RESGATE E PROPAGAÇÃO DE *Lagenocarpus rigidus* NEES

Paula Alves Oliveira¹, Luiza Marina Esteves de Carvalho², Israel Marinho Pereira³, André César Pinheiro⁴, Aline Cristina Carvalho²

¹ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (oliveiraalvespaula@gmail.com)

² Graduanda do curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

³ Professor Doutor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina/MG – Brasil

⁴ Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Recebido em: 02/10/2017 – Aprovado em: 21/11/2017 – Publicado em: 05/12/2017

DOI: 10.18677/EnciBio_2017B58

RESUMO

Objetivou-se com esse estudo investigar sobre a viabilidade de sementes, o resgate e a propagação vegetativa de *Lagenocarpus rigidus* Nees. Os experimentos foram realizados na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG. A viabilidade das sementes foi avaliada pelo teste de germinação e pelo teste de tetrazólio. O resgate das plantas foi realizado com ou sem o torrão, de acordo com o tratamento, sendo: T1: com torrão, sob sombreamento de 50%; T2: com torrão, sem sombreamento; T3: sem torrão, sob sombreamento de 50% e T4: sem torrão, sem sombreamento. O experimento de propagação vegetativa foi conduzido em delineamento casualizado em blocos com quatro tratamentos, sendo estes as diferentes doses de AIB (Ácido IndolButírico), em que: T1 = 0 ppm, T2 = 250 ppm, T3 = 500 ppm e T4 = 1000 ppm. Mesmo com o grau de umidade dentro do ideal (11%), observou-se baixa germinabilidade das sementes da espécie estudada (0,375%). De 800 sementes, 59 apresentaram viabilidade pelo teste de tetrazólio, porém, não germinaram, o que sugere que além da baixa viabilidade, as sementes de *L. rigidus* apresentam algum tipo de dormência, provavelmente a tegumentar. Ao final do período de avaliação, a sobrevivência média das plantas resgatadas foi de 67%. A maior mortalidade foi observada no substrato fibra de coco + vermiculita. A maior mortalidade de perfilhos de *L. rigidus* foi observada no tratamento com maior dose de hormônio. A espécie *L. rigidus* não se propaga eficientemente via sementes sendo, portanto, a propagação vegetativa é recomendada.

PALAVRAS-CHAVE: Capim-arroz, restauração de áreas degradadas, Campo Rupestre, mineração, espécies nativas.

RESEARCH AND SPREAD OF *Lagenocarpus rigidus* NEES

ABSTRACT

This study aimed to investigate the viability of seeds, the rescue and the vegetative propagation of *Lagenocarpus rigidus* Nees. The experiments were carried out at the Universidade Federal of the Vales of the Jequitinhonha and Mucuri, Diamantina, MG. The viability of the seeds was evaluated by the germination test and the tetrazolium test. Plant rescue was carried out with or without the clod, according to the treatment, being: T1: with clod, under shading of 50%; T2: with clod, without shading; T3: without clod, under 50% shading and T4: without clod, without shading. The vegetative propagation experiment was conducted in a randomized block design with four treatments, these being the different AIB (IndolButyric Acid) doses, where: T1 = 0 ppm, T2 = 250 ppm, T3 = 500 ppm and T4 = 1000 ppm. Even with the degree of humidity within the ideal (11%), low germinability of the seeds of the species studied (0.375%) was observed. Of 800 seeds, 59 presented viability by the tetrazolium test, but did not germinate, suggesting that in addition to the low viability, the seeds of *L. rigidus* present some type of dormancy, probably the integument. At the end of the evaluation period, the average survival of the rescued plants was 67%. The highest mortality was observed in the coconut fiber + vermiculite substrate. The highest mortality of *L. rigidus* tiller was observed in the treatment with the highest dose of hormone. The species *L. rigidus* does not propagate efficiently through seeds, therefore, a vegetative propagation is recommended.

KEYWORDS: Capim-arroz, Restoration of degraded areas, Campo Rupestre, mining.

INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado está entre os ecossistemas mais afetados pela ação antrópica (MACEDO et al., 2015). Embora esse Bioma apresente maior riqueza florística quando comparado às demais savanas mundiais, o esforço para a sua conservação é bem inferior ao de outros domínios brasileiros, contendo apenas 2,2% de sua área legalmente protegida (KLINK; MACHADO, 2005). Além disso, estudos recentes mostram que somente 41% da cobertura do Cerrado ainda é composta por vegetação nativa (SOARES FILHO et al., 2014).

Dada a importância desse bioma, estudos visando a sua conservação e restauração são necessários (OLIVEIRA et al., 2015). E quando se deseja o reestabelecimento das funções ecológicas em ambientes degradados, espécies nativas são recomendadas, principalmente por propiciar uma condição mais equilibrada com o ambiente do entorno (MARCUIZZO et al., 2014), já que essas espécies geralmente são adaptadas às condições locais e possuem uma inter-relação com a fauna.

Assim sendo, espécies nativas, especialmente as herbáceas (NERI et al., 2011) apresentam grande potencial na fase inicial da restauração de áreas degradadas, uma vez que essas geralmente são as pioneiras na recolonização desses ecossistemas, além de exercerem papel importante na estruturação do solo, no resguardo da fauna, na influência da quantidade e qualidade da água, na proteção do solo contra a erosão, no controle do microclima local, entre outros (GOMES et al., 2015).

Apesar da grande diversidade de herbáceas nativas nas regiões do Cerrado com potencial para uso na restauração de áreas degradadas, usualmente têm-se optado por herbáceas exóticas, principalmente gramíneas africanas. A utilização de

espécies exóticas representa um grave problema para o funcionamento dos ecossistemas, além de ameaçar a diversidade vegetal nas unidades de conservação (SAMPAIO; SCHMIDT, 2013). Mesmo sendo uma ameaça à biodiversidade no Brasil, essas continuam sendo utilizadas tanto na implementação de pastagens quanto na recuperação de ambientes degradados, devido à facilidade em obtenção de propágulos, ao rápido recobrimento do solo que estas proporcionam e à falta de conhecimento quanto à propagação e cultivo de graminóides nativas.

Diante desse cenário, estudos voltados à propagação e ao cultivo de graminóides nativas tornam-se altamente importantes para suprir essa ausência de informações. Dentre as diversas graminóides presentes no Cerrado, a espécie *Lagenocarpus rigidus* Nees (Capim-arroz), pertencente à família Cyperaceae, muito frequente nesse domínio fitogeográfico (RITTER et al., 2010; MESSIAS et al., 2012; CONCEIÇÃO et al., 2016; MUCINA, 2017), apresenta aptidão para uso em projetos de restauração de áreas degradadas. Além disso, é uma espécie de origem nativa, com distribuição na região Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste (ALVES et al., 2015). No entanto, não há estudos que retratem a viabilidade das suas sementes nem a forma de propagação dessa espécie. Nesse sentido, objetivou-se com o presente estudo investigar a viabilidade de sementes, o resgate e a forma de propagação da espécie *L. rigidus* Nees.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização do local de estudo

Os experimentos foram realizados no Centro Integrado de Propagação de Espécies Florestais (CIPEF) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, MG. A região está situada na borda leste da Serra do Espinhaço Meridional. O regime climático é tipicamente tropical, ocorrendo uma estação muito chuvosa e outra seca, sendo classificado como Cwb segundo a classificação de Köppen (SÁ JÚNIOR et al., 2012). As superfícies mais elevadas da Serra do Espinhaço caracterizam-se pelo predomínio de temperaturas amenas durante todo ano (média anual em torno de 18°C a 19°C) (NEVES et al., 2005; INMET 2017).

Viabilidade das sementes

As sementes foram colhidas manualmente de galhos onde havia a liberação natural de espiguetas. Em seguida, foram beneficiadas e armazenadas no CIPEF.

O grau de umidade das sementes foi determinado, no dia da instalação do experimento, pelo método da estufa a 105°C por 24 horas (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem, com base no peso fresco das sementes.

A viabilidade das sementes foi avaliada pelo teste de germinação, o qual foi conduzido no Laboratório de Sementes do CIPEF. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em arranjo de parcelas subdivididas, com quatro repetições de 50 sementes por *gerbox*, sendo a parcela a alternância de temperatura e a sub-parcela o substrato, totalizando 800 sementes.

