

ESTRUTURA POPULACIONAL E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ALEXA CANARACUNENSIS EM UMA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL SUBMONTANA NO NORTE DE RORAIMA, AMAZÔNIA BRASILEIRA

Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira

*Prof. Dr. do Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Estadual de Roraima – UERR
rodrigo@uerr.edu.br*

Nelcimar Mauro Stöffel

*Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade
Estadual de Roraima – UERR
nelcimar_stoffel@hotmail.com*

Hugo Leonardo Sousa Farias

*Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Re-
cursos Naturais – PRONAT / UFRR
hugosousafarias@hotmail.com*

**MATA ATLÂNTICA, EXEMPLO DE FLORESTA
OMBRÓFILA DENSA. FOTO: LUIZ ROCHA**

RESUMO

A Amazônia representa cerca de 30% de todas as florestas tropicais remanescentes do mundo e ocupa a metade do Brasil. Leguminosae se destacam na Amazônia brasileira e estão bem representadas em todas as fitofisionomias desta região, porém são poucos os estudos que caracterizam sua distribuição populacional. O objetivo desse trabalho foi averiguar o comportamento de uma população de *Alexa canaracunensis* em uma floresta estacional na Amazônia Setentrional, Estado de Roraima. Foram alocadas duas parcelas de 100 x 50 m, (P1 e P2) com uma distância de 500 metros uma da outra, totalizando 1 ha de área amostral. Cada uma dessas foi dividida em 20 subparcelas de 25 x 10 m., foram medidos os Diâmetros à altura do peito (DAP \geq 10 cm) e estimada a altura de todos os indivíduos desta espécie. Incluíram-se neste trabalho 26 indivíduos na parcela P1 e 47 na parcela P2, somando um total de 73 indivíduos. O Índice de Dispersão de Morisita (Id) e o Índice de Payandeh (P) foram calculados para as duas parcelas e ambos apresentaram resultados semelhantes indicando um padrão de distribuição regular ou (uniforme) para a população. A espécie apresentou um formato de "J-invertido" indicando que esta encontra-se bem adaptada ao ambiente.

Palavras chave: Amazônia setentrional, Fabaceae, Pacaraima, Índice de Morisita, índice de Payandeh

RESUMEN

La Amazonia representa cerca del 30% de todos los bosques tropicales restantes del mundo y ocupa la mitad de Brasil. Leguminosae se destacan en la Amazonia brasileña y están bien representadas en todas las fitofisionomias de esta región, pero son pocos los estudios que caracterizan su distribución poblacional. El objetivo de este trabajo fue averiguar el comportamiento de una población de *Alexa canaracunensis* en un bosque estacional en la Amazonia Septentrional, Estado de Roraima. Se asignaron dos parcelas de 100 x 50 m, (P1 y P2) con una distancia de 500 metros una de la otra, totalizando 1 hectárea de área de muestra. Cada una de ellas fue dividida en 20 sub parcelas de 25 x 10 m., se midieron los Diâmetros a la altura del pecho (DAP \geq 10 cm) y estimada la altura de todos los individuos de esta especie. Se incluyeron en este trabajo 26 individuos en la parcela P1 y 47 en la parcela P2, sumando un total de 73 individuos. El Índice de Dispersión de Morisita (Id) y el Índice de Payandeh (P) se calcularon para las dos parcelas y ambos presentaron resultados similares que indican un patrón de distribución regular o (uniforme) para la población. La especie presentó un formato de "J-invertido" indicando que ésta se encuentra bien adaptada al ambiente.

Palabras clave: Amazonia septentrional, Fabaceae, Pacaraima, Índice de Morisita, índice de Payandeh

INTRODUÇÃO

O bioma Amazônico representa cerca de 30% de todas as florestas tropicais remanescentes do mundo e possui uma importância que é reconhecida nacional e internacionalmente (Brasil, 2010), apresentando-se como um elemento fundamental para a vida de diversas espécies (Moura et al., 2011). Mas sofre com o desmatamento que vem crescendo, seja pela retirada de madeira, criação de gado, efeitos de fragmentação ou ação do fogo, o que pode ocasionar a perda da floresta e conseqüentemente da biodiversidade (Fearnside, 2005), muitas, ainda pouco estudadas.

Atualmente, devido ao elevado nível de perturbações antrópica dos ecossistemas naturais, a conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios no Brasil. Assim os estudos florísticos e fitossociológicos das formações florestais são fundamentais, contribuindo para a compreensão da estrutura e da dinâmica destas composições e fornecendo parâmetros imprescindíveis para o manejo e regeneração das diferentes comunidades vegetais. Tornando-se, cada vez mais, uma ferramenta valiosa nesse contexto (Chaves et al., 2013).

