



Congrega
Urcamp 2016

13ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa

REVISTA DA JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA ISSN:1982-2960

Uso de mudas de *Butia lallemantii* (Deble & Marchiori) para recuperar áreas degradadas por arenização no município de Alegrete-RS

Luciana Pinto Paim¹, Marcelo Pinto Paim²

RESUMO

Os processos naturais estão em situação de desequilíbrio em áreas degradadas, devido a processos erosivos intensos. Nesses locais foram suprimidos os componentes essenciais para manutenção de suas funções ecológicas. Sendo que, a ocorrência da retirada de horizontes superficiais do solo e cobertura vegetal, podem facilitar em solos arenosos o início de um processo de arenização. No qual, o solo de lugares arenizados apresentam baixa disponibilidade de teores nutricionais para as plantas. A espécie *Butia lallemantii* (butiá-anão) apresenta características relevantes por ser um elemento conspícuo nos campos arenosos e nas elevações areníticas das áreas arenizadas. Assim, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a adaptação das mudas nativas de *B. lallemantii* na área em processo de arenização, com o uso de substrato orgânico e adubação inorgânica (N-P-K). O experimento foi desenvolvido a campo em uma área em processo de arenização localizada no município de Alegrete-RS, onde a área experimental mediu 32x42m. O trabalho foi conduzido em duas etapas, o primeiro experimento com mudas de menor porte, oriundas do município de São Francisco de Assis-RS. O experimento 1 foi conduzido em setembro de 2014, sendo transplantadas cerca de 40 mudas com matéria orgânica do seu local de origem. No segundo experimento foram utilizadas mudas de porte maior, provenientes do município de Alegrete-RS. O experimento 2 foi executado em novembro de 2014, sendo transplantadas cerca de 50 mudas com o substrato orgânico (esterco de animal curtido mais cinza de arroz carbonizada) e a adubação inorgânica na formulação 5-20-20 (N-P-K). As doses do adubo inorgânico foram concedidas uma parcela juntamente com o substrato no transplante, a segunda após 15 dias e a terceira após 30 dias. Em ambos os experimentos foi utilizado o espaçamento entre plantas de 2 a 3m, recomendado para a espécie *Butia capitata*, devido as restringidas informações da espécie em estudo. As mudas foram organizadas de acordo com a posição solar que estavam no seu local de origem, para favorecer o estabelecimento a campo, e ainda com estaqueamento para impedir o movimento da espécie, durante o período de ventos típicos nos meses de agosto a novembro. As avaliações consistiram na verificação de sobrevivência das mudas, de acordo com o manejo estipulado em cada experimento. Sendo que, no primeiro experimento as análises foram após um período de 15 e 30 dias e para o segundo experimento foram após 30 dias. Os resultados demonstraram que no experimento 1, a sobrevivência das mudas reduziu-se a 15 plantas, totalizando as perdas em torno de 60%. À vista do menor porte das plantas e às circunstâncias atípicas de intensas chuvas durante o mês de implantação. No experimento 2, houve maior número de plantas sobreviventes (em torno de 40 mudas) resultando em perdas de 20%. Em função do porte elevado das mudas e o manejo mais intensivo durante o transplante, demonstrando superior persistência e fixação no solo. Seguidamente 580 dias da instalação do experimento 2 na área arenizada, observou-se a existência de cerca de 26 mudas sobreviventes. Portanto, pode-se concluir que a utilização de mudas com porte elevado de *B. lallemantii* com associação de manejos intensivos de

adubação orgânica e inorgânica para as mudas nos locais arenizados, contribui para uma superior adaptação e estabelecimento das plantas.