Os tratamentos utilizados no experimento consistiram em duas diferentes faixas de temperatura alternada: 15-25°C e 25-35°C; e dois substratos para germinação: Sa - sementes colocadas para germinar em substrato areia peneirada (1 mm), lavada e autoclavada a 120°C durante 20 minutos e Sp - sementes colocadas para germinar em folhas de papel de filtro esterilizados.

As sementes foram desinfestadas em solução de hipoclorito de sódio, 2,0% de cloro ativo, durante dois minutos, e em seguida lavadas em água destilada. Posteriormente, as sementes foram dispostas em caixas acrílicas do tipo *gerbox*. A seguir, as caixas de *gerbox* foram transferidas para BOD com temperatura regulada adequadamente ao tratamento, com luz branca e fria constante, com fotoperíodo de 12 horas.

Foram realizadas observações diárias e os testes foram finalizados, três meses após a instalação, sendo 35 dias após a última germinação. As sementes foram consideradas germinadas quando apresentaram comprimento radicular ou de coleótilo maior ou igual a 2 mm.

As sementes que não germinaram, ao final do teste, foram submetidas ao teste de tetrazólio. Para isso, as sementes foram cortadas longitudinalmente e emergidas em solução 0,1% de cloreto de tetrazólio, por um período de 24 horas, baseado nas recomendações das Regras para Análise de Sementes RAS para espécies do gênero *Brachiaria* (atualmente *Urochloa*) (BRASIL, 2009), já que não existe indicação para sementes do gênero estudado. Para determinar a concentração e o tempo ideal de imersão, um pré-teste foi realizado.

Resgate de germoplasma

Plantas de *L. rigidus* foram resgatadas aleatoriamente no mês de novembro de 2014, em áreas destinadas à expansão do campus JK da UFVJM. A vegetação predominante no local de resgate é a fitofisionomia Campo Rupestre Quartzítico, pertencente ao Cerrado. Essa possui solos rasos, arenosos e pobre em nutrientes, principalmente o fósforo (MUCINA, 2017).

Depois de resgatadas, as plantas foram submetidas a um corte de uniformização a 20 cm de altura em relação ao coleto para evitar a perda de água por evapotranspiração. As touceiras muito grandes foram desmembradas em touceiras menores, para fins de padronização de tamanho.

O resgate das plantas foi realizado com ou sem o torrão, de acordo com o tratamento, sendo: T1: com torrão, sob sombreamento de 50%; T2: com torrão, sem sombreamento; T3: sem torrão, sob sombreamento de 50% e T4: sem torrão, sem sombreamento.

As plantas resgatadas com o torrão foram transferidas, imediatamente após o desmembramento, para vaso plástico com capacidade de 1 litro, o qual teve seu volume completado com o solo do local de coleta das plantas. O material resgatado sem o torrão foi transferido para recipiente contendo água, sendo completamente destorroadado, manualmente, na região radicular, no CIPEF. As plantas destorroadas foram transferidas para vaso plástico com capacidade de 1 litro preenchido com substrato composto por fibra de coco + vermiculita (1:1) + 6 g L⁻¹ de fertilizante formulado (NPK 6-30-6) + 1 g L⁻¹ de calcário dolomítico, substrato este baseado no recomendado para a fase de aclimatização de mudas da espécie *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty (Vetiver) (SANTOS et al., 2012).

Tal experimento foi conduzido durante o período de novembro de 2014 a janeiro de 2015, em casa de vegetação com seis irrigações diárias de dez minutos cada, por aspersão com vazão de 70 L h⁻¹. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em arranjo de parcela subdividida, sendo a parcela o sombreamento e a sub-parcela o substrato, com três repetições contendo quatro plantas (réplicas) cada.

Aos 45 dias após a instalação do experimento, foi determinada a

porcentagem de sobrevivência das plantas, sendo esta, o número de plantas vivas em função do número total de plantas resgatadas. Na mesma data, avaliou-se o número de folhas vivas.