Estudos que englobam a estrutura etária das populações e a distribuição espacial das plantas disponibilizam informações sobre o comportamento das espécies em área de ocorrência e sobre seu processo de regeneração em relação aos fatores bióticos e abióticos do meio, assim, podendo ajudar na criação de planos de conservação (Souza e Coimbra, 2005).

As espécies florestais nativas devem ser estudadas individualmente ou em grupos, pois as mesmas apresentam diferentes respostas a diferentes ambientes (Serrão et al., 2003). Sendo assim, imprescindível a realização de estudos quanto às estruturas populacionais

das diversas espécies florestais, incluindo *Alexa canaracunensis* Pittier que possui uma distribuição limitada à América do sul, ocorrendo na Venezuela, Guiana e no norte do Brasil (Grandtner e Chevrette, 2013) e se mostra insuficientemente estudada, apresentando uma lacuna de informações a seu respeito, o que é evidenciado pela falta de trabalhos publicados que englobem esta espécie.

Diante deste contexto, este trabalho destina-se a somar conhecimentos acerca de *Alexa canaracunensis* em local de ocorrência no estado de Roraima, a fim de reconhecer os padrões de distribuição espacial e fornecer subsídios para a implementação de medidas para conservação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O trabalho foi realizado em uma área de Floresta estacional semidecidual submontana (IBGE, 2005), situada na comunidade indígena Sorocaima I (etnia Taurepang), localizada à cerca de 20 km da sede do município de Pacaraima, às margens da BR 174, Reserva Indígena de São Marcos. O local se encontra em uma região serrana, possuindo altitudes um pouco elevadas e um clima tropical chuvoso com pequeno período seco.

Esta pesquisa é parte do projeto de pesquisa do Programa de Pós-graduação em Botânica/INPA e Universidade Estadual de Roraima, intitulado "Uso e conservação dos recursos vegetais de comunidades indígenas no norte de Roraima" autorizado pela FUNAI: Processo 08620.002869/2014-15; pelo IPHAN: Processo 01450.001678/2014-88; e pelo CEP-INPA/CONEP: Parecer 814.370.

Coleta de dados

Para realização do trabalho, instalou-se duas parcelas fixas de 50 X 100 m, totalizando

0,5 ha (P1 e P2) obedecendo a uma distância de 500m uma da outra, sendo as duas englobadas pelo mesmo tipo de vegetação, dentro de uma Floresta Estacional Semidecidual Submontana. A parcela P1 ficou localizada nas coordenadas 4º 24'15"N e 61º 11'3"W com uma altitude de 467m, e a parcela P2 4º 24'9"N e 61º 11'13"W com 469m de altitude. Estas foram subdivididas em 20 subparcelas de 25 X10 m, totalizando uma área amostral de 1ha. Foram mensurados todos os indivíduos de *Alexa canaracunensis* com DAP (diâmetro à altura do peito) ≥ 10cm, sendo considerado a altura do peito à 1,30 m acima do solo, as medições foram feitas com a ajuda de uma fita métrica de 1,5 m, sendo também estimada a altura de cada espécime.

As árvores medidas foram marcadas com pequenos cortes superficiais em sua casca, para não haver o risco de confundir com as que ainda faltavam ser amostradas. A CAP (circunferência à altura do peito) medidas de cada indivíduo foi convertida em DAP (diâmetro à altura do peito).

A instalação das subparcelas, assim como, a amostragem dos indivíduos obedeceram a uma ordem em ziguezague (Figura 2). O trabalho de campo foi realizado com a ajuda de um botânico que colaborou com a coleta de material e a identificação prévia dos espécimes.

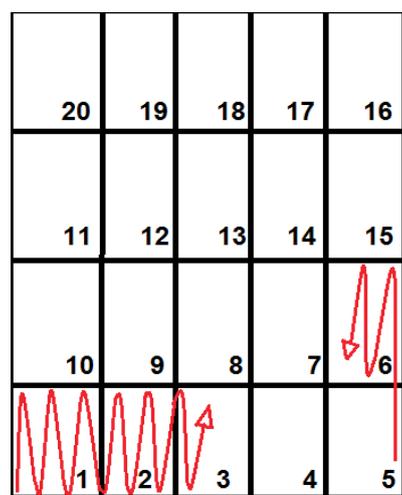


Figura 1. Esquema da organização das subparcelas amostradas e do deslocamento durante a amostragem seguindo uma orientação em ziguezague. A seta indica a direção que foi realizado o levantamento dos indivíduos nas subparcelas. **Fonte:** autores, 2017.

→ : Ordem obedecida para deslocamento durante a amostragem nas parcelas.

