



PERDA DO TEOR DE ÁGUA NA VIABILIDADE DAS SEMENTES DE UVAIEIRA SOB ARMAZENAMENTO

Moisture content lost on the feasibility of seeds of uvaieira under storage

Jessica Scarlet Alves de Oliveira Hossel¹, Cristiano Hossel², Américo Wagner Júnior³,
Keli Cristina Fabiane⁴, Sérgio Miguel Mazzaro³

¹ Aluna do curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, PR, email: jeh.alves93@hotmail.com;

² Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UTFPR, Pato Branco, PR;

³ Professor da UTFPR, Dois Vizinhos, PR;

⁴ Professora do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), São Miguel do Oeste, SC.

Resumo: O trabalho teve o objetivo de avaliar a perda do teor de água e a qualidade fisiológica das sementes de uvaieira sob armazenamento em diferentes condições. Para ambos os experimentos se utilizaram sementes de frutos de uvaieira maduros. No experimento 1, as sementes foram submetidas a secagem em copos plásticos a 25°C durante os períodos de 0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108 e 120 horas. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 4 repetições de 100 sementes cada. No experimento 2, as sementes foram separadas em dois lotes de armazenamento (temperatura ambiente e temperatura controlada a 5°C), permanecendo nestas condições durante 15, 30, 45 e 60 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4 (condição de armazenamento x dias de armazenamento), com quatro repetições, sendo a unidade experimental constituída por 100 sementes. As sementes de uvaieira podem ser armazenadas por até 15 dias em temperatura controlada (refrigerador 5°C), sem que ocorra perda no percentual de germinação. O teor de água influencia diretamente na capacidade germinativa destas sementes.

Palavras-chave: *Eugenia pyriformis* Cambess, Myrtaceae, propagação por sementes.

Abstract: The study aimed to assess the moisture content and physiological quality of seeds uvaieira stored under different conditions. In both experiments, it was used seeds from mature fruit uvaieira. In experiment 1, the seeds were dried in plastic cups at 25°C for 0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108 and 120 hours. The experimental design was completely randomized with four replication of 100 seeds each. In experiment 2, the seeds were separated into two lots of storage (room temperature and temperature controlled at 5°C), during the time of 15, 30, 45 and 60 days. The experimental design was completely randomized, in factorial 2 x 4 (storage condition x days of storage), with four replications, it being the experimental unit consisted of 100 seeds. Uvaia tree seeds can be stored for time until 15 days in controlled temperature (5°C refrigerator), condition without loss in germination percentage. The water content directly influences the germination of these seeds.

Keywords: *Eugenia pyriformis* Cambess, Myrtaceae, propagation of seeds.

A uvaieira (*Eugenia pyriformis* Cabess) é uma frutífera nativa da Mata Atlântica, pertencente à família Myrtaceae, podendo ser encontrada desde o Estado de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul. É considerada espécie muito valiosa por apresentar frutos com alta qualidade nutricional,

principalmente, quanto ao teor de vitamina C (OLIVEIRA et al., 2010).

No entanto, ainda não se tem relatos da existência de pomares comerciais de produção, existindo apenas pomares experimentais (MEDEIROS et al., 2010) e a prática do extrativismo. Neste contexto, para que se consiga iniciar o plantio

de pomares comerciais, tornando-a domesticada, existe inicialmente a necessidade da produção de mudas de alta qualidade, por meio do uso de métodos de propagação eficientes.

A uvaieira é basicamente propagada por sementes (SILVA et al., 2003), devido à escassez de trabalhos realizados na propagação vegetativa que apresentaram resultados eficientes (NASCIMENTO et al., 2008a; NASCIMENTO et al., 2008b). Entretanto, como a maioria das fruteiras nativas, as sementes da uvaieira apresentam comportamento recalcitrante, não tolerando a perda do teor de água maior que 30%, de forma a perder sua viabilidade (SCALON et al., 2012).

