

## A CHUVA FAVORECE A ALTURA E A QUANTIDADE DE REGENERANTES EM COMUNIDADE FLORESTAL

Éldina Moreira Santos Pimenta<sup>1</sup>, Fábio Venturoli<sup>2</sup>

1 Graduanda em Ecologia e Análise Ambiental na Universidade Federal de Goiás (eldinamoreira@gmail.com) Goiânia-Brasil

2 Fábio Venturoli Professor Doutor do Departamento de Engenharia Florestal Universidade Federal de Goiás

Recebido em: 30/07/2016 – Aprovado em: 22/09/2016 – Publicado em: 26/09/2016  
DOI: 10.18677/TreeDimensional\_2016\_007

### RESUMO

A regeneração natural é a capacidade de uma floresta em produzir muitos indivíduos jovens, repondo assim árvores em seu ciclo final e mortas. Ao estudar esse tipo de padrão em um ambiente florestal pode-se entender processos ecológicos como mortalidade, crescimento e recrutamento. Com isso, o objetivo do estudo foi estudar a quantidade, o recrutamento e o crescimento de plântulas no estrato da regeneração natural ao longo de um ano, contemplando as estações seca e chuvosa em uma comunidade florestal, no município de Goiânia, Goiás. Determinou-se aleatoriamente nove parcelas circulares com raio de 1,0m. Identificou-se e mensurou todas as plântulas presentes. O cálculo constatou um aumento na quantidade de plântulas no período chuvoso. E ao analisar o crescimento das mesmas, o crescimento em a altura foi maior na estação chuvosa. Já no teste de diversidade, não foram encontradas diferenças significativas entre os períodos de chuva e seca. A presença de água foi determinante para o crescimento e aumento no número de plântulas, porém, para a diversidade não. Isso sucedeu-se possivelmente em razão da proximidade dos regenerantes à planta-mãe ou à dificuldade do dispersor em trazer novas espécies. Desse modo, o estudo indicou que a regeneração natural é de fundamental importância para que o processo de sucessão seja contínuo em uma comunidade vegetal. E essa só ocorre diante de condições favoráveis proporcionada pelo ambiente florestal, como a água.

**PALAVRAS-CHAVE:** Abundância, cerrado, crescimento, diversidade, plântulas, recrutamento.

### RAIN FAVORS THE HEIGHT AND THE AMOUNT OF COMMUNITY FORESTRY IN SAPLING

#### ABSTRACT

Natural regeneration is the ability of a forest to produce many seedlings, thus replacing trees which are in their final cycle and dead. By studying this kind of pattern in a forest environment it is possible to understand ecological processes such as mortality, growth and recruitment. Therefore, I aimed to study recruitment, growth

and amount of seedlings over a year, in the natural regeneration stratum in a forest community in the Cerrado, in the municipality of Goiania. This period included the dry and rainy seasons. Nine circular plots with radius of 1.0 m were randomly determined. All seedlings present in the plot were identified and measured. An increase in the number and height of seedlings in the rainy season were detected. In the diversity test, there was no difference between the two seasons in terms of species richness. The presence of water was crucial to seedling growth and augmented seedling occurrence in the environment, but not for diversity. This possibly happened because of the proximity of regenerants to the mother plant or the difficulty of the disperser in bringing new species. Another likely factor is the fact that few Cerrado plant species have seed banks which last approximately one year. In addition, little regeneration may be related to a precarious visitation of pollinators. Thus, the present study indicated that natural regeneration is of fundamental importance to a continuous succession process in a plant community. This only occurs under favorable conditions that are provided by the forest environment.

**Keywords:** seedling, Cerrado, growth, recruitment, diversity, abundance, deciduous.

## INTRODUÇÃO

Ao se analisar um ambiente florestal, busca-se entender processos ecológicos como a mortalidade, o recrutamento e o crescimento de árvores em certo período do tempo, observando as mudanças em escala de populações e comunidades (GONZAGA 2008, não publicado). A regeneração natural é um processo pelo qual uma floresta produz muitos indivíduos jovens, resultantes da reposição de árvores senis e mortas de uma mesma espécie (FILHO & NOGUEIRA 2004) ou por árvores de outras espécies (HULLER et al. 2011). Assim, a regeneração faz parte da sucessão ecológica de uma formação vegetal, constituindo fases iniciais de estabelecimento das plântulas e ampliação da floresta (GAMA et al. 2002).

