menor, pelos frutos pequenos e mais alongados (ROSSATO, 2007).

Butia eriospatha, localizados no Planalto Meridional, no PR, SC e RS, nos campos de cima da Serra, as vezes associados à Floresta Ombrófila Mista (SOARES; LONGHI, 2011).

Butia witeckii, localizados nos municípios de Júlio de Castilhos, São Pedro do Sul, São Martinho da Serra e Quevedos, diferencia-se do *B. yatay* e *B. paraguayensis* pelo fruto ser extremamente fibroso, tamanho e peso (SOARES *et al.*, 2014).

Butia yatay, localizados nos municípios de Giruá, Chiapeta e Quaraí, frequentemente cultivado na Região das Missões (SOARES *et al.*, 2014).

Assim foram apresentadas as oito espécies de *Butia* spp. que tem como característica diferenças de tamanho de plantas, frutos e pirênios, cada uma concentrada nos ecossistemas característicos de cada espécie.

2.2.1 Biometria dos pirênios

A biometria dos pirênios é um parâmetro de suma importância, não só para a seleção de características industriais e agronômicas, mas também para a conservação das espécies (OLIVEIRA BENTO, 2012). Através deste pode ser feito seleções de plantas além de diferenciar espécies do mesmo gênero, permitindo ainda observar a existência da variabilidade genética dentro de populações da mesma espécie (GUSMÃO; VIEIRA; FONSECA, 2006).

A biometria é utilizada em estudos de distinções de espécies, auxilia na pós-seleção de característica desejadas de um indivíduo, possibilitando maior

uniformidade e aprimoramento da emergência e vigor das sementes (MOURA *et al.*, 2010).

A diversidade genética pode ser avaliada através do método de agrupamento, que permite fazer a visualização das características dos grupos de progenitores, para a seleção dos genótipos do seu interesse, e para isso, recomenda-se a utilização de dissimilaridade (GARCIA, 2019).

A definição de método hierárquico é explicada por CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO (2012 *apud* Garcia, 2019, p. 19)

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).

Em pesquisa realizada por Eslabão *et al.*, (2018), para realização da biometria dos pirênios (endocarpo+semente), utilizou-se o método de agrupamento, no qual foram submetidas oito espécies de butiazeiros oriundas do Rio Grande do Sul, para análises de agrupamentos embasadas nas diferenças genéticas, através do método generalizado de Mahalanobis, sendo aplicada os parâmetros de diâmetro longitudinal (comprimento) e equatorial (largura), o dendograma gerado pelo trabalho de Eslabão *et al.*, (2018), formou três grupos de dissimilaridade.

Carpanezi & Marques (1981 *apud* CRUZ; MARTINS; CARVALHO, 2001, p.162) relatam que “a caracterização biométrica de frutos e sementes podem fornecer subsídios importantes para a diferenciação de espécies do mesmo gênero”. A biometria também é utilizada para diferenciar espécies pioneira e não pioneiras, em florestas tropicais, através da associação da dispersão e do estabelecimento das plântulas Baskin & Baskin (1998 *apud* CRUZ; MARTINS; CARVALHO, 2001, p. 162).

Devido a carência de resultados sobre espécies disponíveis na Região das Missões, e estudos dentro dos próprios municípios e entre municípios, faz se necessário mais estudos para obter a dissimilaridade de espécies presente nessa região, para possível uso em programas de melhoramento e conservação das plantas.

2.2.2 Características dos frutos

Para Barbosa (1997 *apud* FONSECA, M. 2014) as características genéticas das plantas, assim como as reprodutivas, são fundamentais para realizar programas de conservação e melhoramento genético, que promove metodologias adequadas de manejo, visando estabelecer estratégias de uso e conservação desses recursos, para isso a forma, o tamanho, a cor, o odor e a antese, são parâmetros a serem analisados pois influencia diretamente na reprodução.

Em pesquisa proposta por Fonseca (2012), no qual submeteu frutos de butiazeiro (*Butia odorata* Barb. Rodr.) Noblick & Lorenzi, localizada no município de Tapes- RS, análise de sólidos solúveis totais, variou de 10,6 a 14,8 °Brix; valores de pH entre 2,82 a 3,28; a acidez 1,74 a 3,47 % no teor estimado de ácido cítrico.

Em estudo realizado por Moura *et al.*, (2010), determinou a massa fresca do fruto, massa fresca e seca da polpa (mesocarpo+epicarpo), massa fresca do pirênios (endocarpo+semente) do *Butia capitata*, localizado no município de Montes Claros-MG.

Resultou em massa fresca do fruto em média 8,02g; massa fresca da polpa média 6,40g; de polpa no fruto média 79,84%; pirênio no fruto média 20,16%; mostrando assim, a possibilidade de seleção de frutos com maior quantidade de polpa. Dentre os caracteres físicos dos frutos, a massa de polpa (mesocarpo+epicarpo) apresentou como o de maior importância para a exploração econômica através do processamento do fruto.

2.2.3 Germinação do gênero *Butia* spp.

Os animais encontrados nos butiazais exercem papel fundamental para a dispersão das sementes, entre os maiores dispersores estão as aves, répteis e roedores como a cutia, que se alimenta da polpa fresca do fruto, mas também consegue se alimentar das sementes e por possuir o hábito de enterrar as sementes para posteriormente se alimentar, acaba favorecendo no aparecimento de novas plantas BARBIERI (2015 *apud* GARCIA, 2019). O teor de água das sementes juntamente com a temperatura adequada, favorece na contaminação de fungos de armazenamento, diminuindo a viabilidade das sementes afetando a germinação (GARCIA, 2019).

Segundo Baskin & Baskin (1998 *apud* FIOR, 2011), sementes consideradas dormentes, são as que o início da germinação ocorre depois de quatro semanas após a semeadura, desde que as condições edafoclimáticas sejam adequadas para germinação da espécie, enfatiza ainda que essa dormência pode ser endógena ou exógena, para a dormência endógena ou embrionária ocorre um bloqueio no embrião, que pode envolver tecidos extraembrionários divididos em fisiológicos, morfológicos e morfofisiológica.

A dormência exógena ou extraembrionária é causada pelo tegumento, endocarpo, em geral estão associadas à impermeabilidade, ao efeito mecânico e/ou presença de substâncias inibidoras dos tecidos, podendo ser física, química ou mecânica Cardoso (2004 *apud* FIOR, 2011, p. 17).

A dormência de sementes de palmeiras varia consideravelmente entre as diferentes espécies. Existem desde espécies que exibem dormência reconhecida pronunciada, como é o caso de sementes do gênero *Acrocomia* e *Elaeis*, até espécies cujas sementes germinam logo que semeadas, não requerendo quaisquer procedimentos especiais para obtenção das mudas, como é o caso das sementes do coqueiro-da-bahia (*Cocus nucifera* L.) De modo geral, entretanto, o tempo médio requerido para a germinação da maioria das sementes de palmeiras, sob condições naturais, é superior a um ano Costa e Marchi (2008 *apud* FIOR, 2011, p.18).

O *Butia* spp. possui dificuldades na germinação, o que acarreta em uma baixa população de plantas, alguns autores relatam a necessidade de realizar tratamentos pré- germinativos, como por exemplo a quebra dos pirênios; imersão em água; estratificação em temperaturas baixas ou altas, para que com esses possa diminuir o tempo de germinação (FIOR *et al.*, 2011).