Análises dos dados

A estrutura dimensional da população foi analisada por meios dos parâmetros de Abundância (número de indivíduos), Diâmetro e Altura (Campos et al., 2011). Os dados foram agrupados por frequência em intervalos de classes de 5 m para altura e 5 cm para diâmetro, e representados em histogramas.

Com a análise da distribuição dos indivíduos em classes de estaturas é possível fazer o diagnóstico das flutuações e da estabilidade das populações ou comunidades (Durigan, 2009).

O padrão de distribuição espacial de *Alexa canaracunensis* foi estabelecido pelo Índice de Dispersão de Morisita (Id).

$$Id = n \left[\frac{\sum x_i^2 - \sum x_i}{(\sum x_i)^2 - \sum x_i} \right]$$

Onde n é o número de parcelas amostradas, $\sum x_i$ é a soma das contagens de indivíduos nas parcelas e $\sum x_i^2$ é a soma das contagens ao quadrado (Silva et al. 2009). Se o Índice de Morisita (Id) for significativamente <1, representa um padrão uniforme; se for >1, um padrão agregado, e se for igual a 1, aleatório (Krebs, 1998). Para fins comparativos dos resultados, a distribuição da *A. canaracunensis* também foi calculada pelo índice de Payandeh (1970), também conhecido como razão Variância/Média. Sendo considerado: P=1, a distribuição da população é aleatória; P< 1, a distribuição é uniforme e P> 1, é agregada.

$$P_i = \frac{S_i^2}{M_i}$$

Onde: P_i = Índice de Payandeh para i-ésima espécie; S_i^2 = variância do número de indivíduos da i-ésima espécie por parcela; M_i = média do número de indivíduos da i-ésima espécie.

Os resultados do Índice de Dispersão de

Morisita e Índice de Payandeh foram expostos em uma tabela, onde podem ser observadas as diferenças nos resultados obtidos para os dois índices. Para melhor apreciação dos resultados da distribuição espacial dos indivíduos dentro das parcelas, foram feitos esquemas ilustrativos elaborados levando em conta os índices de distribuição e os parâmetros da amostragem em campo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Estrutura horizontal

Foram amostrados 26 indivíduos na parcela P1 e 47 na parcela P2, somando um total de 73 indivíduos. Ambas as parcelas apresentaram estruturas semelhantes em distribuição de classes de DAP. A distribuição diamétrica das parcelas P1 e P2 podem ser observadas na Figura 3. Na parcela P1, a primeira classe de DAP (10,1 a 15 cm) se destaca com o maior número de indivíduos que as demais e a terceira classe (20,1 a 25 cm) não apresentou nenhum indivíduo. Enquanto que na distribuição diamétrica da parcela P2, a primeira classe também se apresenta com o maior número de indivíduos, já nesta, não se encontrou nenhum indivíduo na quarta classe (25,1 a 30 cm). Não sendo encontrada, assim, a formação do “J-invertido” em nenhuma das duas parcelas.

O fato da parcela P1 não ter apresentado nenhum indivíduo na terceira classe de DAP (20,1 a 25 m) poderia ser o indicador de uma falha no recrutamento de plântulas em um determinado período no passado ou uma perturbação que teria ocasionado a mortalidade mais acentuada em uma determinada faixa etária de desenvolvimento.

A concentração de um maior número de indivíduos nas primeiras classes diamétricas e menos indivíduos nas classes subsequentes é característica de uma população auto regenerativa, caracterizado pelo “J – invertido” (Dias Neto et al., 2008) que é considerado uma estratégia das florestas tropicais em formar um estoque de regenerantes para substituir os indivíduos eliminados nas fases subsequentes de desenvolvimento (Haidar, 2008). A sobrevivência de uma dada espécie em uma comunidade natural, dentre outros fatores, depende da distribuição de classes de diâmetro estarem arrançadas de uma forma satisfatória, (J-invertido) (Silva et al., 2004). A quantidade de indivíduos jovens pode não suprir a necessidade para preencher as lacunas que serão deixadas pela mortalidade.

Por outro lado, Schaaf et al. (2006) ao analisar a alteração na estrutura diamétrica de uma floresta ombrófila mista no período de 21 anos, concluiu que a ideia geral de que grande quantidade de indivíduos nas classes inferiores (distribuição exponencial negativa) indica que uma espécie vai estar

