

## DINÂMICA DA REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREA DE CERRADO SENTIDO RESTRITO NO PARQUE ESTADUAL DO RIO PRETO, MINAS GERAIS

Anne Priscila Gonzaga Dias<sup>1</sup>; André César Pinheiro<sup>2</sup>; Israel Marinho Pereira<sup>3</sup>; Evandro Luiz Mendonça Machado<sup>4</sup>; Marcio Leles Romarco de Oliveira<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Professora Doutora do Curso de Geografia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina/MG – Brasil

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina/MG – Brasil

<sup>3</sup> Professor Doutor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina/MG – Brasil  
(imarinhopereira@gmail.com)

<sup>4</sup> Professor Doutor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina/MG – Brasil

Recebido em: 08/04/2017 – Aprovado em: 10/06/2017 – Publicado em: 20/06/2017  
DOI: 10.18677/EnciBio\_2017A39

### RESUMO

O conhecimento sobre a dinâmica da vegetação é essencial para detectar padrões e tendências futuras, auxiliando para fins conservacionistas e de manejo florestal. O objetivo deste estudo foi avaliar a dinâmica populacional de 10 espécies lenhosas em dois estratos da regeneração natural em área de Cerrado sentido restrito, no intervalo de 12 meses. O estudo foi realizado no Parque Estadual do Rio Preto, Minas Gerais. Foram realizadas amostragens em dois períodos (2009 e 2010) considerando duas classes de tamanho, sendo os estratos das arvoretas (indivíduos vivos com altura > 1,0 m e DAS < 5 cm) e das juvenis (altura ≥ 10 cm e ≤ 1,0 m). Com base no número de indivíduos foram calculadas as taxas de recrutamento, mortalidade, mudança e rotatividade por espécie. Considerando os dois estratos, registrou-se em 2009, 317 indivíduos distribuídos em 10 espécies e sete famílias botânicas. Em 2010 houve redução de 11,36% dos indivíduos. Em ambos os períodos, assim como nos diferentes estratos, a maioria das espécies apresentou taxa de mudança negativa. Desta forma, foi possível observar que a dinâmica das populações em regeneração não se encontra em equilíbrio, apresentando instabilidade para a maioria das espécies avaliadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** estabilidade, equilíbrio dinâmico, mudanças temporais.

### DYNAMICS OF NATURAL REGENERATION IN CERRADO (SENSU STRICTO) AREA IN THE RIO PRETO STATE PARK, MINAS GERAIS

### ABSTRACT

Knowledge about dynamics of vegetation is essential for detecting future patterns and trends, assisting conservation and forest management. The objective of this study was to evaluate the population dynamics of 10 woody species in two strata of the natural regeneration in an area Cerrado (sensu stricto), in the interval of 12 months. This study was carried out in the Rio Preto State Park, Minas Gerais. Sampling were performed out in two periods (2009 and 2010) considering two size

classes, the strata of the small trees (living individuals with height > 1.0 m and diameter at 30 cm height < 5 cm) and juveniles (height ≥ 10 cm and < 1.0 m). Based on the number of individuals the recruitments, mortality, change and turnover rates per species were calculated. Considering the two strata, it was recorded in 2009, 317 individuals distributed in 10 species and seven botanical families. In 2010, there was a reduction of 11.36% of the individuals. In both periods, as in the different strata, most species showed a negative rate of change. In this way, it was possible to observe that the dynamics of the populations in regeneration is not in balance, presenting instability for the majority of the evaluated species.

**KEYWORDS:** stability, dynamic balance, temporal changes.

## INTRODUÇÃO

A regeneração natural, de acordo com ALVES-JÚNIOR et al. (2010), é uma das principais etapas da sucessão, importante para a sobrevivência, desenvolvimento e manutenção dos ecossistemas. As espécies que possuem dificuldades de estabelecimento nesta fase podem ter comprometida a sua permanência em um determinado local. As comunidades vegetais estão em constante mudança ao longo do tempo, seja a nível de população, de espécie ou de indivíduos, expressada pelas flutuações nas taxas de crescimento, mortalidade e recrutamento (KORNING & BALSLEV, 1994), e o conhecimento desta dinâmica é necessário para detectar padrões e tendências futuras, auxiliando para fins conservacionistas e de manejo da vegetação. Tais informações possibilitam a compreensão dos processos ecológicos existentes na comunidade.