Palavras-chave: butiá-anão, áreas arenizadas, sobrevivência

ABSTRACT

Natural processes are in imbalance in degraded areas due to intense erosion. In these places the essential components have been removed to maintain their ecological functions. Since the occurrence of removal of surface soil horizons and vegetation cover, can facilitate in sandy soils the beginning of a arenização process. In which the soil degraded locations have low levels of nutrient availability to plants. The species *Butia lallemantii* (dwarf palm) presents relevant characteristics to be a conspicuous element in sandy fields and sandstone elevations of degraded areas. The objective of this research was to evaluate the adaptation of native seedlings of *B. lallemantii* in the area arenização process with the use of organic substrate and inorganic fertilizer (N-P-K). The experiment was conducted in the field in an area of sandy desertification process in the city of Alegrete-RS, where the experimental area measured 32x42m. The work was conducted in two stages, the first experiment with smaller seedlings, originated from the city of São Francisco de Assis-RS. Experiment 1 was conducted in September 2014, being transplanted about 40 seedlings with organic matter from their place of origin. In the second experiment larger seedlings were used, from the city of Alegrete-RS. The experiment 2 was performed in November 2014, being transplanted about 50 seedlings with organic substrate (animal manure tanned grayer carbonized rice) and inorganic fertilizer in the formulation 5-20-20 (N-P-K). Doses were given the inorganic fertilizer with a portion of the substrate in transplant 15 days after the second and third after 30 days. In both experiments we used the plant spacing of 2 to 3m, recommended for the *Butia capitata* species, because the species restricted information in the study. Seedlings were arranged according to the solar position they were in their place of origin, to favor the establishment in the field, and with staking to prevent movement of the plants during the period of typical winds in the months from August to November. Evaluations consisted in the verification of survival of seedlings, according to the stipulated management in each experiment. In the first experiment the analyzes were realized after a period of 15 and 30 days and the second experiment after 30 days. The results showed that in experiment 1, the survival of seedlings was reduced to 15 plants, totaling losses of around 60%. To the view of smaller plants and atypical circumstances of intense rainfall during the installation month. In experiment 2, there was a greater number of surviving plants (about 40 seedlings) resulting in 20% losses. Due to the large size of the seedlings and more intensive management during transplantation, demonstrating greater persistence and fixation in the soil. Then 580 days of the experiment 2 installation in the degraded area, noted the existence of about 26 surviving seedlings. Therefore, it can be concluded that the use of large size with seedlings of *B. lallemantii* association with intensive managements organic and inorganic fertilizers to the plants in degraded sites contributes to a higher adaptation and establishment of plants.

Keywords: dwarf palm, degraded areas, survival

1 INTRODUÇÃO

As áreas degradadas são locais onde os processos naturais se encontram em situação de desequilíbrio, impossibilitando seu uso sustentável, devido a processos erosivos intensos. Além disso, são lugares dos quais foram suprimidos componentes essenciais para manutenção de suas funções ecológicas, ocorrendo à retirada de horizontes superficiais do solo e a cobertura vegetal. Dessa forma, podendo em solos arenosos favorecer o início de um processo de arenização, tornando o solo destes locais com baixa disponibilidade de nutrientes para as plantas (Sanchez, 2006).

Esses solos apresentam-se com textura arenosa, sendo derivados de formações areníticas pós-vulcanismo da Formação Serra Geral, possivelmente do período Terciário (Medeiros et al., 2005). Assim, apresentando alta suscetibilidade aos processos erosivos, representados mais especificamente na região pelo fenômeno da arenização, termo proposto por Suertegaray (1998). Como consequência, ocorre perda da cobertura vegetal, por efeito abrasivo e soterramento, formando dunas ativas que se movimentam no sentido dos ventos predominantes (Rovedder et al., 2005). Esse fenômeno abrange as áreas arenizadas no sudoeste do Rio Grande do Sul (RS) que se situa nos municípios de Alegrete, Cacequi, Itaqui, Maçambará, Manoel Viana, Quaraí, Rosário do Sul, São Borja, São Francisco de Assis e Unistalda (Suertegaray, 2011).

A degradação dos solos nas áreas arenizadas é favorecida por locais de terras abandonadas e desnudas, estando livres para a ação de intempéries causadas por agentes naturais, como o vento e a água; pelas ações de cultivos intensos e contínuos e atividades diversificadas na agropecuária (Ab'saber, 1995; Suertegaray, 1995; Suertegaray, 1998). Além do mais, a intervenção humana com o cultivo agrícola em preparo convencional e a pecuária extensiva, acima da capacidade de lotação de campo, provoca a formação de sulcos e voçorocas e a retirada da cobertura vegetal, expondo o solo arenoso a intempéries (Souto, 1984; Ab'saber, 1995). Com isso, há um consenso de que os fatores citados interagem e contribuem para o surgimento ou para a intensificação dos processos de degradação do solo (Ab'saber, 1995; Suertegaray, 1995).