As sementes de uvaieira (*E. pyriformis*) perdem sua viabilidade em teores de água entre 15 e 20%, mas caso haja redução para valores inferiores a 45%, já podem ter prejuízos na viabilidade das mesmas, o que as classifica como uma das sementes mais sensíveis a dessecação dentre as pertencentes ao gênero *Eugenia* (DELGADO; BARBEDO, 2007).

Neste sentido, o armazenamento das sementes de uvaieira apresenta grande dificuldade, exigindo cuidados quando se visa mantê-las em bancos de conservação. Estas sementes de acordo com a condição de armazenamento podem sofrer dessecação, ocorrendo danos ultra-estruturais irreversíveis no interior das mesmas, tornando não aconselhado seu armazenamento por autores como (JUSTO et al., 2007).

Por outro lado, Andrade e Ferreira (2000) conseguiram manter as sementes de uvaieira viáveis por até 60 dias em baixa temperatura. Isso demonstrou que é possível conservar a capacidade germinativa destas quando armazenadas, devendo-se identificar o teor de umidade adequado e o melhor local para mantê-la viável. Além disso, os trabalhos que a descrevem como recalcitrante (ANDRADE; FERREIRA, 2000; DELGADO; BARBEDO, 2007; SCALON et al., 2012) não consideraram o pré-hidrocondicionamento das sementes para seu armazenamento. Este procedimento pode tornar a semente viável por mais tempo, já que possibilita manter por maior período a umidade da semente em porcentagens que não a venham a prejudicar.

Diante disso, o trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica das sementes de uvaieira de acordo com a perda do teor de água e o local de armazenamento.

Os experimentos foram conduzidos na Unidade de Ensino e Pesquisa Viveiro de produção de mudas e no Laboratório de Fisiologia Vegetal, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Dois Vizinhos - PR.

Para ambos experimentos, foram extraídas manualmente sementes de frutos maduros de uvaieira. Para extração foi utilizada peneira e cal virgem, utilizando-se o método de fricção manual. Em seguida, as sementes foram mantidas à sombra por período de 24 horas para retirada do excesso de umidade.

No experimento 1, após a extração das sementes, estas foram separadas em 11 lotes, sendo então pesadas em balança analítica e em seguida colocadas, durante 96 horas, em copos plásticos sem vedação, contendo água destilada em seu interior. Posteriormente, retiraram-se as sementes da água e foram pesadas novamente, obtendo-se a massa da matéria túrgida (PIROLA, 2013). Em seguida, as sementes foram colocadas novamente em copos plásticos sem vedação e sem água, em B.O.D. cuja temperatura foi de 25°C para secagem, durante os períodos de 0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108 e 120 horas. Decorrido cada período, as sementes foram pesadas e semeadas em caixas tipo Gerbox® sem tampa contendo como substrato areia, e colocadas em B.O.D. a temperatura de 25°C sem fotoperíodo. A irrigação foi ministrada diariamente de forma visual verificando quando o papel Germitest apresentava-se com pouca umidade, através da adição de 2,5 ml de Água destilada e deionizada. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com 11 tratamentos e 4 repetições de 100 sementes cada.

No experimento 2, as sementes foram pesadas, após extração manual, colocadas em sacos de papel Kraft®. Em seguida, as mesmas foram separadas em dois lotes, sendo o primeiro mantido em temperatura ambiente e o segundo em temperatura controlada a 6°C. As sementes, independente das condições, permaneceram durante cinco períodos de armazenamento (0, 15, 30, 45 e 60 dias). Após cada período de armazenamento, as sementes foram pesadas novamente e semeadas em tubetes pequenos redondos (12 x 2,5 cm), individuais, contendo como substrato a mistura latossolo vermelho: areia (1:1 v/v), mantidos em casa de vegetação, sob as condições de umidade relativa e temperatura de 85% ± 10% e 25°C ± 5°C, respectivamente. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4 (local de armazenamento x período de armazenamento), com 4 repetições, sendo a unidade experimental constituída por 100 sementes.