Ambientes florestais semidecíduais e decíduais são interessantes modelos para avaliar processos de regeneração por ocuparem quase 20% dos 200 milhões de hectares do bioma Cerrado (DE SOUZA et al. 2007). Este tipo de vegetação está sob clima com dupla estacionalidade, tendo um verão chuvoso e um inverno seco (CIANCIARUSO et al. 2005). O período de seca prolongada no Cerrado, ao longo do tempo, selecionou estratégias diversas de regeneração nesta formação vegetal, permitindo que as plântulas recém germinadas persistissem às condições adversas da seca (PRÍNCIPE et al. 2014) e do Fogo (FIEDLER et al. 2004). Algumas sementes germinam na ocorrência de lacunas no dossel da floresta (FELTON et al. 2006). Assim, a regeneração é uma chance para se reiniciar a mesma formação vegetal pré-existente no ecossistema (PEREIRA-DINIZ & RANAL 2006).

Em períodos de seca no Cerrado, a disponibilidade de água nas camadas superficiais chega a ficar abaixo do ponto de murcha permanente (CIANCIARUSO et al. 2005). Em razão da baixa pluviosidade, as estratégias de sobrevivência de plântulas a estas condições envolvem fatores de origem física, fisiológicas, adaptações morfológicas e anatômicas (MCLAREN & MCDONALD 2003), dentre elas, podem ser citadas a perda das folhas ou caducifolia (BORGES & DE ASSIS PRADO 2014) e a inibição do crescimento em resposta ao prolongado período seco (MARCATI et al. 2016). Adicionalmente, a formação de clareiras em florestas decíduais pode diminuir substancialmente a sobrevivência de plântulas devido ao aumento das temperaturas e redução da umidade.

A presença de lacunas no dossel de uma floresta, as chamadas clareiras, durante o processo de regeneração, permite uma maior incidência luminosa no ambiente, provocando variações na temperatura e na umidade do solo (VENTUROLI et al. 2011; MARCATI et al. 2016). Estes fatores acabam por afetar o processo de germinação de sementes e permanência de plântula em ambientes florestais secos, devido à forte limitação imposta pela ausência de água (VIEIRA & SCARIOT 2006). A germinação e a permanência de plântulas em ambientes florestais são, portanto, cruciais para o processo natural de regeneração (TERER et al. 2014).

A área escolhida para o presente trabalho é um fragmento florestal com espécies nativas do bioma Cerrado que foram plantadas no decorrer dos últimos 10 anos (OLIVEIRA 2015, não publicado). Embora dois inventários e um estudo avaliando o fluxo de fótons (OLIVEIRA 2015, não publicado) já tenham sido conduzidos no local, este é o primeiro estudo focado no processo de regeneração natural.

O presente trabalho teve por objetivo estudar o recrutamento e o crescimento de plântulas no estrato da regeneração natural em uma comunidade florestal de cerrado no município de Goiânia, ao longo de um ano, contemplando as estações seca e chuvosa. Testou-se as hipóteses: (i) no período chuvoso terá maior quantidade de plântulas, (ii) maior crescimento dessas (iii) e maior diversidade que o tempo seco. Então o tempo seco não possui condições favoráveis para o recrutamento, crescimento e diversidades de espécies.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Caracterização da área de estudo**

O estudo foi realizado em uma comunidade florestal localizada na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás S 16°36'02, 0" W 049° 16'44, 8". O clima do local é quente e semi-úmido, com estação seca bem definida de maio a setembro.

A temperatura média anual é de 23,2°C, com médias mínimas e máximas de 17,9°C e 28,9°C, respectivamente. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.759,9mm e a insolação anual é de 2.588,1 horas (MOURA 2011, não publicado). A formação vegetal avaliada cobre uma área de três hectares, sendo classificada como uma floresta heterogênea e inequiana. É composta por espécies nativas do bioma Cerrado, que foram plantadas no decorrer dos últimos 10 anos (OLIVEIRA 2015, não publicado).