Ao que tudo indica a presença de luz não é um fator limitante, em estudo realizado por Neves *et al.*, (2008b *apud* FIOR, 2011) indicam que o desenvolvimento *in vitro* de embriões zigóticos de *Butiá Capitata* a luz não teve interferência, tão pouco no desenvolvimento inicial das plântulas, ainda constata que a emissão de raízes foi elevada em ambiente escuro. Em outro estudo de Fior *et al.*, (2011) concluiu que a retirada do opérculo de *Butia Capitata*, como quebra de dormência exógena, foi eficiente com aumento de índice de germinação 90%.

A remoção do endocarpo é um método efetivo e contribuiu significativamente em pesquisa de Nascimento *et al.*, (2011), que utilizaram este método para emergência de plântulas de *B. Capitata* que teve como resultado 8,33% de

emergência para sementes e apenas 1,67% para pirênios. Para os tratamentos ainda utilizados de diferentes imersões, uma solução de ácido giberélico com concentração de 1000 mg/L por 24 horas, quanto em água destilada por 24 horas, não foi encontrada significância estatística entre as imersões. O tempo médio da germinação ocorreu aos 51 dias para a imersão em ácido giberélico e para os pirênios escarificados.

Os experimentos acima analisados mostraram-se oportunos na diminuição do tempo de germinação das sementes do gênero *Butia* spp., favorecendo bons resultados nos métodos pré-germinativos.

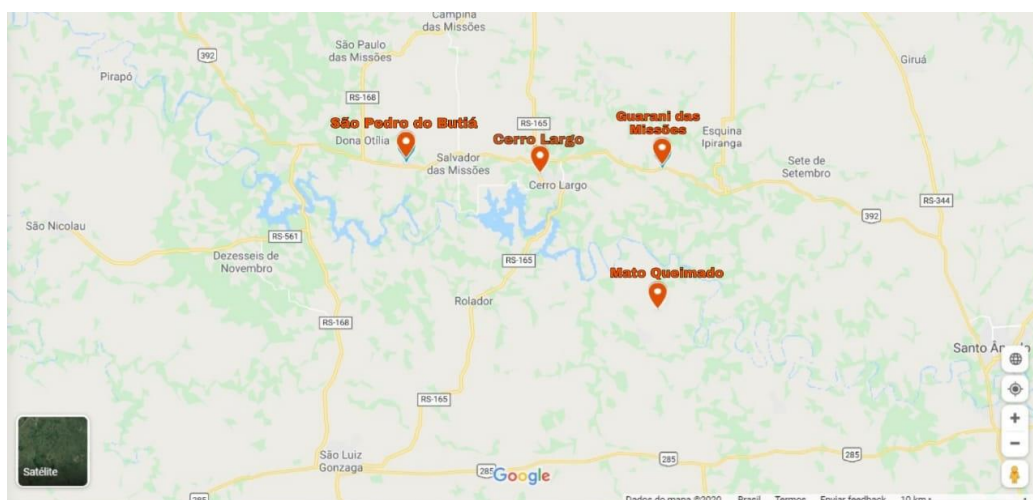
3 METODOLOGIA

O experimento foi realizado nos laboratórios de Agroecologia e Fisiologia Vegetal na Universidade Federal da Fronteira Sul, no *Campus* Cerro Largo, utilizando material genético que será coletado de matrizes de butiazeiros, nas cidades de Cerro Largo, São Pedro do Butiá, Guarani das Missões e Mato Queimado. Foram realizadas caracterização dos frutos por °Brix, pH e acidez total titulável; diâmetro longitudinal e o diâmetro equatorial dos pirênios; peso de massa verde e dos pirênios; identificação fenotípica das espécies.

3.1 COLETA DOS FRUTOS

A coleta foi realizada nos meses de fevereiro a março de 2020, em quatro municípios do noroeste do Estado do Rio Grande do Sul: Cerro Largo onde obteve as (plantas 1, 2, 5, 6 e 8), São Pedro do Butiá (plantas 3, 4 e 7), Guarani das Missões (planta 10) e Mato Queimado (planta 9), a escolha das matrizes foi feita por características diferentes dos frutos, onde foram coletados vinte e cinco frutos, por planta, totalizando dez plantas do gênero butiá, os frutos foram coletados diretamente dos cachos.

Figura 1- Localização dos municípios estudados.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Os municípios de Cerro Largo, São Pedro do Butiá, Guarani das Missões e Mato Queimado, localizam-se no Estado do Rio Grande do Sul, as coordenadas das respectivas plantas estão apresentadas na Tabela 1:

Tabela 1 - Coordenadas dos frutos dos butiazeiros coletados na Região das Missões.

MUNICÍPIO	COORDENADAS	
	Latitude S	Longitude L
Cerro Largo		
Planta 1	28° 8' 49,2"	54° 44' 56,4"
Planta 2	28° 8' 2,4"	54° 45' 0"
Planta 5	28° 8' 9,6"	54° 44' 56,4"
Planta 6	28° 8' 9,6"	54° 45' 0"
Planta 8	28° 7' 55,2"	54° 43' 33,6"
São Pedro do Butiá		
Planta 3	28° 7' 30"	54° 53' 31,2"
Planta 4	28° 7' 37,2"	54° 53' 49,2"
Planta 7	28° 7' 26,4"	54° 54' 10,8"
Mato Queimado		
Planta 9	28° 15' 54"	54° 37' 26,4"
Guarani das Missões		
Planta 10	28° 7' 51,6"	54° 37' 8,4"

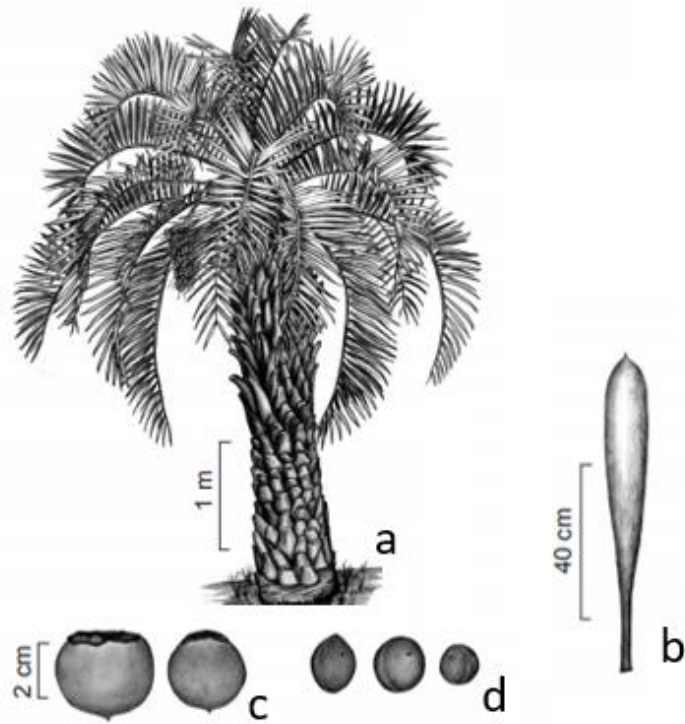
Fonte: elaborada pela autora (2021).