Apesar da importância, AQUINO et al. (2007) afirmaram haver pouca informação sobre as mudanças estruturais para as populações naturais do Cerrado sentido restrito, sendo ainda restritas à poucas regiões do Brasil. Segundo esses autores, a quantidade de informações disponível pode ser considerada limitada, especialmente se considerada a enorme biodiversidade encontrada nessa fitofisionomia. Logo, surge a necessidade de mais estudos em relação as mudanças estruturais das populações desse tipo de vegetação.

Para estudar a dinâmica das populações vegetais, faz-se necessário acompanhar as mudanças na vegetação em um intervalo de tempo (KORNING & BALSLEV, 1994), por meio da implantação de unidades amostrais permanentes (FELFILI et al., 2005) para mensuração da vegetação periodicamente, permitindo maior controle sobre alterações ocorridas na comunidade.

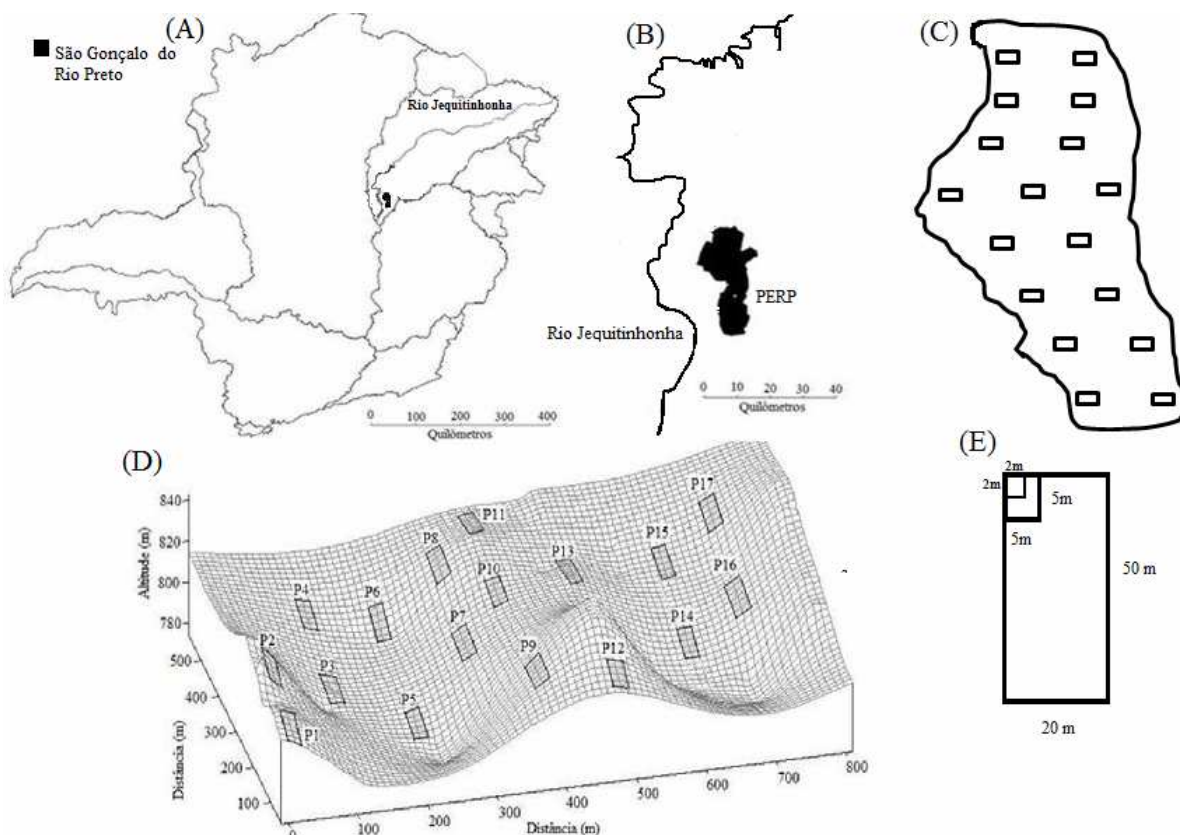
Neste sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar a dinâmica populacional de 10 espécies lenhosas em dois estratos da regeneração natural em área de Cerrado sentido restrito, no intervalo de 12 meses.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Localização e caracterização da área de estudo