### **Delineamento amostral**

Determinou-se aleatoriamente nove parcelas circulares com raio de 1,0m (3,1416m<sup>2</sup>). Todos os indivíduos pertencentes a espécies arbóreas que possuíam altura total inferior a 1,0m ( $H \leq 1,0m$ ) foram mensurados, identificados e marcados com placas de polipropileno, numeradas sequencialmente.

As alturas das plantas foram mensuradas com o auxílio de uma vara graduada, sendo considerada a altura total a distância do solo até a última gema apical. As avaliações ocorreram entre junho de 2015 e março de 2016, considerando período seco de junho a outubro e chuvoso de novembro a março. No mês de

novembro, com início do período chuvoso, as novas plantas também foram marcadas.

### Análise de dados

Para responder as hipóteses: no período chuvoso terá maior quantidade de plantas, maior crescimento e maior diversidade do que no período seco, foi feito um teste *t-Student*, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se grande variação na quantidade de indivíduos nos dois períodos avaliados (Figura 1). Similarmente, o maior crescimento em altura das plantas ocorreu também durante o período chuvoso. (Figura 2).

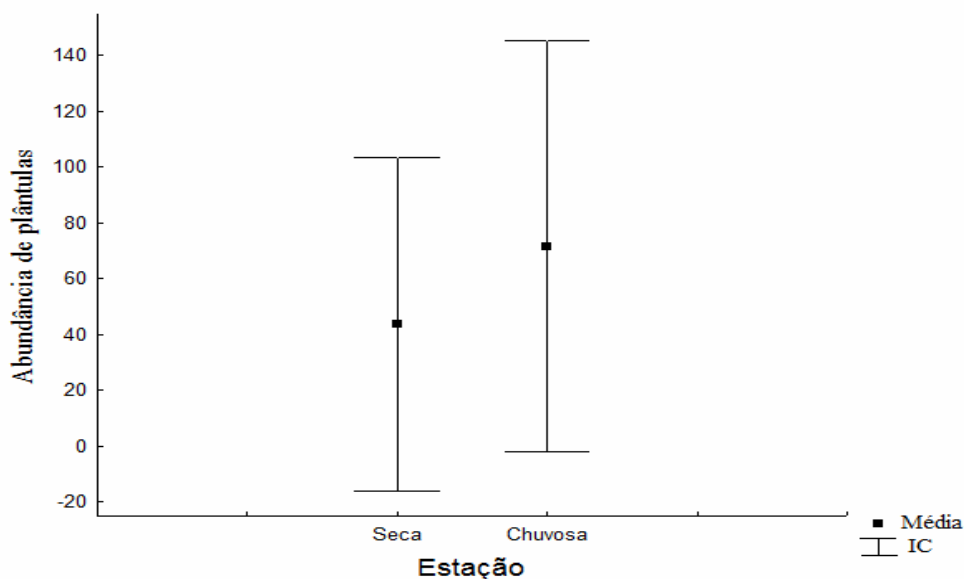


FIGURA 1. Abundância de plantas nas parcelas ( $t=-2.746$ ,  $gl = 8$ ,  $p = 0.025$ ).