A altura das plantas foi avaliada aos 45 dias, medindo-se a distância (em centímetros) do colo da planta até a extremidade da maior folha. Para tal, utilizou-se uma régua milimétrica de 50 cm. A normalidade dos resíduos e homogeneidade de variâncias, para as variáveis número folhas e altura, foram verificadas pelos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente. Posteriormente, as variáveis foram submetidas à análise de variância à 5% de significância.

Propagação vegetativa

Visando investigar a propagação de *L. rigidus*, plantas dessa espécie foram coletadas, no mês de novembro de 2014. Todo o procedimento até o transporte ao CIPEF ocorreu de maneira semelhante à metodologia adotada para o resgate. No CIPEF, as touceiras foram desmembradas em perfilhos individuais.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com sombreamento de 50%. O delineamento utilizado foi o casualizado em blocos com três repetições (blocos), quatro plantas por repetição (réplicas) e quatro tratamentos, sendo estes as diferentes doses de AIB (Ácido IndolButírico), em que: T1 = 0 ppm, T2 = 250 ppm, T3 = 500 ppm e T4 = 1000 ppm. Cada réplica (perfilho) foi padronizada com cerca de 10 cm de altura de parte aérea, imersa em solução contendo as doses de hormônios específicas do tratamento e colocada em tubete com volume de 280 cm³ contendo o mesmo substrato do experimento de resgate.

Aos 60 dias após a instalação do experimento, foi determinada a porcentagem (%) de sobrevivência das plantas, sendo este o número de plantas vivas em função do número total de plantas resgatadas. Quinzenalmente, após a instalação do experimento, foi mensurada a variável altura das plantas. Esta foi submetida à análise de variância e posteriormente à análise de regressão em função do tempo, como parcela subdividida. A normalidade dos resíduos e homogeneidade de variâncias foram verificadas pelos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente.

Toda a análise estatística foi realizada com auxílio do *software* R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2017) e do pacote ExpDes.pt versão 1.1.2 (FERREIRA et al., 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Viabilidade das sementes

O grau de umidade das sementes foi de 11%. Este valor encontra-se entre o limite ideal para manutenção da viabilidade de sementes ortodoxas. Valores superiores a 15% levam ao aumento da taxa respiratória das sementes e consequentemente perda de vigor germinativo (BONNER; KARRFALT, 2008; FERNANDES, 2012).

Mesmo com o grau de umidade dentro do ideal, observou-se baixa germinabilidade das sementes da espécie estudada (0,375%). Esta baixa germinação pode estar relacionada com a presença de alto grau de dormência das sementes, um dos principais fatores levantados para espécies gramíneas do Cerrado, assim como a esterilidade das espiguetas (CARMONA et al., 1998), o que acaba levando a inviabilidade das mesmas.

Ao cortar longitudinalmente as sementes para realizar o teste de tetrazólio,

visando verificar a viabilidade das sementes, notou-se que dessas, apenas 37% apresentavam embrião formado. Além disso, a espécie *L. rigidus* apresenta sementes com o tegumento duro, o que dificultou a determinação de sementes viáveis apenas pressionando-as com pinça.

Desses 37% (295), apenas 20% foram coloridas ao serem imersas em solução de tetrazólio, indicando baixa viabilidade das sementes avaliadas. Do total, 59 apresentaram viabilidade pelo teste de tetrazólio, porém, não germinaram, o que sugere que além da baixa viabilidade, as sementes de *L. rigidus* apresentam algum tipo de dormência, provavelmente a tegumentar (BRASIL, 2009).

Resgate de germoplasma

Ao final do período de avaliação, a sobrevivência média foi de 67%. Inicialmente, a mortalidade das plantas foi baixa, no entanto, essas não conseguiram se estabelecer eficientemente em condições de viveiro. A maior mortalidade foi observada no substrato fibra de coco + vermiculita (Tabela 1). Algumas plantas possuem estreita relação com microrganismos presentes no solo, fazendo com essas possuam um bom desenvolvimento em altura, diâmetro, matéria seca e sobrevivência quando em associação com estes microrganismos (CAVALCANTE et al., 2013). Para confirmar essa hipótese, deverão ser realizados testes que investiguem a associação microbiológica com a espécie *L. rigidus*. Além disso, é possível que o processo de destorroamento na região radicular tenha causado estresse às plantas, o que consequentemente acarretou em menor sobrevivência das plantas acondicionadas no substrato.