3.1.1 Identificação das espécies

Foram realizados registros fotográficos dos exemplares de *Butia* spp. e do butiazeiro, mensurando o tronco com o uso de uma fita métrica, colocada ao lado do caule da planta.

Através das imagens obtidas dos butiazeiros, foi realizada a identificação das espécies, através da observação das características como: o hábito da planta, revestimento do estipe, tamanho do endocarpo e o formato da espata, comparando com as figuras elaboradas por Soares *et al.*, (2014) na Figura 2.

Figura 2- *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 3- Planta de *Butia* spp. com as características: a) Hábito; c) Frutos; d) Endocarpo.



Foto: elaborada pela autora (2021).

Quadro 1- Características fenotípicas de oito espécies de *Butia* spp., descrita por Soares *et al.*, (2014).

ESPÉCIES	CARACTERÍSTICAS
<i>Butia odorata</i>	O seu estipe (2 – 10 m x 0,32 - 0,6 m); frutos com tamanho variável, geralmente mais largos e compridos (2,0-3,5 cm x 1,4-4,3 cm), amarelo, alaranjado, avermelhado ou púrpuro quando maduros; endocarpo levemente ovoide, 1,3-2,2 x 1,3-2 cm.
<i>Butia paraguayensis</i>	Estipe subterrâneo ou até 2 m de altura; frutos cônicos ou ovoides, amarelos, esverdeados, avermelhados, arroxeados ou alaranjados quando maduros 2,8-4,0 cm x 2,0-3,0 cm; endocarpo alongado, 2,0-2,8 x 0,8-1,5 cm.
<i>Butia witeckii</i>	Estipe 2,5-6,0 m; frutos amarelos ou verde amarelados quando maduros, 3,5-6,2 x 3,0-4,7 cm; endocarpo 2,6-3,8 x 1,6-2,7 cm.
<i>Butia yatay</i>	Estipe inclinado, 3,0-9,5 m; frutos amarelos alaranjados chegando a púrpuros quando maduros, 2,7-4,2 x 1,5-3,8 cm; endocarpo 1,8-2,8 x 1,0-1,6 cm.
<i>Butia exilata</i>	Palmeira cespitosa. Estipe subterrâneo, muito curto, ou raramente até 1,5 m; frutos longados, com forma de cone, amarelos, verde-amarelados ou arroxeados quando maduros 3,4 x 1,6-2 cm; endocarpo oval, 1,2-2,2 x 0,7-1,5 cm.
<i>Butia lallemantii</i>	Palmeira cespitosa. Estipe até 12 m, subterrâneos até 1 m; frutos alongados, amarelos, laranjados ou vermelhos quando maduros, 2,5-3,5 cm; endocarpo alongado, 2,0-3,0 x 0,9-1,6 cm.
<i>Butia catarinenses</i>	Estipe 2 m; frutos amarelos, alaranjados ou avermelhados quando maduros, 1,4-2,2 x 1,2-2,6 cm; endocarpo estreito ovoide, 1,2-1,4 x 0,8-1,2 cm.
<i>Butia eriospatha</i>	Estipe de 2 a 8 m; frutos globosos 1,8-2,2 x 1,5-3,0 cm; endocarpo arredondado.

Fonte: elaborado pela autora (2021).

3.1.2 Biometria dos endocarpos

Após a secagem e pesagem dos pirênios, com o auxílio de um paquímetro digital (Figura 4), as medições foram realizadas no diâmetro longitudinal do endocarpo (comprimento) e no diâmetro equatorial (largura) de acordo com GARCIA, 2019.

Figura 4- Paquímetro digital mensurando os pirênios de *Butia* spp. da Região das Missões.



Fonte: fotografia registrada pela autora (2020).

O delineamento que foi utilizado o inteiramente ao acaso, os dados obtidos foram submetidos a análise de agrupamento (ligação média entre grupos – UPGMA) com base na diversidade genética (dissimilaridade expressa pela distância de

Mahalanobis, foi utilizado o programa estatístico Genes (VS 2015.5.0), utilizando os valores de comprimento e largura dos pirênios.

O Programa Genes gera um dendrograma com um ponto de corte, com isso será possível distinguir os grupos que apresentam heterogeneidade a partir da análise do comprimento e largura dos pirênios. Os grupamentos formados indicam os acessos que possuem características mais próximas entre si.

3.1.3 Caracterização dos frutos

3.1.3.1 °Brix, pH e Acidez da polpa

Para fins de determinação dos sólidos solúveis das polpas, foi utilizado o refratômetro digital (Figura 5), onde os resultados são expressos em °Brix. Após cada avaliação, o equipamento foi devidamente calibrado, utilizando-se de uma a duas gotas de água destilada sobre o prisma de medição com a finalidade da leitura ser zero, posterior a isso, o prisma foi adequadamente seco, fazendo uso de papel seco e absorvente.

Figura 5- Refratômetro digital utilizado para mensurar os teores de sólidos solúveis dos frutos de *Butia* spp. da Região das Missões.



Fonte: Bianca K. Konchhann (2020).

Para realizar a titulação foi utilizada a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Foi utilizado 10 ml de polpa do fruto diluída em 90 ml de água destilada, onde se acrescenta NaOH (0,1%) até atingir o pH de viragem, sendo esse 8,1. Para acompanhar o pH da solução utilizou-se um pHmetro digital. A polpa foi armazenada e congelada, e posteriormente, foi realizada a titulação. A fórmula que expressa a acidez em porcentagem é a seguinte:

$$V \times N \times f \times F \times 100/P$$

Onde:

V(ml)= Volume de NaOH gasto na titulação

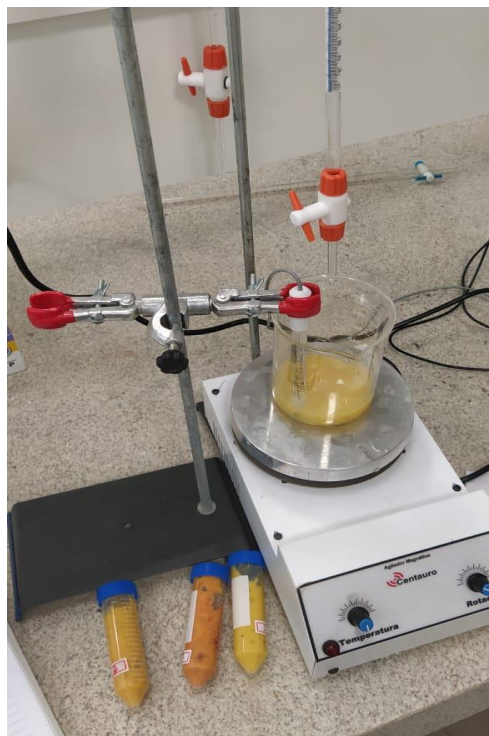
f= Fator de correção da solução de NaOH

F=fator do ácido predominante no fruto (0,06404 para ácido cítrico)

P= peso ou volume da amostra

N= Normalidade da solução.

Figura 6- Teste de acidez total titulável dos frutos de *Butia* spp da Região das Missões.



Fonte: fotografia registrada pela autora (2020).