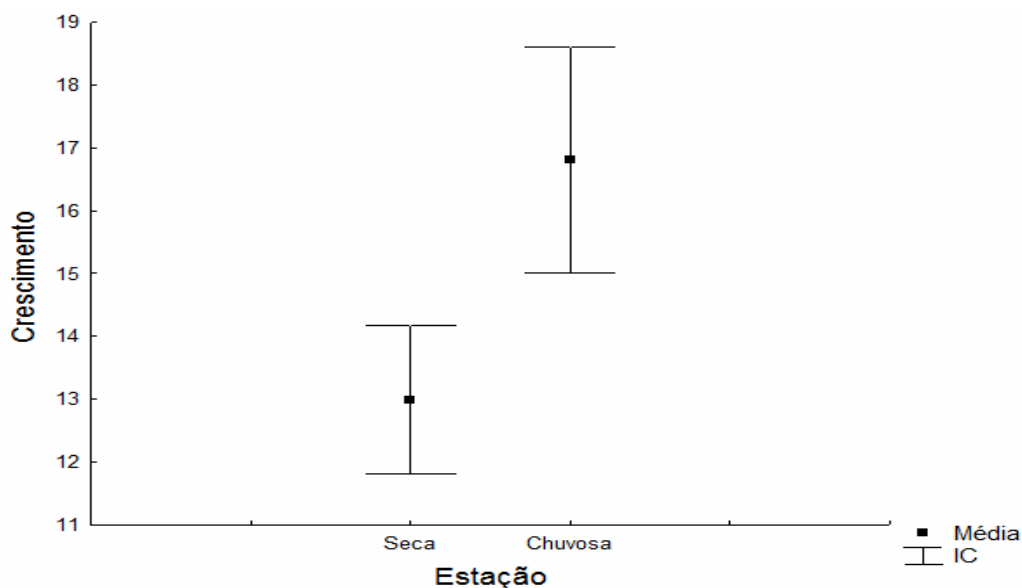
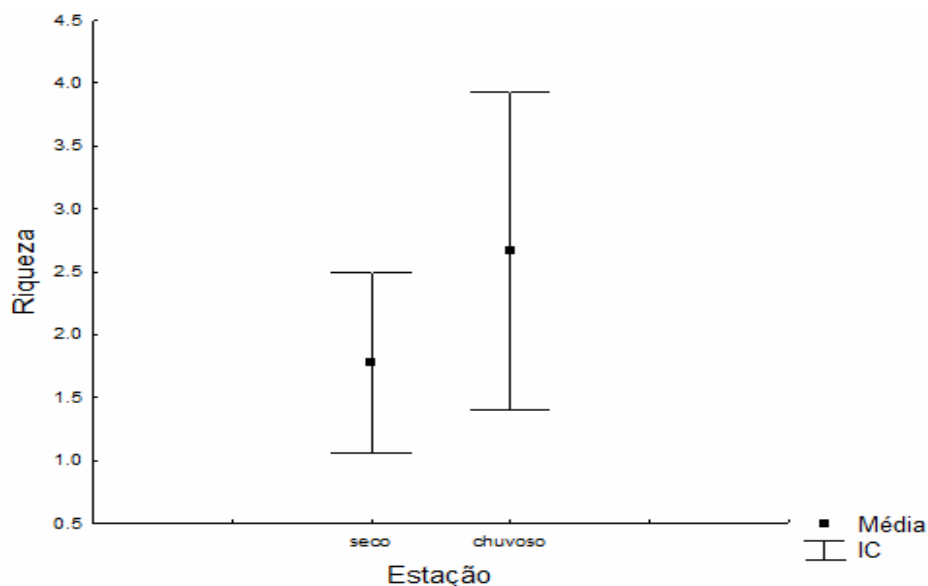


FIGURA 2. Crescimento médio das plantas nas estações seca e chuvosa ( $t = -9.240$ ,  $gl = 392$ ,  $p = 0.00001$ ).

A riqueza de espécies não diferiu estatisticamente entre os períodos de seca e chuva, embora uma maior variação entre os valores de riqueza tenha sido observada durante o período chuvoso (Figura. 3).



**FIGURA 3.** Riqueza de espécies nas estações seca e chuvosa ( $t = -2.100$ ,  $gl = 8$ ,  $p = 0.068$ ).

Os resultados evidenciaram que o crescimento em altura e a abundância das plantas foram dependentes do período do ano, sendo mais elevados no período chuvoso. Esse período ofereceu maior quantidade de recursos favoráveis para a germinação e o crescimento das plântulas.

A baixa diversidade de regenerantes em ambientes florestais deve-se, provavelmente, à proximidade entre a planta fonte (SALAZAR et al. 2011) e os regenerantes, ou à dificuldade do dispersor em trazer novas espécies (LI et al. 2015). No cerrado, poucas espécies vegetais são capazes de formar bancos de sementes persistentes por longos meses (SALAZAR et al. 2011), o que corrobora a baixa riqueza observada. Além disso, muitas espécies encontradas podem apresentar fraca regeneração em razão de fatores ligados à polinização e à dispersão, como observado para *Taxuschinensis* (LI et al. 2015).