TABELA 1. Porcentagem de sobrevivência de *L. rigidus* ao longo do tempo pós resgate, em diferentes tratamentos e em condição de viveiro

Tratamentos	Sobrevivência		
	15 dias	30 dias	45 dias
Com sombreamento	100%	96%	67%
Sem sombreamento	96%	96%	67%
Solo	100%	100%	83%
Substrato	100%	92%	50%

Trabalhos realizados com gramíneas mostram que quando essas se encontram em ambiente com baixa intensidade luminosa, investem no alongamento foliar para compensar a redução do número de perfilhamento (PACIULLO et al., 2008; PIMENTEL et al., 2016). Contudo, para espécie *L. rigidus*, o número de folhas vivas ao final do experimento foi significativamente superior para as plantas acondicionadas em local com intensidade luminosa de 50% (Figura 1). Relacionando a sobrevivência das plantas com o número de folhas vivas, pode ser observado na Tabela 1 que a mortalidade das plantas aumentou com o tempo de instalação do experimento, e embora as plantas dispostas a pleno sol tenham apresentado a mesma quantidade de plantas vivas ao final do experimento, foram negativamente afetadas e consequentemente a perda de folhas foi maior nessas plantas.

FIGURA 1. Média do número de folhas (A) e da altura (B) de plantas de *L. rigidus*, por tratamento, 45 dias após a instalação do experimento. Médias seguidas por letras iguais e por ns não diferem entre si, respectivamente, pelo teste de Tukey e teste F a 5% de significância. Fonte: os autores.

Ao final do período de avaliação do experimento, as plantas de *L. rigidus* apresentaram estatisticamente a mesma altura, independentemente do tratamento ao qual foram submetidas, contrariando ao encontrado na literatura, que diz que plantas quando em baixa intensidade luminosa utilizam a estratégia de alongar suas folhas para absorver mais energia luminosa (CARVALHO et al., 2006; CAMPOS et. al., 2008; PIMENTEL et al., 2016).

Propagação vegetativa

A maior mortalidade de perfilhos de *L. rigidus* foi observada no tratamento com a maior dose de hormônio (Tabela 2). Essa maior mortalidade pode ter ocorrido devido a essa ser uma dose muito elevada para a espécie. A presença de auxina é necessária na fase de indução do sistema radicular, porém, conforme se aumenta a concentração da auxina, o comprimento de raízes diminui, podendo ocasionar a inibição completa do crescimento da raiz e consequentemente, levando à mortalidade da planta (SALISBURY; ROOS, 1991).

TABELA 2. Porcentagem de sobrevivência de plantas de *L. rigidus*, em diferentes doses de hormônio AIB

Dose	Sobrevivência
0 ppm	42%
250 ppm	58%
500 ppm	33%
1000 ppm	25%

As doses não influenciaram no crescimento em altura dos perfilhos de *L. rigidus*. O crescimento foi afetado apenas pelo tempo, sendo que o modelo que melhor se ajustou aos dados foi o de regressão linear simples (Figura 2). De maneira geral, as plantas apresentam um crescimento linear simples no início do seu desenvolvimento, no entanto, a partir do momento em que se tem estagnação do crescimento, seja devido à competição ou à falta de recursos, o modelo que melhor o representará é o quadrático.

FIGURA 2. Crescimento em altura de perfilhos de *L. rigidus*, em função do tempo pós instalação do experimento. Fonte: os autores (2017)

CONCLUSÃO

A espécie *L. rigidus* não se propaga eficientemente via sementes sendo, portanto, a propagação vegetativa recomenda.

O sombreamento promoveu aumento de folhas, mas não influenciou na altura das plantas resgatadas, sendo que essas plantas apresentaram maior sobrevivência quando acondicionadas em solo do local de resgate.