Aos noventa dias após a semeadura, em ambos experimentos, foram avaliados a perda do teor de água (%), emergência (%) e o índice de velocidade de emergência (IVE) (do décimo quarto ao nonagésimo dia) (MAGUIRE, 1962).

Os dados das variáveis avaliadas foram previamente submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors, constando-se a necessidade da transformação para emergência, IVE e perda do teor de água. As transformações foram efetuadas por meio do arco-seno raiz de $x/100$ e raiz quadrada de $x + 1$ cujas variáveis tinham como unidade de análise percentual e valores observados, respectivamente. Com a transformação dos dados, os mesmos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Duncan ($p \leq 0,05$), para o fator qualitativo e ao teste de regressão ($p \leq 0,05$) para o fator quantitativo, com uso do programa Sanest (ZONTA; MACHADO, 1986).

Para o experimento 2, realizou-se o teste de correlação de Pearson entre as variáveis perda do teor de água, emergência (%) e IVE.

Através dos resultados obtidos no experimento 1, foi possível verificar resultados significativos para as variáveis percentual de emergência (%), índice de velocidade de emergência (IVE) e perda do teor de água (Figura 1) com período de secagem das sementes de uvaieira ($p \leq 0,05$).

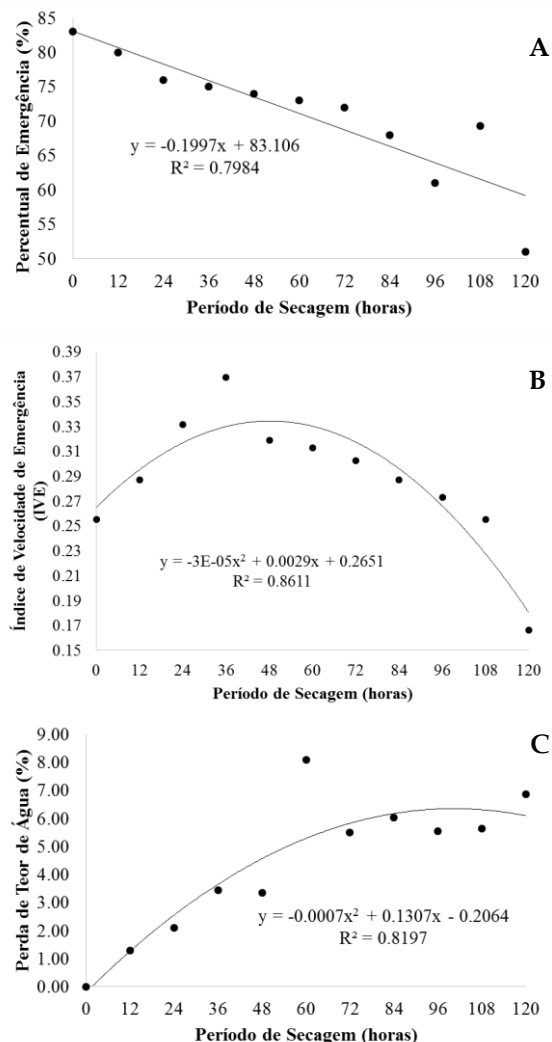
De acordo com o período do tempo em que as sementes permaneceram em temperatura de 25°C para sua secagem observou-se comportamento linear decrescente (Figura 1A).

Para o IVE (Figura 1B) e perda de água (Figura 1C) o comportamento obtido foi drástico com pontos de máxima obtidos as 48 e 93 horas (0,27 e 5,89%), respectivamente. Isso demonstra que a água deve ser mantida por maior período de tempo possível para que não haja perda de viabilidade das sementes uvaia, uma vez que de 83% de emergência (tempo de 0 horas) (Figura 1A) reduziu-se para 64,53% (Figura 2A) no período que houve a maior perda de água (93 horas) (Figura 1C), cujo valor correspondeu a 5,9% baseado em relação ao peso inicial. Isso confirma como a espécie é muito sensível a dessecação.