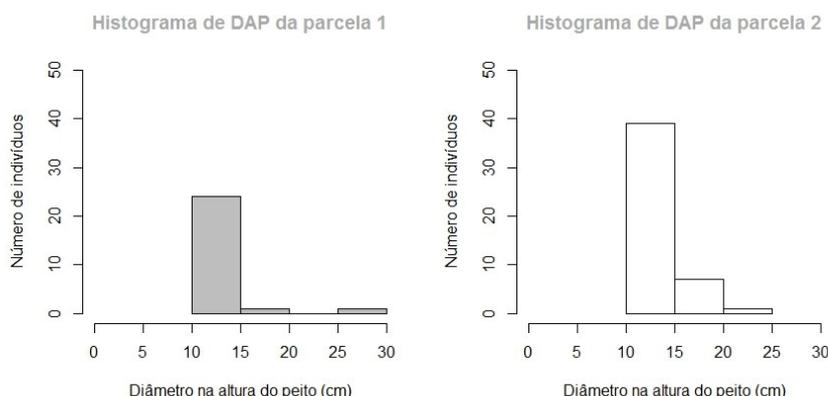


Figura 2. Distribuição de classes do DAP (em centímetros) de *Alexa canaracunensis* Pittier nas parcelas P1 e P2 em uma Floresta Estacional Semidecidual Submontana em Pacaraima, Roraima.

Fonte: autores, 2017.

garantida na estrutura futura da floresta, nem sempre é verdadeira e que esse padrão pode variar por espécie, assim dependendo de sua adaptação ao meio e sua capacidade competitiva. De tal modo, uma espécie que apresenta uma distribuição de classes na forma “J – invertido”, pode vir a apresentar problemas em sua conservação in loco e outra que não a apresenta, pode se perpetuar ali, se estiver bem adaptada àquele ambiente e conseqüentemente apresentar um baixo percentual de mortes.

Estrutura vertical

Na distribuição de classes de altura da parcela P1 (Figura 3) encontramos um maior número de indivíduos na primeira classe de altura (5,1 a 10 metros) e menos indivíduos nas classes subsequentes, apresentando um formato de “J – invertido”, o que diferiu em muito da distribuição encontrada para o DAP desta parcela. Já a parcela P2 (Figura 3) apresentou poucos indivíduos na primeira classe (5,1 a 10 m) e o maior número de indivíduos na segunda (10,1 a 15 m), semelhante à distribuição encontrada para o DAP da mesma.

As diferenças encontradas entre as distribuições diamétrica e de altura para a parcela P1 provavelmente é resultado de fatores biológicos ou ambientais, como a disputa por luminosidade, que interferiu no desenvolvimento da população (Melo e Cunha, 2008).

O crescimento de uma árvore pode ser influenciado por fatores climáticos, ambientais, biológicos e pela própria competição com outras árvores e outros tipos de vegetação, fazendo com que apresentem diferentes variações nas suas dimensões em altura, diâmetro, volume, área basal e peso (Nutto, 2001; Encinas, 2005; Cunha e Finger, 2013). Um ou mais desses fatores podem ter influenciado para tal discrepância entre as medidas de altura e diâmetro da parcela P1.

Distribuição espacial da população

O Índice de Dispersão de Morisita obtido foi $I_d=0,615385$ para P1 e $I_d= 0,740056$ para P2, ambos < 1 , apresentando, portanto, um padrão de distribuição regular(ou uniforme) para as duas parcelas. E $I_d=0,761035$ para os dados agrupados das duas parcelas (Total), continuando com um padrão regular de

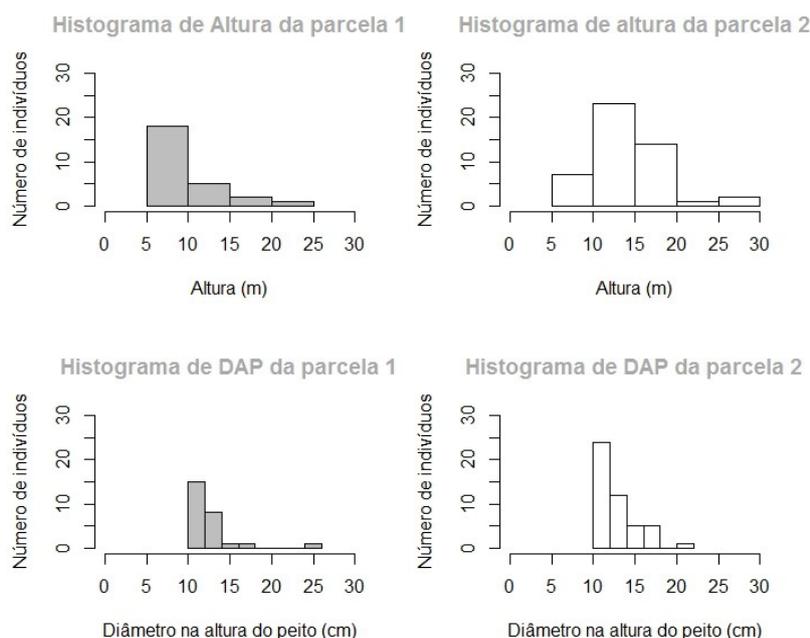


Figura 3. Distribuição de classes de altura de *A. canaracunensis* Pittier nas parcelas P1 e P2 (em metros) em uma floresta estacional semidecidual submontana em Pacaraima, Roraima. **Fonte:** autores, 2017. **Fonte:** autores, 2017.

distribuição.