O grupo botânico *Arecaceae* é de extremo interesse, em virtude de ser constituído por plantas em extinção e possuir um grande potencial para a exploração econômica,

principalmente, pela comercialização na produção de óleo, amido, palmito, ceras, fibras e como fonte de alimento (Schwartz, 2008). O avanço da agricultura e exiguidade de interesse pelas frutas nativas há pouco tempo atrás, foi um dos principais motivos da atenuação da quantidade de plantas de butiazeiro em seu habitat (Nunes et al., 2008). Estes autores ainda justificam o estímulo para o uso de espécies nativas como alimento e fonte de vitaminas, sendo uma alternativa viável para reduzir o processo de extinção, logo dentro deste grupo está o *Butia lallemantii* Deble & Marchiori que possui distribuição endêmica no sudoeste do RS.

A espécie de *Butia lallemantii* Deble & Marchiori, popularmente conhecida como butiá-anão, sendo uma palmeira endêmica dos areais do sudoeste do RS (Marchiori, 1995). O butiá-anão, de modo geral, apresenta copa globosa formada por folhas pinadas com até 1,60m de comprimento; os caules subterrâneos (em número de 3 a 6) medem até 70cm de comprimento; as inflorescências são formadas por flores masculinas e femininas que dão origem a frutos ovado-lanceolados de amarelo-alaranjada (Freitas, 2010).

As plantas de *B. lallemantii* são elementos conspícuos nos campos arenosos do oeste e sudoeste gaúcho, notadamente Santana do Livramento, Rosário do Sul, Quaraí, Alegrete, Manoel Viana e São Francisco de Assis, nos campos arenosos e nas elevações areníticas destes locais (Soares et al., 2014). Esses autores corroboram que, sua abundância e aspectos peculiares chamam atenção dos que percorrem os campos das últimas três áreas citadas, mesmo não habitando as areias do conjunto de locais.

Assim, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a adaptação das mudas nativas de *B. lallemantii* na área em processo de arenização, com o uso de substrato orgânico e adubação inorgânica (N-P-K).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido a campo em uma propriedade rural localizada no município de Alegrete-RS, apresentando uma área de arenização. A área experimental selecionada apresentou 32m x 42m no local arenizado, sendo cercada para impedir a invasão dos animais da propriedade.

O trabalho foi conduzido em dois experimentos, o primeiro experimento foi conduzido no mês de setembro de 2014 com mudas menor porte de *B. lallemantii* oriundas do município de São Francisco de Assis-RS. O segundo experimento foi executado no mês de novembro de 2014, que consistiu na tentativa adicional de fixação das plantas, no qual, as mudas possuíram porte superior e foram provenientes do município de Alegrete-RS.

2.1 Procedimento de coleta das mudas

No momento da coleta a campo foi efetuado nas mudas de *B. lallemantii* um coroamento de cerca de 30 a 50cm de distância e o uso de água para tornar mais simplificado o processo de arranquio, principalmente pelo estipe da espécie ser subterrâneo. Posteriormente ao arranquio, as mudas de *B. lallemantii* foram desmembradas da planta mãe cuidadosamente, devido ao seu sistema radicular ser bastante intrincado e profundo. Após, as folhas basais permanentes no estipe da planta foram eliminadas, sendo que as folhas verdes e velhas da copa foram cortadas pela metade para disponibilizar uma menor evapotranspiração e perda de água, podendo ser fatores limitantes durante o transplante das plantas. O método de condicionamento das mudas na mesma exposição solar do seu local de origem, por meio da evidência de uma folha da copa na posição “norte” no momento do arranquio.

2.2 Técnicas de transplante para as mudas na área arenizada

No experimento 1 foram transplantadas cerca de 40 mudas com baixo porte e seu estipe inferior a 10 cm de circunferência, havendo necessidade de covas menores e cuidados para as raízes ficarem totalmente cobertas. No decorrer da coleta das mudas de *B. lallemantii* foram recolhidos montantes de matéria orgânica próximos as plantas coletadas. Assim, a matéria orgânica do seu local de origem foi utilizada como um subsídio no assessoramento de adaptação das mudas, sendo disposta cerca de 400g por cova.

No experimento 2, foram transplantadas em torno de 50 mudas com porte elevado, sendo consideradas adultas com estipe superior a 10cm de circunferência. Dessa forma, havendo a prioridade de uma cova mais profunda para as mudas, sobretudo para proteger o estipe e as raízes, com mínima exposição externa do solo, logo, as mudas adultas têm propriedades admissíveis para oxigenação no solo. Neste experimento utilizou-se o substrato orgânico, sendo composto por uma mistura de esterco de animal curtido mais casca de arroz carbonizada. No qual, a casca de arroz carbonizada foi fornecida pela empresa Pilecco & Cia, localizada no município de Alegrete-RS. O produto de esterco bovino foi curtido na propriedade rural durante 15 dias, tendo sido colocados 400g de casca de arroz mais 800g de esterco curtido por planta.