Com os resultados obtidos no experimento 2, verificou-se interação significativa entre local de armazenamento x dias de armazenamento, em todas as variáveis analisadas (Figura 2A, B e C).

Através dos resultados foi possível verificar que com o decorrer do armazenamento das sementes de uvaieira ocorreu comportamento linear decrescente para viabilidade das sementes na condição de temperatura controlada (refrigerador 5°C), (Figura 2A). Na Figura 2B, o IVG apresentou perda linear em ambas as temperaturas e na Figura 2C a perda do teor de água foi linear na temperatura controlada (refrigerador 5°C). Já na temperatura ambiente o máximo de perda do teor de água ocorreu aos 53 dias de armazenamento com 59,76%.

Figura 1 - Percentual de emergência (A), índice de velocidade de germinação (B) e perda do teor de água (C) das sementes de uvaieira (*E. pyrifomis*) sob os períodos de secagem de 0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108 e 120 horas ($p \leq 0,05$). UTFPR, Pato Branco, 2014.

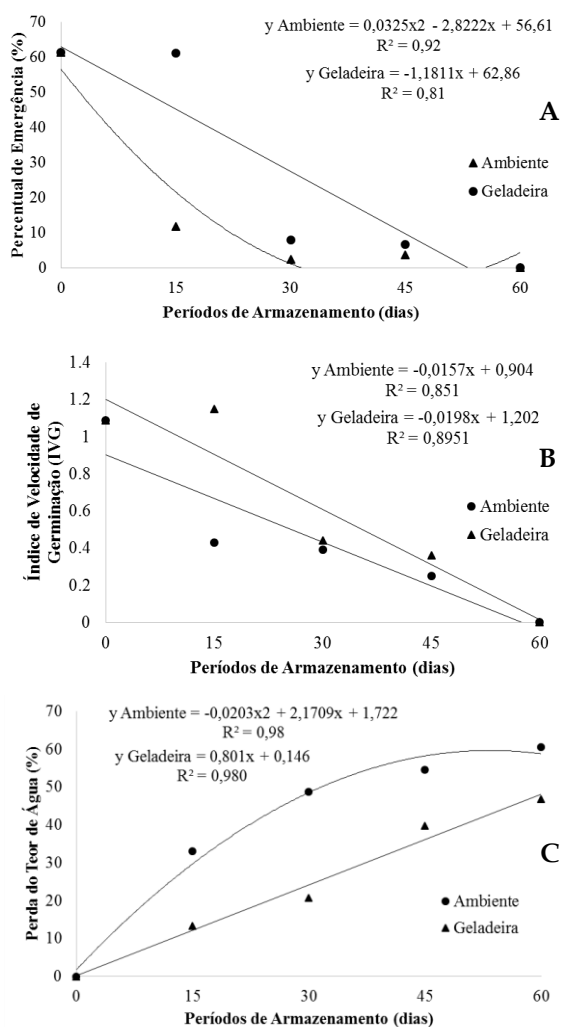


Na Tabela 1, foi possível verificar que as sementes de uvaieira quando submetidas ao armazenamento, apresentaram perda de poder germinativo logo aos 15 dias de armazenamento. Ao serem armazenadas em temperatura controlada (geladeira 5°C) a viabilidade apresentou-se inalterada até os 15 dias de armazenamento, sendo esta estatisticamente superior a temperatura ambiente. No entanto, houve perda drástica do poder germinativo logo aos 30 dias de armazenamento. Também foi possível verificar que durante o armazenamento, quando ocorreu em temperatura ambiente, este apresentou-se estatisticamente superior em todos os períodos em relação a temperatura controlada (refrigerador 5°C).

O percentual de germinação foi superior quando as sementes foram armazenadas em temperatura controlada (refrigerador 5°C). Quanto ao o percentual de perda de teor de água houve superioridade quando as sementes foram armazenadas em temperatura ambiente (Tabela 2).