A área estudada está situada no Parque Estadual do Rio Preto – PERP, no município de São Gonçalo do Rio Preto, Minas Gerais (Figura 1A e B), na Serra do Espinhaço Meridional. O clima da região é classificado pelo sistema de Köppen como Cwb (SÁ JÚNIOR et al., 2012; ALVARES et al., 2013), subtropical de altitude, com inverno seco e verão ameno. O solo predominante é o Neossolo Litólico Psamítico, cascalhento. A região do PERP apresenta diferentes tipologias de vegetação características do bioma Cerrado, sendo predominantemente formações campestres (campo limpo e campo rupestre), formações savânicas (cerrado sentido restrito ou típico e cerrado ralo) e florestas ciliares. Formações florestais ocorrendo

em conjunto com a vegetação campestre, formando “capões de mata” ou “ilhas de vegetação”, também são encontradas na porção Sul do parque (IEF, 2004).



**FIGURA 1.** Localização do município de São Gonçalo do Rio Preto (A) e do Parque Estadual do Rio Preto (PERP) (B). Esquema do contorno do fragmento estudado dentro do PERP e a distribuição das parcelas utilizadas (C). Distribuição tridimensional das parcelas de acordo com a topografia do fragmento estudado (D) e o detalhe das sub-parcelas (5 × 5 m e 2 × 2 m) utilizadas na amostragem da regeneração natural (E). Fonte: Adaptado de Mota (2011).

Para a realização do presente estudo, selecionou-se uma área de Cerrado sentido restrito de 35 ha (675302.78 m E e 7994698.38 m S UTM 23K), cuja altitude média é de 800 m, com relevo acidentado (Figura 1C e D).

### Amostragem e coleta de dados

Foram alocadas, em janeiro de 2009, 17 subparcelas de 5 × 5 m localizadas no canto superior esquerdo das parcelas de 20 × 50 m utilizadas no inventário do estrato arbóreo (MOTA, 2011), e no canto superior esquerdo da sub-parcela de 5 × 5 m, uma sub-parcela de 2 × 2 m (Figura 1E). Nas sub-parcelas de 5 × 5 m, estrato das arvoretas, foram inventariados todos os indivíduos vivos selecionados com altura superior a 1,0 m e DAS (diâmetro à altura do solo) inferior a 5 cm. Nas sub-parcelas de 2 × 2 m, estrato das juvenis, foram inventariados todos os indivíduos vivos selecionados que se encontravam na classe de tamanho  $\geq 10$  cm e  $\leq 1,0$  m de altura, conforme sugerido por FELFILI et al. (2005) e adaptado para este estudo. Estes indivíduos foram marcados e mensurados o DAS e altura total (a fim de classificá-los quanto as suas classes de tamanho).

Visando avaliar as mudanças ocorridas nas populações durante o intervalo de um ano, foi realizado novo inventário nas sub-parcelas em janeiro de 2010. Desta forma, foram re-mensurados os indivíduos sobreviventes e aqueles que alcançaram os critérios de inclusão foram incorporados como recrutas, avaliando-se ainda o recrutamento e a mortalidade (COSTA et al., 2012; RIBEIRO et al., 2012; SOUZA et al., 2012; RABELO et al., 2015).

Para a dinâmica, foram calculadas com base na densidade, em ambos os estratos: as taxas de recrutamento (R) e de mortalidade (M) (SHEIL et al., 2000). A dinâmica global foi expressa por meio da obtenção das taxas de rotatividade (*turnover*) em número de indivíduos (T) (COSTA et al., 2010), a partir das médias das taxas de mortalidade e de recrutamento. Foram também obtidas, para os dois estratos, as taxas de mudança líquida no período (Ch) conforme descrito por KORNING & BALSLEV (1994). Para tal análise, foram selecionadas da amostra total as espécies que apresentaram 20 ou mais indivíduos nos dois inventários, incluindo indivíduos mortos e ingressantes. A relação das espécies por estrato pode ser verificada no Quadro 1. Para a classificação e nomenclatura botânica das espécies seguiu-se o Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV, 2016) e o banco de dados da Flora do Brasil 2020 em construção (disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>). Os dados foram processados com auxílio do *software* R (R CORE TEAM, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os dois estratos avaliados, as espécies selecionadas totalizaram em 2009, 317 indivíduos, distribuídos em 10 espécies e sete famílias botânicas (Quadro 1). No inventário de 2010 houve redução de 11,36% no número de indivíduos. Desses, 22 (6,94%) pertenciam ao estrato das juvenis e 14 (4,42%) das arvoretas. A taxa de mortalidade foi 21,57% maior no estrato das juvenis (31 indivíduos) em relação às arvoretas (20 indivíduos), totalizando 51 indivíduos mortos.