3.1.3.2 Massa dos frutos, do pirênio e do endocarpo

Os respectivos vinte e cinco frutos de cada planta (em dez acessos), foram pesados em balança de precisão. Após, foi retirada a polpa com o auxílio de um liquidificador e armazenada para posterior realização das análises de °Brix, pH e acidez. Separada a polpa dos pirênios, foi feita a limpeza dos mesmos com o auxílio de uma faca, em seguida foram pesados e colocados para secar por 30 dias, em temperatura ambiente. Depois de secos, com o auxílio do torno de bancada (Figura 7), foi retirado o endocarpo para posterior mensurar a massa dos mesmos.

Figura 7- Torno de bancada utilizado para a quebra dos pirênios e retirada das sementes (amêndoa).



Fonte: fotografia registrada pela autora (2021).

3.1.4 Germinação

Após a secagem dos pirênios eles foram colocados em congelador, em baixa temperatura, por 10 dias, para superar a dormência.

Inicialmente foi realizada a desinfestação dos pirênios, sendo submersos em hipoclorito de sódio (1%) por dez minutos, com tríplice lavagem com água destilada. A secagem de todos os acessos ocorreu à temperatura ambiente em local com

corrente de ar, sendo após armazenados em sacos de plásticos devidamente identificados.

As sementes (amêndoa) foram retiradas dos pirênios com o auxílio do torno de bancada (Figura 7), totalizando 250 sementes. As sementes foram submetidas a desinfestação com imersão em álcool 70% por um minuto e tríplice lavagem com água destilada, posteriormente passaram por 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 8) foi realizada com lâmina, previamente desinfestado com álcool 70%, a desinfestação aconteceu no momento que iniciava a retirada do opérculo de outra planta.

Figura 8- Retirada do opérculo da semente de *Butia* spp. com auxílio de lâmina.



Fonte: fotografia registrada pela autora (2021).

Para o acondicionamento das sementes foram utilizadas 25 caixas gerbox previamente desinfestadas com álcool 70%, logo ocorreu a desinfestação 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).

O processo de germinação foi realizado em areia esterilizada em cozimento em panela de pressão, as sementes foram posicionadas sob areia, cinco caixas gerbox por planta, cada caixa com 5 sementes (Figura 9), sendo mantidas à temperatura

controlada em B.O.D. sem presença de luz, com temperatura constante de 25°C. O acompanhamento ocorreu duas vezes por semana em um período de 30 dias, a areia era umedecida quando necessário para manter a umidade.

Observação, ocorreu um erro e ao invés das sementes ficarem embebidas em água destilada por 24 horas, elas ficaram embebidas em álcool 70%

Figura 9- Sementes de *Butia* spp. posicionadas sob areia em caixas gerbox.



Fonte: fotografia registrada pela autora (2021).

O projeto foi cadastrado no SisGen, em atendimento ao previsto na Lei nº 13.123/2015 e seus regulamentos. Número do cadastro: AD74BB1, com finalidade de acesso para realização de pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 IDENTIFICAÇÃO FENOTÍPICA DOS BUTIAZEIROS COLETADOS NA REGIÃO DAS MISSÕES

De acordo com as imagens obtidas dos butiazeiros estudados, baseado na fenotipia, as plantas 1, planta 3, planta 4, planta 5 e planta 7 foram classificadas como *Butia odorata*, as características observadas nessas plantas foram o hábito da planta; tamanho do endocarpo; cor dos frutos, com as características descritas por Soares *et al.*, (2014) no Quadro 1.

Segundo Soares *et al.*, (2014) *Butia odorata* os frutos podem ser amarelos, alaranjados ou púrpura quando maduro, com tamanho de 2,0 – 3,5 cm x 1,4 – 4,3 cm. As plantas 1, 3, 4, 5 e 7, demonstram ter o mesmo hábito de disposição das folhas, as espécies *Butia odorata* tem como característica o seu estipe (2 – 10 m x 0,32 - 0,6 m) revestido com as remanescentes das folhas (SOARES *et al.*, 2014). O endocarpo é globoso ou levemente ovoide, sendo o seu tamanho aproximado de 15,75 – 18,41 mm x 11,59 – 15,29 mm, intervalo de tamanho encontrado na biometria.

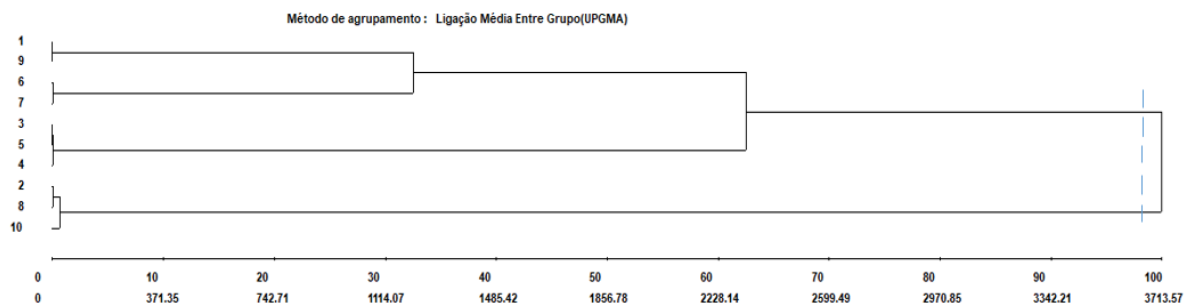
Ainda segundo Soares *et al.*, (2014) *Butia paraguayensis* os frutos podem ser amarelos, esverdeados, alaranjados, avermelhados ou arroxeados quando maduros, com tamanho de 2,8 – 4,0 cm x 2,0 – 3,0 cm. As plantas 2, 6, 8, 9 e 10 demonstram o mesmo hábito de disposição das folhas, a espécie *Butia paraguayensis* tem como característica seu estipe subterrâneo ou até 2m alt. (SOARES *et al.*, 2014). O endocarpo alongado, sendo seu tamanho aproximado de 13,94 – 17,95 mm x 9,41 – 13,99 mm, intervalo de tamanho encontrados na biometria.

4.2 AVALIAÇÃO DA DISSIMILARIDADE GENÉTICA DOS BUTIAZEIROS COLETADOS NA REGIÃO DAS MISSÕES

O dendrograma (Figura 10) apresenta os dez acessos de Butiá coletados na Região das Missões, em análise do comprimento e largura do pirênio o programa estabeleceu o ponto de corte (3713,5) representado pela linha pontilhada, obteve-se o número de grupos de dissimilaridade, sendo encontrados três grupos, representados na Tabela 2. Eslabão *et al.*, (2018) utilizou oito espécies do gênero

Butia spp., encontrou variabilidade genética entre as espécies estudadas, definindo três grupos de dissimilaridade.

Figura 10- Dendrograma do agrupamento do tamanho dos pirênios de dez acessos de Butiazeiros coletados na Região das Missões, determinado pela distância generalizada de Mahalanobis.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Tabela 2- Grupos de dissimilaridade baseado no método UPGMA e determinado pela distância generalizada de Mahalanobis, de dez acessos de *Butia* spp. da Região das Missões, 2021.

GRUPOS E SUBGRUPOS	PLANTA
I	1, 9 e 6, 7
II	3, 5 e 4
III	2, 8 e 10
Limite do grupo	3713,5

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Com a Tabela 2, podemos observar que o dendrograma de grupamento formou três grupos e subgrupos, onde o primeiro foi composto pelas plantas 1, 9 e 6, 7; o segundo grupo composto pelas plantas 3, 5 e 4; e o terceiro grupo composto pelas plantas 2, 8 e 10.