Na Tabela 2, é possível observar que as correlações significativas entre o percentual de germinação e IVG com a perda do teor de água de maneira negativa (-0,78 e -0,75, respectivamente). Já a correlação entre o percentual de germinação e IVG foi significativa positivo com valor de 0,88.

Figura 2 - Percentual de Emergência (A), índice de velocidade de germinação (B) e perda do teor de água (C) das sementes de uvaieira (*E. pyriformis*) sob os períodos de armazenamento de 0, 15, 30, 45 e 60 dias ($p \leq 0,05$). UTFPR, Pato Branco, 2014.



Em ambos os experimentos pode-se verificar que as sementes de uvaieira confirmaram a característica de recalcitrante durante o

armazenamento, fato este também comprovado por Andrade e Ferreira (2000), uma vez que com o decorrer do tempo as mesmas apresentaram aumento na perda do teor de água e diminuição no poder germinativo e no IVG, sendo esta uma característica da maioria das fruteiras da família Myrtaceae, nativas do Brasil. Resultados semelhantes foram encontrados por Melchior et al. (2006) em sementes de guabiroba (*Campomanesia adamantium*), que apresentaram diminuição do teor de água das sementes juntamente com a redução do poder germinativo.

Tabela 1 - Percentual de emergência (%), índice de velocidade de germinação (IVG) e perda do teor de água das sementes de uvaieira (*E. pyriformis*), de acordo com o local de armazenamento e os períodos de 0, 15, 30, 45 e 60 dias. UTFPR, Pato Branco, 2014.

Períodos de Armazenamento	Local de Armazenamento	
	Ambiente	Refrigerador (5°C)
Percentual de Emergência		
0	61,34 a A	61,34 a A
15	11,76 b B	61,14 a A
30	2,34 a BC	8,00 a B
45	3,80 a BC	6,65 a B
60	0,00 a C	0,00 a C
CV (%)	41,05	
IVG		
0	1,09 a A	1,09 a A
15	0,43 b B	1,15 a A
30	0,39 a B	0,44 a B
45	0,25 a BC	0,36 a B
60	0,00 a C	0,00 a C
CV (%)	8,41	
Perda do Teor de Água		
0	0,00 a E*	0,00 a E
15	33,07 a D	13,41 b D
30	48,80 a C	20,76 b C
45	54,54 a B	39,86 b B
60	60,58 a A	46,85 b A
CV (%)	11,71	

* Letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Tabela 2 - Correlação entre as variáveis percentual de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG) e perda do teor de água (PTA). UTFPR, Pato Branco, 2014.

VARIÁVEL	PG	IVG	PTA
PG		0,88**	-0,78**
IVG	0,88**		-0,75**
PTA	-0,78**	-0,75**	

** Significativo a 1% de probabilidade.

As sementes de uvaieira apresentam grande quantidade de grãos de amido, quando ocorreu a dessecação destas pode-se perceber que estes grãos de amido permaneceram visíveis, mas que apresentavam alterações do citoplasma, o que provavelmente causou descompartimentação celular (JUSTO et al., 2007).

As dificuldades encontradas no armazenamento das sementes de uvaieira estão fortemente ligadas na rápida perda de água da semente para o ambiente, como demonstrado na Tabela 2, e comparando com o resultado significativo da correlação negativa entre o percentual de germinação e IVG com a perda do teor de água demonstrando que o aumento da perda do teor de água implica diretamente na diminuição do poder germinativo das sementes. Este fato foi possível de ser observado logo aos 5 dias de armazenamento em temperatura ambiente (Figura 1).

Barbedo et al. (1998) avaliando o teor de umidade e o percentual de germinação de sementes de cerejeira-da-mata (*Eugenia involucrata*) pode verificar que de acordo com a diminuição do teor de água destas sementes, ocorreu também a diminuição da germinação, demonstrando que o teor de água presente nas sementes é de suma importância para que se consiga manter a viabilidade das mesmas. No entanto, o uso de temperatura controlada (refrigerador 5°C) apresentou-se eficiente no armazenamento das sementes de uvaieira até os 15 dias quando mantidas em sacos de papel Kraft®, sem que ocorresse perda do poder germinativo das mesmas. Tal fato pode ter ocorrido devido a diminuição da temperatura proporcionar redução da atividade metabólica, diminuindo o consumo de reservas e aumentando a longevidade da viabilidade das sementes (KOHAMA et al., 2006).