No estrato das juvenis a redução na densidade total (2009: 119 e 2010: 97) foi verificada em cinco das nove espécies estudadas (Quadro 1). Estes resultados são provenientes da superioridade de indivíduos mortos em relação aos recrutados, o que por sua vez, fez com que estas espécies apresentassem taxas de mortalidade superiores às de recrutamento. Estas alterações se refletiram na taxa de rotatividade, que para estas espécies apresentaram valores mais elevados dentre as demais, indicando maiores flutuações da densidade. Este comportamento também foi observado para as taxas de mudança, com declínio na entrada de indivíduos entre os intervalos (Quadro 1).

A elevada mortalidade no estrato das juvenis pode ter ocorrido em função da densidade destas populações, uma vez que houve correlação positiva ( $r^2 = 0,6517$ ;  $p = 0,00852$ ), ou seja, quanto maior a população, maior a mortalidade. Esse resultado não seguiu o mesmo padrão para o estrato das arvoretas. GOMES et al. (2016), estudando a dinâmica da vegetação em Cerrado sentido restrito, também encontraram maiores taxas de mortalidade nas classes de menor diâmetro. Entretanto, estes autores registraram taxas positivas para a maioria das classes, ao contrário do que aconteceu no presente estudo.

**QUADRO 1.** Dinâmica das 10 espécies lenhosas investigadas nos estratos das juvenis (altura > 1,0 m e DAS < 5 cm) e das arvoretas (altura ≥ 10 cm e ≤ 1,0 m) em uma área de Cerrado sentido restrito, no Parque Estadual do Rio Preto, MG, expressa em número de indivíduos. Em que: M = indivíduos mortos, R = indivíduos recrutados, S = sobreviventes, NI\_09 = número de indivíduos em 2009; NI\_10 = número de indivíduos em 2010; Tx-M = taxa de mortalidade; Tx-R = taxa de recrutamento; T = Taxa de rotatividade; Ch = taxa de mudança

Espécies / Família	M	R	S	Ni_09	Ni_10	Tx-M	Tx-R	T	Ch
<i>Juvenis</i>									
<b>Annonaceae</b>									
<i>Annona</i> sp.	-	-	3	3	3	0	0	0	0
<i>Duguetia chrysocarpa</i> Maas	-	-	1	1	1	0	0	0	0
<b>Aquifoliaceae</b>									
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	5	-	4	9	4	55,6	0	27,8	-55,6
<b>Connaraceae</b>									
<i>Rourea induta</i> Planch.	1	-	5	6	5	16,7	0	8,3	-16,7
<b>Fabaceae</b>									
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	5	5	16	21	21	23,8	23,8	23,8	0
<i>Senna cana</i> (Nees & Mart.) H.S.Irwin & Barneby	7	1	5	12	6	58,3	16,7	37,5	-50
<b>Myrtaceae</b>									
<i>Campomanesia</i> sp.	9	2	39	48	41	18,8	4,9	11,8	-14,6
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	4	1	8	12	9	33,3	11,1	22,2	-25
<b>Peraceae</b>									
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	-	-	7	7	7	0	0	0	0
<i>Arvoretas</i>									
<b>Annonaceae</b>									
<i>Annona</i> sp.	3	-	17	20	17	15	0	7,5	-15
<i>Duguetia chrysocarpa</i> Maas	3	2	25	28	27	10,7	7,4	9,1	-3,6
<b>Aquifoliaceae</b>									
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	2	1	16	18	17	11,1	5,9	8,5	-5,6
<b>Connaraceae</b>									
<i>Rourea induta</i> Planch.	2	-	13	15	13	13,3	0	6,7	-13,3
<b>Fabaceae</b>									
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	2	-	7	9	7	22,2	0	11,1	-22,2
<i>Senna cana</i> (Nees & Mart.) H.S.Irwin & Barneby	3	-	13	16	13	18,8	0	9,4	-18,8
<b>Loganiaceae</b>									
<i>Antonia ovata</i> Pohl	4	-	6	10	6	40	0	20	-40
<b>Myrtaceae</b>									
<i>Campomanesia</i> sp.	-	1	25	25	26	0	3,8	1,9	4
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	-	-	9	9	9	0	0	0	0
<b>Peraceae</b>									
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	1	2	47	48	49	2,1	4,1	3,1	2,1

Células com “-“ indicam ausência de indivíduos.