Resultados semelhantes foram encontrados para os cálculos do Índice de Payandeh, onde a parcela P1 apresentou $P= 0,493927$ a parcela P2: $P= 0,863382$ e para as duas parcelas unificadas (Total) foi encontrado $P=0,51881$, também, todos com $P < 1$, indicando uma tendência ao padrão de distribuição regular. Sugerindo que esta característica seja modelo para esta população de *A. canaracunensis* Pittier.

Na Figura 4, podemos observar o esquema de como os espécimes estão posicionados dentro das parcelas, onde é evidenciada a distribuição encontrada para a população.

Índice de Dispersão de Morisita			Índice de Payandeh		
P1	P2	Total	P1	P2	Total
0,615385	0,740056	0,761035	0,493927	0,863382	0,51881

Tabela 1. Resultados obtidos pelo Índice de Dispersão de Morisita e Índice de Payandeh para as parcelas P1 e P2, e para a soma das duas parcelas juntas, em uma Floresta Estacional Semidecidual Submontana em Pacaraima, Roraima. **Fonte:** autores, 2017.

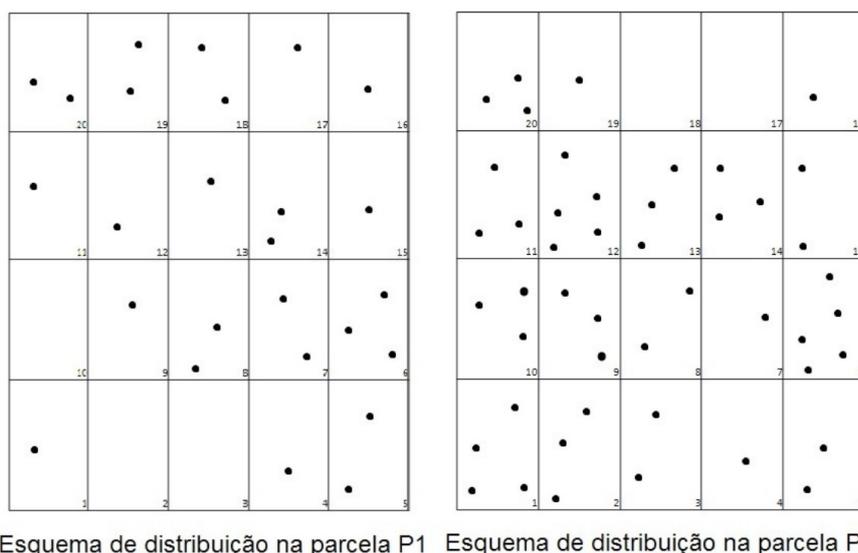


Figura 4. Esquemas de distribuição dos indivíduos de *A. canaracunensis* Pittier dentro das parcelas P1 e P2, consecutivamente, floresta estacional semidecidual submontana em Pacaraima, Roraima. **Fonte:** autores, 2017.

Segundo Martins et al. (2003), em florestas tropicais as espécies mais abundantes ocorrem agrupadas ou com tendência ao agrupamento, o que foi corroborado por Alves Junior et al. (2006) que ao avaliar o efeito de borda na estrutura e distribuição espacial de espécies arbóreas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, encontrou 6 espécies com padrão agregado, 15 com tendência ao agrupamento e 32 com padrão

de dispersão uniforme, e ao relacionar estes dados ao Valor de Importância (IV) observou que entre as 12 espécies com maior IV, 8 apresentavam tendência ao agrupamento e 4 apresentavam-se agregadas.

Almeida e Cortines (2008) encontraram um padrão de distribuição espacial agregado para uma população de *Piptadenia gonoacantha* Mart. em Mangaratiba, Rio de Janeiro, e ao analisar este padrão separado por distribuição de classes de tamanho, pode

observar que as classes maiores apresentam um padrão mais disperso.

A compreensão da distribuição espacial dos fenômenos naturais representa hoje um grande desafio para a elucidação de questões na área da ecologia (Pereira et al., 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A população de *Alexa canaracunensis* estudada apresentou maior número de indivíduos na primeira classe de distribuição diamétrica e uma quantidade menores classes subsequentes, o que organizou com uma forte tendência ao modelo de “J – invertido”. Deste modo, esta espécie encontra-se bem adaptada no local. Contudo, estudos futuros se fazem necessários naquela região para se chegar a uma conclusão mais confiável e poder estabelecer um padrão local.