A permanência das plântulas no ambiente florestal é dependente da presença de água (VIEIRA & SCARIOT 2006). De fato, a oferta de água em ecossistemas terrestres é o fator mais limitante para o crescimento de plântulas (SCHWINNING & KELLY 2013). O maior crescimento observado durante o período chuvoso corrobora estes dados.

Grande parte de espécies lenhosas de florestas tropicais dependem de animais para dispersar as sementes (LI et al. 2015; SARASOLA et al. 2016). O não aumento da diversidade no presente ambiente florestal pode ter ocorrido devido à pouca oferta de alimentação para a fauna a qual traria sementes de novas espécies, como encontrado em um estudo da comparação de florestas decíduais e plantações de abeto na China (FANG et al. 2014).

O fato de poucas espécies terem bancos de sementes por longo tempo as privam de serem afetadas por perturbações inesperáveis que podem ocorrer no ambiente (MAROD et al. 2002), propiciando a dominância de poucas espécies, o que diminui a diversidade do local.

## CONCLUSÕES

A regeneração natural resultante é dependente de processos tais como a polinização, dispersão, formação de bancos de sementes, dentre outros, é de fundamental importância para que o processo de sucessão seja contínuo em uma comunidade vegetal. Essa só ocorre diante de condições favoráveis proporcionada pelo ambiente florestal, como alta disponibilidade de água, característica restrita ao período chuvoso na área estudada. Como foi observado, a adição de novos indivíduos e o maior crescimento desses ocorreram em tempo de umidade, que trás consigo outros tipos de recursos benéficos para as plântulas. Como equilíbrio de trocas gasosas, das folhas com o ambiente e aumento da disponibilidade de nutrientes presentes no solo, que o tempo seco.

## REFERÊNCIAS

- BORGES, M.P.; PRADO, C.H.B. Relationships between leaf deciduousness and flowering traits of woody species in the Brazilian neotropical savanna. **Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, 209(1), p.73–80, 2014.
- CIANCIARUSO, M.V.; BATALHA, M. A.; SILVA, I. A. Seasonal variation of a hyperseasonal cerrado in Emas National Park, central Brazil. **Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, 200(4), pp.345–353 , 2005.
- FANG, Z.; BAO, W.; YAN, X.; LIU, X. Understory structure and vascular plant diversity in naturally regenerated deciduous forests and spruce plantations on similar clear-cuts: Implications for forest regeneration strategy selection. **Forests**, 5(4), pp.715–743, 2014.
- FELTON, A.; FELTON, A. M.; WOOD, J.; LINDENMAYER, D. B. Vegetation structure, phenology, and regeneration in the natural and anthropogenic tree-fall gaps of a reduced-impact logged subtropical Bolivian forest. **Forest Ecology and Management**, 235(1-3), pp.186–193, 2006.
- FIEDLER, N. C.; AZEVEDO, I N; REZENDE, A V; MEDEIROS, M B; VENTUROLI. Efeito de um incêndio florestal na estrutura e composição florística de uma área de cerrado sensu stricto na Fazenda Água Limpa. **Revista Árvore**, Viçosa MG, v. 28, n.1, p. 129-138, 2004.
- FILHO, R.C.; NOGUEIRA, A.C. Regeneração Natural de *Ocotea odorifera* ( VELL .) Rohwer ( Canela-Sassafrás ). **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, 2(3), pp.61–68, 2004.
- GAMA, J.R.V., BOTELHO, S.A.; BENTES-GAMA, M.D.M. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**, 26, pp.559–566 , 2002.
- GONZAGA, A.P.D. Dinâmica da regeneração natural de Florestas Estacionais Deciduais em Montes Claros, MG. **Dissertação de Mestrado**, p.68, 2008.
- HULLER, A.; RAUBER, A.; WOLSKI, M. S.; ALMEIDA, N. L.; WOLSKI, S.R.S. Regeneração Natural do Componente Arbóreo e Arbustivo do Parque Natural Municipal de Santo Ângelo-RS. In **Intergovernmental Panel on Climate Change, ed. Climate Change 2013 - The Physical Science Basis. Cambridge: Cambridge University Press**, pp. 25–35, 2011.