O uso de temperatura controlada (refrigerador 5°C) proporcionou maior germinação (%) e reduziu a perda do teor de água durante o armazenamento (Tabela 1). Sendo assim, para trabalhos futuros é possível aconselhar o uso da temperatura controlada à 5°C, porém deve-se primeiro buscar testar outras embalagens que reduzam a perda do teor de água, como aquelas menos impermeáveis, como o uso de sacos plástico que permitiu manter a germinação das sementes de grumixameira (*Eugenia brasiliensis*) superior a 60% por até 180 dias (KOHAMA et al., 2006).

As sementes de uvaieira podem ser armazenadas em sacos de papel Kraft por até 15 dias em temperatura controlada (refrigerador 5°C), sem que ocorra perda no percentual de germinação. O teor de água influencia diretamente na capacidade germinativa destas sementes.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. N. B.; FERREIRA, A. G. Germinação e armazenamento de sementes de uvaieira. *Eugenia pyriformis* Camb. Myrtaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 2, p. 118-125, 2000.
- BARBEDO, C. J. et al. Germinação e armazenamento de diásporos de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC. - Myrtaceae) em função do teor de água. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p. 184-188, 1998.
- DELGADO, L. F.; BARBEDO, C. J. Tolerância à dessecação de sementes de espécies de *Eugenia*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 265-272, 2007.
- JUSTO, C. F.; ALVARENGA, A. A.; ALVES, E.; GUIMARÃES, R. M.; STRASSBURG, R. C. Efeito da secagem, do armazenamento e da germinação sobre a micromorfologia de sementes de *Eugenia pyriformis* Camb. **Acta Botânica Brasílica**, v. 21, n. 3, p. 539-551, 2007.
- KOHAMA, S.; MALUF, A. M.; BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J. Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* Lam. (grumixameira). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 72-78, 2006.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MEDeiros, L. F.; COSTA, F. C.; CURTI, P. N.; MOURA, P. H. A.; TADEU, M. H. Diferentes substratos na produção de mudas de uvaieira (*Eugenia pyriformis* Cambess.). **Revista Verde**, v. 5, n. 2, p. 209-212, 2010.
- MELCHIOR, S. J. et al. Colheita e armazenamento de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb. - Myrtaceae) e implicações na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 3, p. 141-150, 2006.
- NASCIMENTO, A. C. et al. BAP e AIB no cultivo *in vitro* de *Eugenia pyriformis* Cambess. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 6, n. 2, p. 223-228, 2008a.
- NASCIMENTO, A. C. et al. Micropropagação de uvaieira (*Eugenia pyriformis* Cambess): efeitos do BAP e AIB. **Revista Verde**, v. 3, n. 2, p. 20-26, 2008b.
- OLIVEIRA, E. N. A. et al. A. Obtenção de uvaieira desidratada pelo processo de liofilização. **Revista Brasileira de Tecnologia Industrial**, v. 4, n. 2, p. 235-242, 2010.
- PIROLA, K. **Caracterização fisiológica e conservação de sementes de oito fruteiras nativas do bioma floresta com araucária**. 2013. 129f. Dissertação de Mestrado em Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco.
- SCALON, S. P. Q. et al. Sensibilidade à dessecação e ao armazenamento em sementes de *Eugenia pyriformis* Cambess. (uvaieira). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 269-276, 2012.
- SILVA, C. et al. Fracionamento e germinação de sementes de uvaieira (*Eugenia pyriformis* Cambess. - Myrtaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 2, p. 213-221, 2003.
- ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **Sistema de Análise Estatística (SANEST)**. Pelotas: UFPel, Instituto de Física e Matemática, 1986. 399p.