O elemento casca de arroz carbonizada tem-se solidificado um bom incentivo para o crescimento de butiá-anão em casas de vegetação e em função das moderadas referências sobre adubação para o *B. lallemantii*, sendo uma espécie nativa com desígnio não comercial. Deste modo, foi introduzida a adubação inorgânica N-P-K na formulação 5-20-20,

sendo estipulado a quantia de 125g por planta, em razão da escassez de informações para a espécie do *B. lallemantii*. Sendo assim, as doses da adubação inorgânica foram concedidas uma parcela juntamente com o substrato no transplante, a segunda após 15 dias e a terceira após 30 dias. Ainda que, a incorporação foi cuidadosamente aplicada com uma certa distância da planta para evitar lesões nas mudas.

O espaçamento utilizado em ambos os trabalhos para as mudas de *B. lallemantii* foi o recomendado para a espécie de *Butia capitata* (coquinho-azedo), que apresenta aptidões e família *Arecaceae* similares. Em função das restringidas informações sobre o espaçamento correto para a espécie do estudo, admitiu-se a metragem de 2m a 3m, diferindo entre essa medida conforme o tamanho das mudas (Aquino, 2009).

No ato do transplante, o arranjo das mudas na cova precisa ser mantido mais perto da posição solar em que se situavam no local de origem, para contribuir na adaptação das mudas. Do mesmo modo, as plantas ao serem transplantadas para o local similar, não há necessidade de um estaqueamento corpulento, somente uma estaca firme para impedir o movimento da espécie, principalmente no período de ventos típicos nos meses de agosto a outubro.

As avaliações da espécie *B. lallemantii* nos experimentos na área arenizada, consistiram na verificação do estabelecimento das mudas, ou seja, a sobrevivência das plantas, de acordo com o manejo e técnicas implementadas em cada trabalho. Sendo que, no primeiro experimento as análises das plantas sobreviventes foram realizadas após um período de 15 e 30 dias. A segunda tentativa de transplante das mudas a campo, ou seja, no segundo experimento as plantas foram verificadas após o período de 30 dias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estabelecimento das mudas na área arenizada abrangeu um longo período, principalmente pela área definida estar em processo de arenização, conforme sugerem os autores Rovedder et al. (2005) e Suertegaray (1998) apresentando ausência de cobertura vegetal e fragilidade para ação de processos erosivos. Sendo que, a propagação de espécies de palmáceas é realizada por métodos sexuais, porém apresenta porcentagem de germinação baixa, ocorrendo de forma lenta e desuniforme (Pivetta et al., 2007). No entanto, a espécie de *B. lallemantii* com suas características peculiares de crescimento apresenta-se como exceção, pois a sua propagação pode ser via touceiras. Assim como, a palmeira *Oenocarpus mapora* Karsten que cresce em touceiras de cinco a 12 indivíduos (Cavalcante, 1992). Neste experimento, a introdução de plantas de *B. lallemantii* a campo foi com mudas obtidas por meio das touceiras das plantas matrizes.

O transplante de 40 mudas no primeiro experimento demonstrou resultados de perdas em torno de 40% das mudas da espécie nativa de *B. lallemantii*, posteriormente ao período de 15 dias de implantação das plantas. Dessa maneira, no mês de setembro de 2014 foi verificado a intensidade de chuvas na região, sendo o período de implementação do primeiro experimento. Segundo dados da CTE-CAAL (2014), os registros de precipitação durante o mês do experimento atingiram um total de 265mm, coadjuvando em números inferiores de mudas sobreviventes (Tabela 1). Sendo que, o gênero *Butia* (Becc.) Becc. caracteriza-se por plantas com bom desenvolvimento em ambiente de sol ou em locais pouco sombreados, desde campo aberto até vegetação de restinga (Corrêa et al., 2009). Além disso, as características de menor porte de estipe das mudas utilizadas no transplante contribuíram para o número inferior de plantas estabelecidas e resistentes na área arenizada para o primeiro experimento.

Tabela 1. Dados de precipitação das chuvas (mm) durante o mês de setembro de 2014 para a região do município de Alegrete-RS.