A adição de hormônios não influenciou no crescimento em altura dos perfilhos de *L. rigidus*.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M.; HEFLER, S. M.; TREVISAN, R.; SILVA FILHO, P. J. S.; RIBEIRO, A. 2015. **Cyperaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB7228>>.
- BONNER, F.T.; KARRFALT, R.P. **The woody plant seed manual**. Washington: U.S. Department of Agriculture-Forest Service, 2008. 1224 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análises de sementes**. 2009.
- CAMPOS, N. R.; PACIULLO, D. S. C.; TAVELA, R. C.; DE FREITAS VIANA; F. M.; BONAPARTE, T. P. Características Morfogênicas e Estruturais da *Brachiaria decumbens* em Sistema Silvipastoril e Cultivo Exclusivo. Nota científica. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S2, p. pg. 819-821, 2008. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/689/580>>.
- CARMONA, R.; MARTINS, C.R.; FAVERO, A.P. 1998. Fatores que afetam a germinação de sementes de gramíneas nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, n.1, p.16-22. 1998. Disponível em: <<http://www.bibliotekevirtual.org/revistas/RBS/v20n01/v20n01a04.pdf>>. DOI: <http://dx.doi.org/10.17801/0101-3122/rbs.v20n1p16-22>
- CARVALHO, N. O. S.; PELACANI, C. R.; RODRIGUES, M. O. D. S.; CREPALDI, I. C. Crescimento inicial de plantas de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) em diferentes níveis de luminosidade. **Revista Árvore**, v.30, n.3, pp.351-357. 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000300005>>.
- CAVALCANTE, U. M. T.; GOTO, B. T.; MAIA, L. C. Aspectos da simbiose micorrízica arbuscular. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, v. 5, n. 0, p. 180–208, 2013. Disponível em: <<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/view/179/162>>.
- CONCEIÇÃO, A. A.; RAPINI, A.; CARMO, F. F. DO; BRITO, J. C., SILVA, G. A., et al. Rupestrian Grassland Vegetation, Diversity, and Origin. In: **Ecology and Conservation of Mountaintop grasslands in Brazil**. Springer International Publishing, 2016. p. 105-127. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-29808-5_6>. DOI: 10.1007/978-3-319-29808-5_6
- FERNANDES, P.S. **Seleção e propagação de duas espécies do gênero *hymenaea***. Dissertação mestrado, Pós-graduação em Ciência Florestal, UFVJM, Diamantina. 2012.
- FERREIRA, E.B.; CAVALCANTI, P.P.; NOGUEIRA, D.A. ExpDes.pt: Experimental Designs package (Portuguese). **R package version 1.1.2**, 2013.
- FIGUEIREDO, M. A.; BAÊTA, H. E.; KOZOVITS, A. R. Germination of native grasses with potential application in the recovery of degraded areas in Quadrilátero Ferrífero, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 3, p. 118-123, 2012. Disponível em: **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.14 n.26; p.637 2017

<<http://www.biotaneotropica.org.br/v12n3/en/abstract?article+bn02912032012>>. DOI: 10.1590/S1676-06032012000300013

GOMES, V. M.; NEGREIROS, D.; CARVALHO, V.; FERNANDES, G. W. Crescimento e desempenho de espécies nativas de campo rupestre em áreas degradadas quartzíticas. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 10, n. 3, p. 159–168, 2015. Disponível em: <<http://www.revistas.unisinos.br/index.php/neotropical/article/download/nbc.2015.103.06/4965>>. DOI: 10.4013/nbc.2015.103.06.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso: 17/08/2017.

KLINK C. A.; MACHADO R. B., 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. **Mega diversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005. Disponível em: <http://www.equalisambiental.com.br/wp-content/uploads/2013/02/Cerrado_conservacao.pdf>.

MACEDO, H. R.; MACEDO, J. A.; BERNARDI, C. M. M.; DE MORAES, M. L. T. Composição florística em formações de Cerrado com ação antrópica. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 5, p. 76-83, 2015. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3148>>.

MARCUZZO, S. B.; ARAÚJO, M. M.; GASPARIN, E. Plantio de espécies nativas para restauração de áreas em unidades de conservação: um estudo de caso no sul do Brasil. **Floresta**, v. 45, n. 1, p. 129-140, 2014. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/32763/24815>>. DOI: 10.5380/rev.v45i1.32763.