No Grupo I as plantas apresentam as seguintes características fenotípicas:

Planta 1 possui estipe com aproximadamente 3,5m; frutos amarelos esverdeados; e pirênios (DL) 15,75mm e (DE) 13,41mm, como mostra a Figura 11.

Figura 11- *Butia odorata*, com frutos e pirênios, coletados na cidade de Cerro Largo-RS.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Plantas 9 possui estipe aproximado de 1m; frutos amarelos; e pirênio (DL) 17,95mm e (DE) 13,66mm, como mostra a Figura 12.

Figura 12- *Butia paraguayensis*, com frutos e pirênios, coletados na cidade de Mato Queimado- RS.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Planta 6 possui estipe aproximado de 1m; frutos amarelos; e pirênio (DL) 13,94mm e (DE) 9,41mm, como mostra a Figura 13.

Figura 13- *Butia paraguayensis*, com frutos e pirênios, coletados na cidade de Cerro Largo- RS.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Planta 7 possui estipe aproximado a 2m; frutos amarelos; e pirênios (DL) 18,41mm e (DE) 14,61mm, como mostra a Figura 14.

Figura 14- *Butia odorata*, com fruto e pirênios, coletados na cidade São Pedro do Butiá-RS.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

No Grupo II as plantas apresentam as seguintes características fenotípica:

Planta 3 possui estipe aproximado a 2m; frutos avermelhados; e pirênios (DL) 17,57mm e (DE) 14,18mm, como mostra a Figura 15.

Figura 15- *Butia odorata*, com frutos e pirênios, coletados na cidade de São Pedro do Butiá-RS.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Planta 5 possui estipe aproximado 2m; frutos amarelos; e pirênios (DL) 17,27mm e (DE) 11,59mm, como mostra a Figura 16.

Figura 16- *Butia odorata*, com frutos e pirênios, coletados na cidade de Cerro Largo-RS.



Fonte: elaborado autora (2021).

Planta 4 possui estipe aproximado 3m; frutos amarelos; e pirênio (DL) 17,63mm e (DE) 15,29mm, como mostra a Figura 17.

Figura 17- *Butia odorata*, com frutos e pirênios, coletados na cidade de São Pedro do Butiá-RS.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

No Grupo III as plantas apresentam as seguintes características fenotípicas:
Planta 2 possui estipe aproximado 1m; frutos amarelos-avermelhados; e pirênio (DL) 16,89mm e (DE) 11,93mm, como mostra a Figura 18.

Figura 18- *Butia paraguayensis*, com frutos e pirênios, coletados na cidade de Cerro Largo- RS.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Planta 8 possui estipe aproximado 1m; frutos alaranjados; e pirênios (DL) 17,78mm e (DE) 10,64mm, como mostra a Figura 19.

Figura 19- *Butia paraguayensis*, com frutos e pirênios, coletados na cidade de Cerro Largo- RS.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Planta 10 possui estipe aproximadamente menor de 1m; frutos esverdeados; e pirênios (DL) 17,74mm e (DE) 13,99mm, como mostra a Figura 20.

Figura 20- *Butia paraguayensis*, com frutos e pirênios, coletados na cidade de Guarani das Missões-RS.



Fonte: elaborada pela autora (2021).

No Grupo I o tamanho dos pirênios obteve variação para comprimento longitudinal $15,75 \text{ mm} \pm(2,5)$ e comprimento equatorial $13,41\text{mm} \pm(3,0)$; $17,95\text{mm} \pm(1,6)$ e $13,66\text{mm} \pm(1,8)$; $13,94\text{mm} \pm(1,6)$ e $9,41\text{mm} \pm(2,0)$; $18,41\text{mm} \pm(1,4)$ e $14,61\text{mm} \pm(1,1)$; planta 1, planta 9, planta 6 e planta 7, respectivamente.

No Grupo II o tamanho dos pirênios obteve variação para comprimento longitudinal $17,57\text{mm} \pm(2,0)$ e equatorial $14,18\text{mm} \pm(2,2)$; $17,27\text{mm} \pm(1,3)$ e $11,59\text{mm}$

$\pm(1,0)$; 17,63mm $\pm(1,5)$ e 15,29mm $\pm(1,4)$; planta 3, planta 5 e planta 4, respectivamente.

No Grupo III o tamanho dos pirênios obteve variação para comprimento longitudinal 16,89mm $\pm(2,6)$ e equatorial 11,93mm $\pm(2,0)$; 17,78mm $\pm(1,7)$ e 10,64mm $\pm(1,6)$; 17,74mm $\pm(2,4)$ e 13,99mm $\pm(2,2)$; planta 2, planta 8 e planta 10, respectivamente.

O trabalho realizado por Garcia (2019), obteve dois grupos de dissimilaridade, em estudo realizado em butiazeiros da região missioneira, onde o Grupo I apresentou um comprimento de pirênio médio de 14,6mm a 18,6 mm; e o Grupo II apresentou comprimento de pirênio maior, sendo de 20,6mm.

O Grupo I desse trabalho se assemelhou com o Grupo I encontrado por Garcia (2019), já o Grupo II diferiu do Grupo II encontrado por Garcia (2019), já o Grupo III mostra-se parecido com o Grupo II do trabalho de Garcia (2019).

Em trabalho de Sganzerla (2010), sobre estudo biométrico com *Butia odorata* e *Butia eriospatha*, foi verificado comprimento longitudinal de pirênio de 16,05mm e comprimento equatorial de 13,01mm; 15,72mm e 14,29mm, respectivamente. Os tamanhos do pirênio da espécie *Butia odorata* encontrado por esse autor, mostra-se semelhante com os tamanhos de pirênio da espécie *Butia odorata* encontrado nesse trabalho.

Ortiz dos Santos (2017), em estudo de caracterização biométrica de frutos e sementes de *Butia eriospatha* obteve os seguintes resultados: variação entre 14,00 a 15,77 mm para diâmetro longitudinal e para o diâmetro equatorial, variação entre 11,80 a 13,70 mm. Esses resultados se assemelham com os valores de comprimento de pirênios, encontrados no Grupo I desse trabalho, caracterizado pelas espécies *Butia odorata* e *Butia paraguayensis*.

Conforme a Tabela 3, que indica os grupamentos de dissimilaridade dos butiás, o Grupo-subgrupo I é composto pelas espécies de *Butia odorata* e *Butia paraguayensis*. O Grupo II é composto pela espécie *Butia odorata*. O Grupo III é composto pela espécie *Butia paraguayensis*.