As espécies *I. cerasifolia* e *S. cana* apresentaram as maiores taxas de mortalidade, dentre as amostradas, sendo em ambos os casos esta perda superior a 55% (Quadro 1). Em contrapartida, quando se analisou a taxa de recrutamento observou-se valores bem menores, o que resultou nas maiores taxas de mudança (-55,6% e -50%), sendo estas negativas.

Para as espécies *Annona* sp., *D. miscolobium*, *D. chrysocarpa*, e *P. glabrata* quando se analisam as taxas de dinâmica, observou-se que a entrada de indivíduos se apresentou estável entre os intervalos, sendo esta estabilidade um resultado da ausência de mortalidade e recrutamento de indivíduos, salvo exceção para *D. miscolobium* na qual o número de indivíduos mortos foi compensado pelos recrutas (Quadro 1). Toda esta estabilidade se refletiu nas taxas de mudança e rotatividade que apresentaram valores nulos, salvo *D. miscolobium* (Quadro 1).

Semelhante ao observado para o estrato das juvenis, nas arvoretas verificou-se redução da densidade de indivíduos (2009: 198 e 2010: 184), e esta redução nos valores totais ocorreu em virtude da diminuição populacional observada em sete das dez espécies investigadas (Quadro 1). E como descrito anteriormente foi resultante da elevada mortalidade e baixo recrutamento apresentado por estas espécies, uma vez que em cinco dessas sete espécies a taxa de recrutamento foi zero e a mortalidade nunca foi inferior a 10%, chegando a 40% para *A. ovata* (Quadro 1). Essa baixa relação entre mortalidade e recrutamento se refletiu nas taxas de rotatividade, que salvo para *A. ovata* se manteve acima de 20%, o que indica que as demais espécies possuem dinâmica menos acelerada, com baixa flutuação da densidade populacional durante o período estudado, porém, com tendências a redução populacional (Quadro 1).

*A. ovata* e *D. miscolobium* foram as espécies que apresentaram as maiores mortalidades (40% e 22%, respectivamente) e nenhum recrutamento (Quadro 1), o que acarretou nas maiores taxas de mudança negativa (-40% e -22%), nesse estrato. Vale ressaltar que a espécie *A. ovata* ocorreu apenas no estrato das arvoretas, sendo esta então, a única espécie divergente.

Diferente do observado para as juvenis, duas espécies do estrato das arvoretas (*Campomanesia* sp. e *P. glabrata*), apresentaram taxas de mudança positivas (Quadro 1). Tais resultados se devem ao fato dessas espécies apresentarem número de recrutas superior ao de mortos. No entanto, esse resultado não foi suficiente para gerar elevados valores nas taxas de rotatividade, já que as mesmas apresentaram rotatividade menor que 10% (Quadro 1). Além disso, *E. dysenterica* se mostrou bastante estável ao longo do período amostrado, não sendo observada nenhuma mortalidade e recrutamento, e por esta razão, a espécie apresentou taxas de rotatividade e mudança nulas (Quadro 1).

Tais resultados revelam que existem algumas semelhanças entre os dois estratos estudados e estas se devem a considerável redução populacional para a maioria das espécies estudadas e a estabilidade apresentada por algumas espécies. RIBEIRO et al. (2012) estudando as mudanças estruturais em Cerrado sentido restrito no Parque Estadual da Serra Azul, Mato Grosso, também encontram taxas de mortalidade superiores às de recrutamento, sendo esse resultado atribuído à ocorrência de queimadas frequentes. No entanto, estes mesmos autores afirmaram ainda que esses resultados tendem a mudar quando essas áreas estão protegidas do fogo, ou seja, taxas de recrutamento mais elevadas em relação a mortalidade.

As taxas de mudança se mostraram negativas para a maioria das espécies nos dois estratos, indicando declínio do número de indivíduos dessas populações. Este fato se torna importante indicador para a área em estudo, revelando que o

recrutamento de indivíduos, até o momento, não foi suficiente para repor os indivíduos mortos. AQUINO et al. (2007), alertam que nos ambientes com estas condições, as espécies podem ter sua representatividade comprometida no futuro, caso essas tendências detectadas sejam mantidas. No entanto, para confirmação de tais afirmações são necessários estudos de ampla duração e que abranjam toda a comunidade regenerante.