LI, N.; FANG S.; LI X.; AN S., X.; LU, C. Differential contribution of frugivorous birds to dispersal patterns of the endangered Chinese yew ( *Taxus chinensis* ). **Nature Publishing Group**, (August 2014), pp.1–7. Available at: <http://dx.doi.org/10.1038/srep10045>, 2015.

MARCATI, C.R.; MACHADO S. R.; PODADERA D. S.; LARA N.O.T.; BOSIO F.; WIEDENHOEFT A. C. Cambial activity in dry and rainy season on branches from woody species growing in Brazilian Cerrado. **Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, 223, pp.1–10, 2016.

MAROD, D.; KUTINTARA U.; TANAKA H. & NAKASHIZUKA T. The Effects of Drought and Fire on Seed and Seedling Dynamics in a Tropical Seasonal Forest in Thailand. **Plant Ecology**.161(1), pp.41–57, 2002.

MCLAREN, K.P. & MCDONALD, M.A. The effects of moisture and shade on seed germination and seedling survival in a tropical dry forest in Jamaica. **Forest Ecology and Management**, 183(1-3), pp.61–75, 2003.

MOURA, N.F. Caracterização de Frutos e Progenies de Pequi (Caryocar Brasiliense Camb.) do Cerrado. **Tese de Doutorado**, 2011.

OLIVEIRA, C.E.B. Cobertura do Dossel e Luz: Relações com a Regeneração Natural e Gramíneas em uma Floresta em Goiânia-GO. **TCC (Trabalho de Conclusão de Curso)**, 2015.

PEREIRA-DINIZ, S.G.; RANAL, M.A. Germinable soil seed bank of a gallery forest in Brazilian Cerrado. **Plant Ecology**, 183(2), pp.337–348, 2006.

PRÍNCIPE, A.; NUNES A.; PINHO P.; ROSÁRIO, L.; CORREIA, O.; BRANQUINHO, C. Modeling the long-term natural regeneration potential of woodlands in semi-arid regions to guide restoration efforts. **European Journal of Forest Research**, 133(4), pp.757–767, 2014.

SALAZAR, A.; GOLDSTEIN G.; FRANCO, A.C.; MIRALLES-WILHELM, F. Timing of seed dispersal and dormancy, rather than persistent soil seed-banks, control seedling recruitment of woody plants in Neotropical savannas. **Seed Science Research**, 21(02), pp.103–116, 2011.

SARASOLA, J.H.; ZANÓN-MARTÍNEZ, J.I.; COSTÁN, A.S.; RIPPLE, W.J. Hypercarnivorous apex predator could provide ecosystem services by dispersing seeds. **Scientific Reports**, 6 (January), p.19647. Available at: <http://www.nature.com/articles/srep19647>, 2016.

SCHWINNING, S.; KELLY, C.K. Plant competition, temporal niches and implications for productivity and adaptability to climate change in water-limited environments. **Functional Ecology**, 27(4), pp.886–897, 2013.

DE SOUZA, J.P., ARAÚJO, G.M.; HARIDASAN, M. Influence of soil fertility on the distribution of tree species in a deciduous forest in the Triângulo Mineiro region of Brazil. **Plant Ecology**, 191(2), pp.253–263, 2007.

TERER, T.; MUASYA, A.M.; HIGGINS, S.; GAUDET, J.J.; TRIEST, L. Importance of seedling recruitment for regeneration and maintaining genetic diversity of *Cyperus papyrus* during drawdown in Lake Naivasha, Kenya. **Aquatic Botany**, 116, pp.93–102, 2014.

VENTUROLI, F.; FRANCO, A.C.; FAGG, C.W.; FELFILI, J.M. Avaliação temporal da regeneração natural em uma floresta estacional semidecídua secundária, em Pirenópolis, Goiás. **Revista Árvore**, v. 35, p. 473-483, 2011.

VIEIRA, D.L.M.; SCARIOT, A. Principles of natural regeneration of Tropical Dry Forests for regeneration. **Restoration Ecology**, 14(1), pp.11–20, 2006.