Em trabalho de Eslabão *et al.*, (2018), encontrou três grupos, onde o Grupo I, foi composto por *Butia exilata*, *Butia yatay*, *Butia paraguayensis* e *Butia lallemantii*, que apresentaram comprimento de pirênio entre 17,33 a 22,82mm; o Grupo II, foi composto por *Butia eriospatha*, *Butia odorata* e *Butia catarinensis*, que apresentaram comprimento de pirênio entre 11,97 a 13,35 mm; o Grupo III, foi formado por *Butia*

witeckii, que apresentou o maior comprimento de pirênio 29,28 mm, esses grupos diferiram dos grupos encontrados nesse trabalho, onde o Grupo I foi composto por duas espécies, *Butia odorata* e *Butia paraguayensis*, que apresentaram média de comprimento de pirênio de 16,51 mm e 12,77 mm; o Grupo II foi composto por *Butia odorata*, que apresentou média de comprimento de pirênio de 17,49 mm e 13,68 mm; e o Grupo III foi composto por *Butia paraguayensis*, que apresentou média de comprimento de pirênio de 17,47 mm e 12,18 mm.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS FRUTOS

A caracterização dos frutos de dez acessos de butiazeiros coletados na região das missões, indicou para o °Brix que o grupamento I (Tabela 3) se destaca por concentração maior de açúcares (SST), e o grupamento III com concentração inferior.

O pH (Tabela 3) não apresentou grande variação entre os três grupamentos, variou de 2,80 a 3,20, valores próximos ao encontrado por Schwartz (2008), que obteve valores de 2,98 a 3,09 para diferentes populações de *Butia odorata*.

Para a acidez mais alta pertence a dois acessos do Grupo I, plantas 9 e 6 (Tabela 3), a literatura apresenta acidez variando de 1,96 a 2,87 % Schwartz (2008), estes valores corroboram com os encontrados neste trabalho.

Em relação ao *Ratio* (SST/ATT) indicou que as plantas do Grupo I possuem um sabor mais acentuado, ou seja, sabor mais doce e mais ácido ao mesmo tempo, (Tabela 3).

O Grupo III apresentou uma quantidade inferior de SST, que indica uma polpa menos doce, e em equilíbrio com a acidez se mostra semelhante ao Grupo II.

Tabela 3- Características físico-químicas dos frutos de dez acessos de butiazeiros coletado Região das Missões.

Grupos-Subgrupos	Plantas	SST (°Brix)	pH	ATT (% ac. Cítrico)	SST/ATT
I	1	10,25	3,20	0,7	14,3
I	9	10,75	2,80	2,0	3,42
I	6	15,2	2,85	2,0	7,53
I	7	12,05	3,17	0,8	15,96
II	3	8,65	3,15	1,6	5,4
II	5	12,25	3,02	1,4	8,80
II	4	10,4	3,09	1,0	10,15
III	2	8,4	3,23	0,6	14,5
III	8	9,3	3,08	1,5	6,13
III	10	6,9	2,95	1,1	10,18

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Podemos verificar que o teor de sólidos solúveis variou de 8,4 a 15,2 °Brix, sendo superior em frutos da Planta 6, caracterizado como *Butia paraguayensis*, classificada no Grupo I; e inferior em frutos da planta 9, caracterizado também como *Butia paraguayensis*, classificado agora no Grupo III, sendo um indicativo de grande variabilidade intraespecífica, fato também observado analisando o *Butia odorata* com maior valor de SST na planta 5 (12,25°Brix), e menor valor na planta 3 (8,65 °Brix), ambas composto no Grupo II.

Sganzerla (2010), relatou valores de 11 °Brix para frutos da espécie *B. odorata*, esse valor se mostrou superior que a planta 1 (*Butia odorata*) que pertence ao Grupo I, e inferior que a planta 5 (*Butia odorata*) que pertence ao Grupo II, desse trabalho.

Em estudo realizado por Schwartz (2008), foi verificado valor médio de 11,71 °Brix em frutos de diferentes populações de *Butia odorata* (variando de 10,96 a 12,50 °Brix). Sganzerla *et al.*, (2018) encontraram 9,73 °Brix na polpa de *Butia odorata*

Os trabalhos destes autores se assemelham com os resultados deste trabalho, que compõem o Grupo II.

Em relação aos parâmetros avaliados (SST/AT) os frutos de *Butia odorata* apresentaram, relação entre 5,4 e 15,96; os frutos de *Butia paraguayensis* apresentaram relação entre 3,42 e 14,5. Nunes *et al.*, (2010), obteve valores de

SST/AT entre 3,98 e 10,0 para frutos de *Butia odorata*, esses valores são inferiores aos encontrados nesse trabalho.

Os valores de pH encontrados para a espécie *Butia odorata* variou entre 3,09-3,20; para a espécie *Butia paraguayensis* variou entre 2,80-3,08, esse resultado ficou próximo aos relatados por outros autores: 2,82 a 3,28 em *Butia odorata* (TONIETTO *et al.*, 2008); 3,06 e 3,04 em *Butia odorata* em duas safras subsequentes (SCHWARTZ, 2008); e diferiu do trabalho de Sganzerla, (2010), 2,45 para frutos de *Butia odorata*.

Sobre a análise da acidez total titulável, a planta com menor valor de acidez (% ac. Cítrico) foi a “2,” caracterizado como *Butia paraguayensis*, pertence ao Grupo III; com maior valor de acidez (% ac. Cítrico) foram as plantas 6 e 9, caracterizados com *Butia paraguayensis*, pertencem ao Grupo I.

A variação da acidez da espécie *Butia odorata* ficou entre 0,7-1,6 %; e da espécie *Butia paraguayensis*, entre 0,6-2,0 %, esses resultados diferiram do trabalho realizado por Nunes *et al.*, (2010) que encontrou valores onde a acidez variou entre 1,8 a 3,9 % para genótipos de *Butia odorata*, porém deve ser levado em consideração que esta pesquisa foi feita na Região de pelotas-RS.

Ferreira *et al.*, (2010), analisou os parâmetros de qualidade da polpa de *Butia* spp., de diferentes localidades do Rio Grande do Sul, encontrou valores que variaram entre 0,78 e 2,16 %, na safra 2009 e 2010 em Santa Maria, valores que se assemelharam com os deste trabalho.

Os dados deste estudo apontam que a diversidade dentro da mesma espécie não permite afirmar, que uma das espécies é mais doce ou adequada ao consumo in natura, no entanto, a dissimilaridade gerada pela análise da biometria dos pirênios formou grupamentos que se correlacionam com a concentração de SST.

A massa dos frutos analisados (Tabela 4), identificou-se que o Grupo I que já tinha uma quantidade de açúcar maior indicado na Tabela 4, na avaliação de massa dos frutos apresentou um volume superior de endocarpo+mesocarpo variando de 81,06 a 91,51 %. O Grupo III se caracterizou por apresentar a maior proporção de sementes em relação ao endocarpo.

O peso dos pirênios também foi um parâmetro físico que variou entre as espécies de butiás estudadas, onde o *Butia odorata* apresentou pirênio mais pesado em relação á espécies *Butia paraguayensis*.

Estas diferenças podem ser explicadas tanto por fatores endógenos quanto por exógenos, como efeito de temperatura, fotoperíodo e umidade do solo, além de fatores genéticos e hormonais, que podem ser contrabalanceados com produção total de frutos, sincronia de frutificação entre indivíduos, impactos por predadores, entre outros PIÑA-RODRIGUES *et al.*, (1993) apud SGANZERLA (2010, p, 27).

Através de análise matemática podemos observar que o Grupo I apresentou a maior média de peso de pirênio, com isso podemos dizer que dentro de uma mesma espécie pode se obter dissimilaridade fenotípica (Tabela 4).

Tabela 4- Massa dos frutos de dez acessos de butiazeiros coletados na região das Missões.