### CONCLUSÃO

As espécies avaliadas se mantiveram na área de estudo no intervalo de 12 meses, em ambos os estratos. Contudo, a maioria das populações apresentou taxa demográfica negativa, ou seja, a taxa de recrutamento não foi compensada pela mortalidade, o que implica em cenário de desequilíbrio dinâmico dessas populações em regeneração ao longo do tempo, comprometendo especialmente a densidade dessas espécies. Apesar disso, para confirmar essas tendências, estudos mais detalhados e de maior duração, envolvendo a ecologia dessas populações, bem como outros aspectos que influenciam na dinâmica da vegetação devem ser realizados.

### REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>>. doi: 10.1127/0941-2948/2013/0507

APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 181: 1-20. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/boj.12385>>. doi: 10.1111/boj.12385

AQUINO, F. G.; WALTER, B. M. T.; RIBEIRO, J. F. Dinâmica de populações de espécies lenhosas de Cerrado, Balsas, Maranhão. Viçosa, **Revista Árvore**, v. 31, n. 5, p. 793-803, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622007000500003> doi: 10.1590/S0100-67622007000500003

COSTA, M. D. P.; NAPPO, M. E.; CAÇADOR, F. R. D.; HENRIQUE, H.; BARROS, D. D. Avaliação do processo de reabilitação de um trecho de floresta ciliar na Bacia do Rio Itapemirim-ES. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34 n. 5, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622010000500009>>. doi: 10.1590/S0100-67622010000500009

COSTA, T. L.; NASCIMENTO, D. M.; SILVA, A. C. B. L.; SANTOS, F. A. M.; RODAL, M. J. N. Estrutura e dinâmica da vegetação em um remanescente de Floresta Atlântica/Nordeste, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v. 7, n. 3, p. 493-501, 2012. Disponível em: <<http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=v7i3a1402&path%5B%5D=1163>>. doi: 10.5039/agraria.v7i3a1402

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília. 2005, 55p.

**Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 16 Mar. 2017.

GOMES, L.; MARACAHIPES, L.; REIS, S. M.; MARIMON, B. S.; MARIMON-JUNIOR, B. H.; LENZA, E. Dynamics of the woody vegetation of two areas of Cerrado sensu stricto located on different substrates. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 4, p. 859-870, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201667401>>. doi: 10.1590/2175-7860201667401

IEF - Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. **Plano de manejo do Parque Estadual do Rio Preto**. Curitiba. 2004, 662p.

KORNING, J.; BALSLEV, H. Growth and Mortality of Trees in Amazonian Tropical Rain Forest. In: Ecuador. Malden, **Journal of Vegetation Science**, v. 4, n. 1, p. 77-86, 1994. Disponível em: <[dx.doi.org/10.2307/3235641](http://dx.doi.org/10.2307/3235641)>. doi: 10.2307/3235641

MOTA, S. L. L. **Heterogeneidade do substrato e suas relações com a comunidade arbustivo-arbórea do cerrado na Cadeia do Espinhaço**. 2011. 71p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais.

R CORE TEAM. 2016. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>.

RABELO, F. R. D. C.; RODAL, M. J. N.; SILVA, A. C. B. L.; LIMA, A. L. A. D. Dinâmica da vegetação em um fragmento de Mata Atlântica no nordeste do Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 23-36. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1980509817442>>. doi: 10.5902/1980509817442

RIBEIRO, M. N.; SANCHEZ, M.; PEDRONI, F.; PEIXOTO, K. S. Fogo e dinâmica da comunidade lenhosa em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, Mato Grosso. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 26, n. 1, p. 203-217, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062012000100020>>. doi: 10.1590/S0102-33062012000100020

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

SHEIL, D.; ENNINGS, S.; SAVILL, P. Long-Term Permanent Plot Observations of Vegetation Dynamics. In: Budongo, A Ugandan Rain Forest. Cambridge, **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, n. 1, p. 765-800, 2000. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.1017/S0266467400001723> >. doi: 10.1017/S0266467400001723



SOUZA, C. R.; AZEVEDO, C. P.; ROSSI, L. M. B.; SILVA, K. E.; SANTOS, J.; HIGUCHI, N. Dinâmica e estoque de carbono em floresta primária na região de Manaus/AM. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 42, n. 4, p. 501-506, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672012000400007>>. doi: 10.1590/S0044-59672012000400007