A espécie apresentou um padrão de distribuição regular (ou uniforme) tanto pelo cálculo do Índice de Distribuição de Morisita quanto pelo Índice de Payandeh, reforçando assim a confiabilidade dos métodos e resultados alcançados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. S.; CORTINES, E. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Piptadenia gonoacantha* (MART.) J.F. MACBR. **Revista Floresta e Ambiente**. v. 15, n.2, p. 18 - 23, 2008.

ALVES JR, F. T.; BRANDÃO, C. F. L. S.; ROCHA, K. D.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C. Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ombrófila densa, Recife, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.1, n. 1, p.49-56, 2006.

ARAÚJO, E. J. G.; H. C. D; NETTO, S. P.; MORAIS, V. A.; SCOLFORO, J. R. S. Padrão espacial de

espécies arbóreas em fragmento de floresta estacional semidecidual. **Revista Ciências Agrárias**, v. 57, n. 2, p. 166-171, 2014.

BARBOSA, R.I.; CAMPOS, C. 2011. Detection and geographical distribution of clearing areas in the savannas ('lavrado') of Roraima using Google Earth web tool. **Journal of Geography and Regional Planning**, 4(3): 122-136.

BERNASOL, W. P.; LIMA-RIBEIRO, M. S. Estrutura espacial e diamétrica de espécies arbóreas e seus condicionantes em um fragmento de cerrado sentido restrito no sudoeste goiano. **Revista Hoehnea**. v.37, n.2, p. 181-198, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente/Serviço Florestal Brasileiro. **Florestas do Brasil. Em Resumo. Dados de 2005-2010**. Brasília, 2010. 156 p

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente/Serviço Florestal Brasileiro. **Florestas do Brasil. Em Resumo. Dados de 2005-2009**. Brasília, 2009. 124 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Primeiro relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica**: Brasil. Brasília, 1998.

CAMPOS, H.R.; SILVA, S.A. C.; SOARES JUNIOR, F. J. Estrutura populacional de *Vochysia thyrsoidea* Pohl. Em uma área de transição entre cerrado stricto sensu e campo rupestre, no município de Ingáí, Minas Gerais, Brasil. **Revista de Biociências da Universidade de Taubaté**, v. 17, n. 2, p. 6, 2011.

CHAVES, A. C. G.; SANTOS, R. M. S.; SANTOS, J. O.; FERNANDES, A. A.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Revista ACSA-Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n.

2, p. 43-48, 2013.

CUNHA, T. A.; FINGER, C. A. G. Competição assimétrica e o incremento diamétrico de árvores individuais de *Cedrela odorata* na Amazônia ocidental. **Acta Amazonica**. v.43, n.1,p. 9-18, 2013.

DIAS NETO, O. C.; LOPES, S. F.; OLIVEIRA, A. P.; DO VALE, V. S.; GUSSON, A. E.; SCHIAVINI, I. Estrutura de duas espécies vegetais de cerrado em área queimada e não queimada, Caldas Novas GO. **IX Simpósio Nacional Cerrado**. Brasília, DF. 2008.

DURIGAN, G. Estrutura e diversidade de comunidades florestais.in:MARTINS, S. V. (Org.). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**, Viçosa: UFV, p. 185-215, 2009.

ENCINAS, J. I.; SILVA, G. F.; PINTO, J. R. R. **Idade e crescimento das árvores**. Brasília: Universidade de Brasília, 2005. 43p. (Comunicações técnicas florestais; v.7, n.1).

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: História, índices e conseqüências. **Revista Megadiversidade**, v. 1,n. 1, p. 113-123, 2005.

FLORES, A. S.; RODRIGUES, R. S. Diversidade de leguminosae em uma área de savana do estado de Roraima, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**. v. 24, n.1, p. 175-183, 2010.

FREITAS, W. K.; MAGALHÃES, L. M. S. FLORÍSTICA, Diversidade e distribuição espacial das espécies arbóreas de um trecho de floresta estacional semidecidual da Serra da Concórdia, RJ. **Revista Floresta**. Curitiba, v. 44, n. 2, p. 259-270, 2014.

GARCIA, L. M.; SILVA, R. F.; ROMAGNOLO, M. B.; RODRIGUES, K. F. Levantamento florístico e fitossociológico de um remanescente de mata ciliar na região norte do estado do Paraná, Brasil. In: V Mostra Interna de Trabalhos

de Iniciação Científica CESUMAR – Centro Universitário de Maringá, 10 de 2010. **Anais**. Maringá, 2010.