Grupos-Subgrupos	Plantas	Endocarpo+mesocarpo	(%)	Pirênio	(%)	Semente	(%)
I	1	19,32	91,51	1,64	8,48	0,224	1,16
I	9	12,6	83,80	2,04	16,19	0,238	1,88
I	6	14,76	93,22	1,0	6,77	0,079	0,53
I	7	13,52	81,06	2,56	18,93	0,234	1,73
II	3	12,72	82,70	2,2	17,29	0,241	1,89
II	5	11,6	86,55	1,56	13,44	0,246	2,12
II	4	17,52	84,70	2,68	15,29	0,3	1,71
III	2	11,0	85,09	1,64	14,9	0,248	2,25
III	8	11,32	87,63	1,4	12,36	0,105	0,93
III	10	11,44	81,46	2,12	18,53	0,230	2,01

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Pode ser observado que a planta que mais obteve percentual de rendimento de polpa foi a planta 6, caracterizada como *Butia paraguayensis*, pertence ao Grupo I, seguida da planta 1, caracterizada como *Butia odorata*, pertence ao Grupo I; a que apresentou menor rendimento foi a planta 7, caracterizada como *Butia odorata*, pertence ao Grupo I.

Rossato (2007), observou rendimentos de polpa entre as espécies avaliadas, onde o maior rendimento foi para a espécie *Butia odorata* 88,26%; para a espécie *Butia eriosphata* o rendimento foi 82,75% e a espécie *Butia paraguayensis* apresentou o menor valor 79,55%, diferiu com os valores encontrados nesse trabalho, onde o maior rendimento de polpa foi para a espécie *Butia paraguayensis* 93,22 %.

4. 4 ANÁLISE DE DISSIMILARIDADE GENÉTICA E FENOTÍPIA

Em análise geral da dissimilaridade genética e fenotípica, foram avaliadas as características dos dez acessos de butiazeiros quanto ao dendrograma gerado (Figura 10) agora os acessos substituídos pelos nomes das espécies para identificação, se dentro dos grupamentos se encontram os materiais com identidade genética similar.

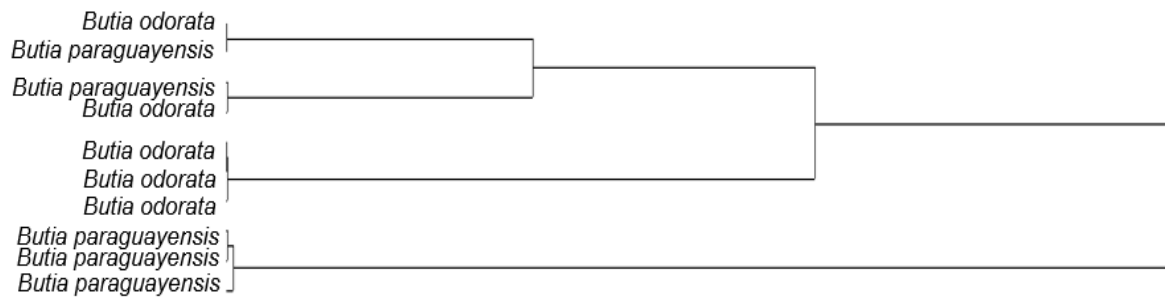
Observamos (Figura 21), que o Grupo-Subgrupo I está representado por duas espécies: *Butia odorata* e *Butia paraguayensis*, onde essas são divididas em mais dois Grupos, podemos observar que há características distintas dentro de uma mesma espécie, assim consta que há dissimilaridade genética e fenotípica, esses resultados foram obtidos através de parâmetros já apresentados anteriormente nesse trabalho, também evidenciaram variações para diâmetro longitudinal e equatorial dos pirênios.

O Grupo II está representado apenas pela espécie *Butia odorata*, apesar que esta espécie também está presente no Grupo I, isso mostra que dentro dessa espécie possui dissimilaridade genética e fenotípica.

O Grupo III está representado apenas pela espécie *Butia paraguayensis*, apesar que esta espécie também pertence ao Grupo I, essa espécie também possui dissimilaridade genética e fenotípica.

O Grupo I combinou plantas da espécie *Butia odorata* com a espécie *Butia paraguayensis*, isso mostra que as características do pirênio para geração de um dendrograma de dissimilaridade genética, foi eficiente para separar as espécies, mas mostrou que as espécies dos grupamentos também diferem entre si.

Figura 21- Está representada nessa figura através da fenotopia a dissimilaridade genética comparada a dissimilaridade dos pirênios.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

O uso do dendrograma foi eficiente para avaliar as características de dissimilaridade a partir dos tamanhos dos pirênios, esses foram cruzados com as características fenotípicas de tamanho e cor dos frutos. Foi verificado que os grupamentos de dissimilaridade gênica estão associados a diferenciação fenotípica, e que, estas apresentam relação com as característica de massa e qualidade dos frutos (verificada na formação dos grupamentos), evidenciando a diversidade de materiais presentes na região das Missões, assim esse trabalho poderá contribuir com a identificação de acessos com potencial para uso em programas de melhoramento ou reconhecimento das características associadas aos diferentes municípios estudados.

5 CONCLUSÃO

A biometria de pirênios se mostram eficiente para verificar a dissimilaridade genética das espécies, através do dendrograma, foi verificado três grupamentos de dissimilaridade gênica, mostrando que dentro de um mesmo grupo possui duas espécies diferente, mas que as espécies dos grupamentos também diferem entre si, evidenciando a diversidade de materiais presentes na região das Missões.

Foi possível caracterizar através de informações fenotípicas que há duas espécies de butiazeiros, *Butia odorata* e *Butia paraguayensis*, presentes na Região das Missões.

Com a caracterização dos frutos dos dez acessos de butiazeiros, foi verificado que o grupamento I se destaca por concentração maior de açúcares (SST), e o grupamento III com concentração inferior.

O pH não apresentou grande variação entre os três grupamentos.

Para a acidez mais alta pertence a dois acessos do Grupo I, plantas 9 e 6.

Em relação ao *Ratio* (SST/ATT) indicou que as plantas do Grupo I possuem um sabor mais acentuado, ou seja, sabor mais doce e mais ácido ao mesmo tempo.

Em relação a massa dos frutos, o acesso que apresenta maior rendimento de polpa esta presente no Grupo I; e o acesso com menor rendimento polpa também esta presente no Grupo I; o Grupo III se caracterizou por apresentar a maior proporção de sementes em relação ao endocarpo.

Em relação a germinação, não pode ser verificada possivelmente em função de as sementes terem sido armazenadas por 24 horas imersas em álcool 70 %.

Analisando a relação entre o dendrograma de dissimilaridade a partir de comprimento e largura de pirênio com a informação fenotípica caracterizado pelo tamanho de planta, cor de fruto, tamanho de espata, e comprimento de pirênio, foi possível correlacionar a fenotipia com a genética.