Precipitação de chuvas	
Dia	Registro
2	70 mm
5	30 mm
6	40 mm
15	25 mm
25	40 mm
27	20 mm
30	40 mm
TOTAL	265 mm

(Fonte: CTE-CAAL / BR 290 – km 587)

As mudas de *B. lallemantii* foram analisadas novamente após um período subsequente de 15 dias da primeira avaliação, nas quais foram observadas mais 20% de plantas mortas. Nesse experimento 1, a disponibilidade de matéria orgânica do local de origem das mudas em conjunto com o baixo teor de fertilidade oferecido pelo solo em processo de arenização, demonstraram características insuficientes para sustentar o estabelecimento das mudas no solo. Pavinato & Rosolem (2008) citam a importância da fonte de nutrientes no solo, sendo originada pelo processo de decomposição do material orgânico, pois sua decomposição resulta em mineralização dos nutrientes dos tecidos das plantas. No entanto, inúmeros fatores estão relacionados com a decomposição de resíduos, os quais precisam ser levados em consideração, como a atuação de macro e microrganismos decompositores, as características do material orgânico que determinam sua degradabilidade e as condições edafoclimáticas da região (Correia & Andrade, 1999). Além disso, as características dos

solos arenizados apresentam limitação natural quanto ao fator de fertilidade, baixa capacidade de retenção de água, em função da granulometria grosseira e alta suscetibilidade à erosão, sendo características relacionadas ao material geológico, processos de evolução das superfícies geomórficas e de retrabalhamento de sedimentos (Klamt, 1994; Azevedo & Kaminski, 1995).

Em virtude do significativo número de perdas de mudas durante o experimento 1, buscou-se realizar uma segunda tentativa de implantação das mudas de *B. lallemantii*.

No segundo experimento em novembro de 2014, as análises foram realizadas após o período de 30 dias do transplante das plantas, sendo observado maior número de plantas sobreviventes em torno de 40 mudas, resultando em perdas de 20%. Em função dos primeiros resultados, buscaram-se mudas adultas com elevado porte de estipe e manejo mais intensivo com adubação inorgânica para o segundo transplante, demonstrando plantas com maior persistência e adaptação na área arenizada. Posteriormente, a terceira aplicação da parcela de adubação inorgânica (15 dias), verificou-se o comportamento das mudas e estavam com características semelhantes, sem presença de perdas. Desse modo, a etapa de adubação tem a capacidade de melhorar o desempenho e de aumentar a sobrevivência das plantas, pois atua como fonte de reposição dos nutrientes à fertilidade natural do solo (Lima et al., 2006; Faquim, 2005; Rossetto e Dias, 2005).

Posteriormente ao transplante das mudas de *B. lallemantii* no segundo experimento (novembro de 2014) na área arenizada, aproximadamente 580 dias, observou-se a existência de cerca de 26 mudas sobreviventes. Dessa maneira, no ano de 2015 os registros de precipitação das chuvas demonstraram dados elevados durante o período de primavera-verão, sendo que no mês de setembro de 2015 foi registrado apenas 130 mm e, até o momento, o mês de abril que demonstrou dados elevados de precipitação (CTE-CAAL, 2015 e 2016).

Sendo assim, o manejo das plantas com o uso de adubação inorgânica e as menores precipitações de chuvas no período posterior, aliados as características de adaptação da espécie *Butia lallemantii* a áreas em processo de arenização, foram fatores que contribuíram no estabelecimento e sobrevivência das plantas, permanecendo vigorosas e adaptadas.

4 CONCLUSÃO

Portanto, pode-se concluir que adaptação das mudas nativas de *B. lallemantii* na área arenizada foi prejudicada pelo volume expressivo de chuvas, assim como o estado avançado de arenização da área em estudo. No entanto, a utilização de mudas com porte

elevado de *B. lallemantii* com associação de manejos intensivos de adubação orgânica e inorgânica para as plantas no local em processo de arenização, contribui para uma superior adaptação e estabelecimento da espécie.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. A revanche dos ventos. Destruição dos solos areníticos e formação dos areais na Campanha Gaúcha. **Revista Ciência & Ambiente**, v.11, p 7-31, 1995.

AQUINO, C.F.; CARNEIRO, P.A.P.; ARAUJO, V.D.; FONSECA, E.R.; AMRAL, V.B.; MAGALHÃES, H.M.; LOPES, P.S.N. Desenvolvimento do coquinho-azedo (*Butia capitata*) face à aplicação de adubação mineral e orgânica no norte de Minas Gerais, **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009.