GARCIA, A. S.; SARTORI, A. L. B. **Síndromes de dispersão e distribuição espacial de leguminosas arbóreas em um fragmento de cerrado da RPPN UFMS, Campo Grande, Mato Grosso Sul**. 2009. Disponível em: <<http://www.propp.ufms.br/gestor/titan.php?target=openFile&fileId=546>> Acesso em: 19 Fev. de 2015.

GIEHL, E. L. H.; BUDKE, J. C.; ATHAYDE, E. A. **Distribuição espacial de espécies arbóreas em uma floresta estacional em Santa Maria, Sul do Brasil**. Pesquisas Botânicas. 58,p. 215-226 São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2007.

GIEHL, E. L. H.; BUDKE, J. C. Aplicação do método científico em estudos fitossociológicos no Brasil: em busca de um paradigma. In: FELFILLI, J. M.; EISENLOHR, P.V; MELO, M. M. R. F; ANDRADE, L. A; MEIRA NETO, J. A. A. (Org.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. v. 1,p. 23-43. Ed. UFG. Viçosa, 2011.

GRANDTNER, M. M.; CHEVRETTE, J. **Dictionary of trees, volume 2: South America: Nomenclature, Taxonomy and Ecology**. Ed. Academic Press,p. 22, 2013.

GONZAGA, Armando Luiz. **Madeira: uso e conservação**. Programa Monumenta: Cadernos técnicos. v. 6. Brasília, 2006.

Haidar, Ricardo Flores. **Fitossociologia, diversidade e sua relação com variáveis ambientais em florestas estacionais do bioma cerrado no planalto central e nordeste do Brasil**. Dissertação de mestrado em ciências Florestais. Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2008.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia

- e Estatística. **Mapa: Estado de Roraima-Vegetação**, 1 ed. 2005. Disponível em: <ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/vegetacao/unidades_federacao/rr_vegetacao.pdf> Acesso em 03 de Jun. de 2015.
- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manuais Técnicos em Geociências. n. 1. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro, 2012. 271 p.
- KLITGÅRD, B. B. & LEWIS, G. P. **Neotropical leguminosae (Caesalpinioideae)**. Royal Botanic Gardens, Kew. Reino Unido. 2010. Disponível em: <http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Leguminosae_(Papilionoideae).htm> Acesso em 12 Dez. de 2014.
- KREBS, C. J. **Ecological methodology**. ed 2. Benjamin/Cummings, Menlo Park, CA. 1998.
- LEWIS, G.; SCHRIRE, B.; MACKINDER, B. & LOCK, M. 2005. **Legumes of the world**. Kew, Royal Botanic Gardens.
- LEITE, A. M. C.; LLERAS, E. **Áreas prioritárias na Amazônia para conservação dos recursos genéticos de espécies florestais nativas: fase preliminar**. **Acta Botânica Brasilica**. v.7, n.1, 1993.
- LIMA, R. B. A.; SILVA, J. A. A.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, R. K. S. Fitossociologia de um trecho de floresta ombrófila densa na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, Carauari, Amazonas. **Revista Scientia Plena**. v. 8, n. 1, 2012.
- LIMA-RIBEIRO, M. de S.; PRADO, E. C. do. Distribuição espacial de uma população de *Vernonia áurea* Mart. ex DC. (Asteraceae) em um fragmento de cerrado no município de Caiapônia, GO, Brasil. **Revista Bioscience Journal**. v. 23, n. 3, p. 81-89, Uberlândia, 2007.
- LOREGIAN, A. C.; SILVA, B. B.; ZANIN, E. M.; DECIAN, V. S.; HENKE-OLIVEIRA, C.; BUDKE, J. C. Padrões espaciais e ecológicos de espécies arbóreas refletem a estrutura em mosaicos de uma floresta subtropical. **Acta Botanica Brasilica**. v. 26, n.3, Feira de Santana, 2012.
- MACKLIN, Debbie. Last exit to the amazon. **Revista New Scientist**, n. 1666, p. 36-37. Inglaterra, 1989.
- MARTINS, S.S.; COUTO, L.; MACHADO, C.C.; SOUZA, A. L. Efeito da exploração florestal seletiva em uma floresta estacional semidecidual. **Revista Árvore**, v. 27, n.1, p.65-70, Viçosa, 2003.
- MELO, Marcelo Santos. **Florística, fitossociologia e dinâmica de duas florestas secundárias antigas com histórias de uso diferentes no nordeste do Pará-Brasil**. Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2004.
- MELO, R.R. de; CUNHA, M. do C.L. Crescimento inicial de mudas de mulungu (*Erythrina velutina* Wild.) Sob diferentes níveis de luminosidade. **Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**. v. 4, n. 1, 2008.
- MOURA, L. F. S.; PINHO, R. F. DE J.; ALVES, R. M.; LUCENA, S. DOS S. **A floresta amazônica**. Cubatão, 2011.
- NUTTO, Leif. Manejo do crescimento diamétrico de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. baseado na árvore individual. **Revista Ciência Florestal**, v. 11, n. 2, p. 9-25, 2001.
- PARANÁ. Governo do Estado do Paraná. Série Ecossistemas Paranaenses. **Floresta Estacional Semidecidual**. v 5, 8p. Curitiba, 2010
- PAYANDEH, B. Comparison of method for assessing spatial distribution of trees. **Revista Forest Science**. v. 16, p. 312-317. 1970.
- PEREIRA, A. N.; NETTO, S. P.; CARVALHO, L. M. Análise da distribuição espacial de jequitibá rosa em uma floresta estacional sub-montana.