REFERÊNCIAS

- BÜTTOW, M. V. **Etnobotânica e caracterização molecular de *Butia* spp.** 2008. 62 f. Dissertação (Mestrado em Fitomelhoramento) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.
- 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: ENCONTRO INTERNACIONAL DA ROTA DOS BUTIAZAIS, 2, 2018, Pelotas. Alimento, 36 água e energia em conexão com a história e a cultura: **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2019. p. 14-18., 2019.
- 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**, Brasília– ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, Nº 1, Jul. 2018.
- CRUZ, E.D., MARTINS, F.O. & CARVALHO, J.E.U. 2001. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke), (*Leguminosae - Caesalpinioideae*). **Revista Brasileira de Botânica**. 24(2):161-165.
- DIAS, B. F. de S. Apresentação. In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – região sul**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011.
- EINHARDT, P. **Herdabilidade da massa e do teor de sólidos solúveis de amora-preta (*Rubus* sp.) e conservação pós-colheita**, 2012. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas.
- 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.* Biometria de endocarpos de *Butia* spp. (*Arecaceae*) do Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DA ROTA DOS BUTIAZAIS, 2, 2018, Pelotas. Alimento, 36 água e energia em conexão com a história e a cultura: **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2019. p. 14-18., 2019.
- FACHINELLO, J. C. *et al.* Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Pelotas, v. 33, n. 12, p.109-120, out. 2011.
- FERREIRA, D. de F. *et al.* Análise dos parâmetros de qualidade da polpa de *Butia* spp. de diferentes localidades do Rio Grande do Sul. 25ª Jornada Acadêmica Integrada. **Anais**. Santa Maria, 2010.
- 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. **Propagação de *Butia Odorata* (Barb. Rodr.) Noblick & Lorenzi**. 2011. Tese (Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

FONSECA, L. X. **Caracterização de frutos de butiazeiro (*Butia odorata* Barb. Rodr.) Noblick & Lorenzi e estabilidade de seus compostos bioativos na elaboração e armazenamento de geleias.** 2012. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

FONSECA, M. M. **Biologia reprodutiva de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick.** 2014. 59f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

GARCIA, E. G. M. **Dissimilaridade gênica e contaminação fúngica de sementes de butiazeiros da região missioneira,** 2019. 37 f. TCC (Graduação em Agronomia) Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo, Cerro Largo, 2019.

GUSMÃO, E.; VIEIRA F. A.; FONSECA JUNIOR, E. M. e "Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. Ex A. Juss.)". **CERNE**, vol. 12, n. 1, 2006, pp.84-91.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 4ª Edição, 1ª Edição Digital, São Paulo: Instituto, 2008. 1020p.

KURT, B. *Butia catarinensis* Noblick & Lorenzi In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – região sul.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. Cap.5, p.151-155.

LORENZI, H. *et al.* **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas.** Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2004. 416 p.

LORENZI, H. *et al.* **Flora brasileira – Arecaceae (palmeiras).** Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2010. 384 p.

MARCATO, A. C.; PIRANI, J. R. 2006. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: *Palmae (Arecaceae)*. **Boletim de Botânica** (USP), São Paulo, v.24, n. 2, p. 1-8.

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.

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.

NUNES, M. *et al.* Caracteres morfológicos e físico-químicos de butiazeiros (*Butia capitata*) na região de Pelotas, Brasil. **Interciência** vol. 35, n. 7, p. 500-505, jul. 2010.

OLIVEIRA BENTO, S. R. S. **Biometria de frutos e sementes, germinação e armazenamento de sementes de flor-de-seda [*Calotropis procera* (Aiton) W.T. Aiton]**, 2012 144f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Seminário (UFERSA), Mossoró- RN, 2012.

ORTIZ DOS SANTOS, BRUNA. **Caracterização biométrica de frutos e sementes, dormência e condutividade elétrica de sementes de *Butia eriospatha* (martius ex drude) beccari.** 2017. 36 f. TCC. (Graduação em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibaanos, 2017.

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.

ROSSATO, M.; BARBIERI, R. L. Estudo etnobotânico de palmeiras do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v.2, n.1, fev. 2007.

ROSSATO, M. **Recursos genéticos de palmeiras nativas do gênero *Butia* spp. do Rio Grande do Sul.** 2007. 136 f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SCHWARTZ, E. **Produção, fenologia e qualidade dos frutos de *Butia capitata* em populações de Santa Vitória do Palmar.** 2008. 94 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

SCHWARTZ, E. *et al.* Avaliação de populações de *Butia capitata* de Santa Vitória do Palmar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 3, p.736-745, setembro 2010.

SGANZERLA, M. **Caracterização físico-química e capacidade antioxidante do *Butia* spp.** 2010. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2010.

SGANZERLA, M. *et al.* Caracterização físico-química e atividade antioxidante de polpa de *Butia capitata*. Simpósio de Segurança Alimentar, 6, 2018, Gramado. **Anais.** FAURGS, Gramado, 2018.

SOARES, K. P.; LONGHI, J. S. Uma nova espécie de *Butia* spp. (Becc.) Becc. (*Arecaceae*) para o Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 203-208, abr.-jun. 2011.

SOARES, K. P. **O gênero *Butia* spp. (Becc.) Becc. (*Arecaceae*) no Rio Grande do Sul com ênfase nos aspectos ecológicos e silviculturais de *Butia yatay* (Mart.) Becc. E *Butia witeckii* K. Soares & Longhi.** 2013. 142 f. Dissertação

(Mestrado Engenharia Florestal) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2013.

SOARES, K. P. *et al.* Palmeiras (*Arecaceae*) no Rio Grande do Sul, Brasil. 2014. **Rodriguésia** vol.65 no.1 Rio de Janeiro Jan./Mar. 2014.

SOSINSKI JUNIOR, E. E. *et al.* **Política de Uso da Terra:** sobre o reconhecimento ecológico dos coqueiros de butiá como ecossistemas integrais: por que precisamos ampliar a proteção legal e as abordagens de conservação *in situ* / na fazenda. Volume 81, fevereiro de 2019, páginas 124-130: 2019.

TONIETTO, A. *et al.* Parâmetros biométricos de frutos de butiá e sua correlação com o rendimento de polpa. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura. **Anais...** Vitória, 2008.

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.

ANEXO A- Comprovante de Cadastro de Acesso ao SisGen



Ministério do Meio Ambiente
CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO
 SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO

Comprovante de Cadastro de Acesso
Cadastro nº AD74BB1

A atividade de acesso ao Patrimônio Genético/CTA, nos termos abaixo resumida, foi cadastrada no SisGen, em atendimento ao previsto na Lei nº 13.123/2015 e seus regulamentos.

Número do cadastro: **AD74BB1**
 Usuário: **UFFS**
 CPF/CNPJ: **11.234.780/0001-50**
 Objeto do Acesso: **Patrimônio Genético/CTA**
 Finalidade do Acesso: **Pesquisa**

Espécie

Butia odorata
Butia paraguayensis
Apenas coleta de frutos para caracterização

Fonte do CTA

CTA de origem não identificável

Título da Atividade: **CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS, BIOMETRIA DOS ENDOCARPOS E DISSIMILARIDADE DE BUTIAZEIROS NA REGIÃO DAS MISSÕES**

Equipe

Débora Leitzke Betemps	UFFS
Evandro Pedro Schneider	UFFS - Professor
Géssica kupski	UFFS-Docente

Data do Cadastro: **14/05/2021 15:00:37**
 Situação do Cadastro: **Concluído**

Conselho de Gestão do Patrimônio Genético
 Situação cadastral conforme consulta ao SisGen em **15:02** de **14/05/2021**.



SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO
 DO PATRIMÔNIO GENÉTICO
 E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL
 ASSOCIADO - **SISGEN**