MESSIAS, M. C. T. B.; LEITE, M. G. P.; NETO, M.; ALVES, J. A.; KOZOVITS, A. R. Fitossociologia de campos rupestres quartzíticos e ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 1, p. 230–242, mar. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062012000100022>>. DOI: 10.1590/S0102-33062012000100022.

MUCINA, L. Vegetation of Brazilian campos rupestres on siliceous substrates and their global analogues. **Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, Jun. 2017. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0367253017332462>>. DOI: 10.1016/j.flora.2017.06.007

NERI, A. V.; SOARES, M. P.; NETO, J. A. A. M.; DIAS, L. E. Espécies de Cerrado com potencial para recuperação de áreas degradadas por mineração de ouro, Paracatu, MG. **Revista Árvore**, v.35, n.4, p. 907-918, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622011000500016>>. DOI: 10.1590/S0100-67622011000500016

NEVES, S.C.; ABREU, P.A.A.; FRAGA, L.M.S. Fisiografia. In: SILVA, A.C.; PEDREIRA, L.C.V.S.F.; ABREU, P.A.A. **Serra do Espinhaço Meridional**,

Paisagens e Ambientes. 1.ed.Belo Horizonte: O Lutador, 2005.

OLIVEIRA, M. C.; PASSOS, F. B.; RIBEIRO, J. F.; AQUINO, F. G.; OLIVEIRA, F. F., et al. Crescimento de espécies nativas em um plantio de recuperação de Cerrado sentido restrito no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 13, n. 1, 2015. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2932>>.

PACIULLO, D. S. C.; CAMPOS, N. R.; GOMIDE, C. A. M.; DE CASTRO, C. R. T.; TAVELA, R. C., et al. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 7, p. 917–923, 2008. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/511/5479>>.

PIMENTEL, R. M.; BAYÃO, G. F. V.; LELIS, D. L.; DA SILVA CARDOSO, A. J.; SALDARRIAGA, F. V., et al. Ecofisiologia de plantas forrageiras. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 10, n. 9, p.666-679, 2016. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/1f23af62995ac0ddf2c41475e0be072b.pdf>>.

PIVELLO, V. R.; CARVALHO, V. M. C.; LOPES, P. F.; PECCININI, A. A.; ROSSO, S. Abundance and distribution of native and alien grasses in a “Cerrado”(Brazilian Savanna) biological reserve. **Biotropica**, v. 31, n. 1, p. 71–82, 1999. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7429.1999.tb00117.x/abstract>>. DOI: 10.1111/j.1744-7429.1999.tb00117.x

R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>.

RITTER, L. M. O.; RIBEIRO, M. C.; MORO, R. S. Composição florística e fitofisionomia de remanescentes disjuntos de Cerrado nos Campos Gerais, PR, Brasil - limite austral do bioma. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 3, p. 379–414, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032010000300034>>. DOI: 10.1590/S1676-06032010000300034.

SÁ JÚNIOR, A.; CARVALHO, L. G.; SILVA, F. F.; ALVES, M. C. Application of the Köppen classification for climatic zoning in the state of Minas Gerais, Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 108, n. 1-2, p. 1-7, 2012. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00704-011-0507-8>>. DOI: 10.1007/s00704-011-0507-8.

SALISBURY, F. B.; ROOS, C. W. **Plant Physiology**. Wadsworth, California. Cap.17, p.357-378, 1991.

SAMPAIO, A. B.; SCHMIDT, I. B. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, n. 2, p. 32–49, 2013. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/article/view/351/362>>

SANTOS, T.C.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; BLANK, A. F. Propagação e conservação in vitro de vetiver. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 507-513, 2012. Disponível

em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362012000300025>>. DOI: 10.1590/S0102-05362012000300025.

SOARES-FILHO, B.; RAJÃO, R.; MACEDO, M.; CARNEIRO, A.; COSTA, W., et al. Cracking Brazil's forest code. **Science**, v. 344, n. 6182, p. 363-364, 2014. Disponível em: <<http://science.sciencemag.org/content/344/6182/363.full>>. DOI: 10.1126/science.1246663.