Revista Acadêmica, v.4, n.2, p. 21-34, Curitiba, 2006.

POOLE, R.W. **An introduction to quantitative ecology**. McGraw-Hill, Inc., New York, 1974.

RAMÍREZ, Nelson.

Revisiô taxonômica del gênero *Alexa* Moq. (Fabaceae, Sophoreae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**. v.82, p. 549-569. 1995.

SANTOS, C. A. N.; JARDIM, F. C. DA S. Dinâmica da regeneração natural de *Vouacapoua americana* Aubl. com diâmetro <5 cm, influenciada por clareiras, em Moju, Pará. **Revista FLORESTA**, v. 42, n. 3, p. 495-508. Curitiba, PR, 2012.

SANTOS, CESAR A. N. **Dinâmica populacional de *Vouacapoua americana* Aubl. (Acapu) em áreas de floresta tropical úmida de terra firme, influenciada por clareiras no município de Moju, (PA.), Brasil.** (Mestrado em Ciências Florestais área de Manejo Florestal) Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, 2010.

SILVA, M. F.; CARREIRA, L. M. M.; TAVARES, A. S.; RIBEIRO, I. C.; JARDIM, M. A. G.; GRAÇA, M. DA; LOBO, L.; OLIVEIRA, J. As leguminosas da amazônia brasileira - Lista Prévia. **Anais do XXXIX Congresso Nacional de Botânica**, v. 2, n.1, 1989.

SILVA, J. A.; LEITE, E. J.; NASCIMENTO, A. R. T.; REZENDE, J. M. Padrão de distribuição espacial e diamétrica de indivíduos de *Aspidospermaspp* na reserva genética Florestal Tamanduá, DF. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Comunicado Técnico 119**. 1 ed. Brasília, 2004.

SILVA, K. E.; MARTINS, S. V.; SANTOS, N. T.; RIBEIRO, C. A. A. S. Padrões espaciais de espécies arbóreas tropicais. In: Martins, S. V. (Org.). **Ecologia de Florestas tropicais do Brasil**. Ed. UFV, p. 216-244, Viçosa-MG, 2009.

SCHAAF, L. B.; A. FILHO, Figueiredo; GALVÃO, F.; SANQUETTA, C. Alteração na estrutura diamétrica de uma floresta ombrófila mista no período entre 1979 e 2000. **Revista Árvore**, v. 30, n.2, p.283-295, Viçosa-MG, 2006

SOUZA, L. L. Síndrome de dispersão, abundância e distribuição das espécies de plantas lenhosas no baixo Japurá. **62ª Reunião Anual da SBPC**. Disponível em: < <http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/resumos/resumos/1333.htm>> Acesso em: 20 Fev. de 2015.

SOUZA, L. A.; APARÍCIO, P. S.; APARÍCIO, W. C. S.; SOTTA, E. D.; GUEDES, M. C.; OLIVEIRA L. P. S. Estrutura populacional da espécie *Vouacapoua americana* Aubl. em floresta de terra firme no estado do Amapá, Brasil. Embrapa Amapá - Artigo em **anais de congresso (ALICE)**. 2011.

SOUZA, J. P. DE; COIMBRA, F. G. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Qualea parviflora* Mart. em um cerrado censustricto. **Revista Bioscience Journal**. v.21, n.2, p. 65-70, Uberlândia, 2005.

URBANETZ, C.; OLIVEIRA, V. M. de; RAIMUNDO, R. G. **Padrão espacial, escala e síndrome de dispersão**. 2003. Disponível em: <<http://www2.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/ne211r3a2003.pdf>> Acesso em: 19 Fev. de 2015.

VIEIRA, I. C. G.; DA VEIGA, J. B.; YARED, J. A. G.; SALOMÃO, R. de P.; OHASHI, S. T.; BRIENZA JUNIOR, S.; TENÓRIO, C.; SILVEIRA, E.; BIAZZATTI, M. **Bases técnicas e referenciais para o programa de restauração florestal do Pará: Um bilhão de árvores para a Amazônia**. Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará. Belém, 2008.