AZEVEDO, A.C. & KAMINSKI, J. Considerações sobre os solos dos campos de areia no Rio Grande do Sul. **Ciência e Ambiente**. Santa Maria, n. 11., p. 7-31, 1995.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 5.ed. Belém: Edições CEJUP, CNPq Museu Paraense Emílio Goeldi, 1992. 279p.

CORRÊA, L.B.; BARBIERI, R.L.; ROSSATO, M.; BÜTTOW, M.V.; HEIDEN, G. Caracterização cariológica de palmeiras do gênero *Butia* (Arecaceae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, Jaboticabal, SP, 2009.

CORREIA, M.E.F. & ANDRADE, A.G. Formação de serapilheira. In: SANTOS, G.A. & CAMARGO, F.A.O., eds. Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre, **Genesis**, p.197-225, 1999.

CTE-CAAL, **Registro de precipitação**, Cooperativa Agroindustrial Alegrete Ltda., BR 290 – Km 587, 2014. Disponível em: <http://www.caal.com.br/previsao-tempo/registro-de-chuva>

FAQUIM, V. **Nutrição mineral de plantas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Solos e Meio Ambiente), 186 f., Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

FREITAS, L. S. **Caracterização botânica e importância ecológica do *Butia lallemantii* Deble & Marchiori**, 2010. In: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão.

KLAMT, E. Solos arenosos da região da campanha do Rio Grande do Sul. In: solos altamente suscetíveis à erosão. Jaboticabal. **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 1994. p. 19-37.

LIMA, S. A. A. et al. Influência da adubação mineral sobre três cultivares de cana-de-açúcar na microrregião de Guarabira na Paraíba. **Agropecuária Técnica**, Areia, PB, v. 27, n. 2, p. 92–99, 2006.

MARCHIORI, J. N. C. Vegetação e Areais no Sudoeste Rio-Grandense. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, n. 11, p. 81-92, 1995.

MEDEIROS, E. et al. Degradação ambiental na região centro-oeste do Rio Grande do Sul. **Ciência & Ambiente**, v. 11, p.53-64, 2005.

NUNES, A.M.; BIANCHI, V.J.; FACHINELLO, J.C.; CARVALHO, A.Z.; CARDOSO, G. Caracterização molecular de butiazeiro por marcadores RAPD, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 3, p.702 - 707, setembro 2008.

PAVINATO, P.S. & ROSOLEM, C.A. Disponibilidade de nutrientes no solo - decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 32:911-920, 2008.

PIVETTA, K. F. L. et al. Propagação de palmeiras e strelitzia. In: BARBOSA, J.G.; LOPES, L.C. **Propagação de plantas ornamentais**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p.43-70.

ROSSETTO, R.; DIAS, F. L. F. Nutrição e adubação da cana-de-açúcar: indagações e reflexões. **Encarte de Informações Agronômicas**, n.110, p. 6-11, jun. 2005.

ROVEDDER, A.P.M.; ELTZ, F.L.F.; GIRARDI-DEIRO, A.M.; DEBLE, L. Análise da composição florística do campo nativo afetado pelo fenômeno da arenização no sudoeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.11, n.4, p.501-503, 2005.

SANCHEZ, L. **Recuperação de áreas degradadas**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2006.

SCHWARTZ, E. Produção, fenologia e qualidade dos frutos de *Butia capitata* em populações de Santa Vitória do Palmar. **Tese** (Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 92f., 2008.

SOARES, K.; LONGHI, S.J.; NETO, L.W.; ASSIS, L.C. Palmeiras (Arecaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil, **Rodriguésia** 65(1): 113-139. 2014.

SOUTO, J.J. **Deserto, uma ameaça?** Porto Alegre: DRNR, Diretoria Geral, Secretaria da Agricultura, 1984. 169p.

SUERTEGARAY, D.M.A. Deserto grande do Sul: controvérsia. 2.ed. Porto Alegre: **Editora da Universidade/ UFRGS**, 1998. 109p.

SUERTEGARAY, D.M.A. O Rio Grande do Sul descobre os desertos. **Revista Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 11, p.33-52, 1995.

SUERTEGARAY, D.M.A. Erosão nos campos sulinos: arenização no Sudoeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.12, n.3, p.61-74, 2011.