

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
RPPN GARGAÚ, USINA JAPUNGU
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-PIBIC/ICMBio

**FENOLOGIA E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM DOIS REMANESCENTES DE
MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DA PARAÍBA.**

Bolsista: Gustavo dos Santos Nobre

Orientador: Marcos de Souza Fialho

Co-orientador Zelma Glebya Maciel Quirino

Rio Tinto/PB

2ª semestre de 2010

RESUMO: (Fenologia e estrutura da vegetação em dois remanescentes de Mata Atlântica no Estado da Paraíba). Esse estudo foi desenvolvido visando o acompanhamento fenológico dos padrões vegetativos e reprodutivos de espécies arbóreas e caracterização fitossociológica de um dos fragmentos localizado em uma área de Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecídua) na RPPN Gargaú, Santa Rita, litoral norte da Paraíba. As observações fenológicas foram realizadas mensalmente de agosto de 2010 a Julho de 2011, utilizando-se fichas de campo, com anotações dos dados sobre as principais fenofases: floração e frutificação. Para a seleção dos indivíduos foi montado uma parcela de 100m x 100m e selecionado os indivíduos com Diâmetro a Altura do Peito (DAP) \geq 20 cm. O número total de indivíduos amostrados foi de 151, distribuídos em 16 espécies de 14 famílias. Até o momento, 82,78% dos indivíduos apresentaram fenofase vegetativa com brotamento, para as fenofases reprodutivas 64,23% dos indivíduos foram observados botões florais e flores; 47,01% frutos verdes e maduros. As espécies com maior porcentagem de indivíduos foram *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (Burseraceae) com 38,41%, *Xylopia laevigata* (Mart.) ex R.E. Fries (Annonaceae), 14,57% e *Eschweilera ovata* (Cambess) Miers (Lecythidaceae), 12,58%. A espécie que apresentou maior período de frutificação foi *P. heptaphyllum*, com duração de cinco meses, de dezembro a abril, correspondendo ao final do período seco a início do chuvoso. Padrão encontrado para todas as espécies zoocóricas. As espécies foram caracterizadas quanto a sua dispersão, 11 são zoocóricas e correspondem a 68,75% e duas correspondem a 12,15% e são anemocóricas. A floresta tropical se mostra muito sazonal e bastante influenciada pelo clima e precipitação local, comprovada por todas as fenofases e mais especificamente pela frutificação.

ABSTRACT (Phenology and vegetation structure in two remnants of Atlantic Forest in Paraíba State). This study was developed for monitoring vegetation phenological and reproductive patterns of tree species and phytosociological characterization of a fragment located in an area of Atlantic forest (semideciduous forest) in the PRNP Gargaú, Santa Rita, north coast of Paraíba. The phenological observations were carried out monthly from August 2010 to July 2011, using records of field data with notes on the main phenophases: flowering and fruiting. For the selection of individuals was assembled a parcel of 100m x 100m and selected individuals with diameter at breast height (DBH) \geq 20 cm. The total number of individuals sampled was 151, distributed in 16 species of 14 families. To date, 82.78% of the subjects with phenophase vegetative budding, reproductive phenophases for 64.23% of individuals were observed flower buds and flowers, 47.01% green and ripe fruits. The species with the highest percentage of individuals were *heptaphyllum* Protium (Aubl.) Marchand (Burseraceae) with 38.41%, *Xylopia laevigata* (Mart.) ex RE Fries (Annonaceae), 14.57% and *Eschweilera ovata* (Cambess) Miers (Lecythidaceae), 12.58%. The species with the highest fruiting period was *P. heptaphyllum*, lasting five months, from December to April, corresponding to the end of the dry season to early rainy season. Pattern found in all animal dispersed species. The species were characterized according to their dispersion, 11 are animal dispersed, corresponding to 68.75% and 12.15% correspond to two and are anemochoric. The rain forest is shown very seasonal and heavily influenced by local climate and rainfall, as evidenced by all phenophases and more specifically by fruiting.

Lista de Figuras e Gráficos

Figura 2.1. RPPN Gargaú, Santa Rita, PB.....	5
Gráfico 3.1. Clasificação de altura.....	7
Gráfico 3.2. Clasificação do DAP.....	7
Gráfico 3.3. Perfil pluviométrico da Japungu Agroindústria, Santa Rita – PB.....	8
Gráfico 3.4. Número de indivíduos em fenofase vegetativa.....	9
Gráfico 3.5. Número de indivíduos em fenofase reprodutiva (Floração).....	10
Gráfico 3.6. Número de indivíduos em fenofase reprodutiva (Frutificação).....	10
Gráfico 3.7. Nº de indivíduos em fenofase reprodutiva e vegetativa.....	11
Gráfico 3.8. Porcentagem de indivíduos por espécies.....	12
Gráfico 3.9. Número de indivíduos por espécie.....	12
Tabela 4.1. Lista de espécies.....	13

1.0 Introdução

As diferenças ecológicas observadas entre diferentes estudos com diversos grupos de uma mesma espécie de primatas normalmente são atribuídos a vegetação. Desta forma, a compreensão da ecologia de uma espécie, em especial a de um primata neotropical, passa necessariamente pela determinação de seus fatores limitantes e condicionantes associados à floresta em que estas populações se encontram em especial a sua estrutura, sua composição, parâmetros fitossociológicos clássicos, e a sua fenologia.

A fenologia vegetal analisa a ocorrência de eventos cíclicos, como floração e frutificação, e suas interrelações com os fatores abióticos (como luminosidade, temperatura e pluviosidade) e fatores bióticos (presença e/ou ausência de polinizadores, dispersores e predadores), para populações, comunidades ou ecossistemas (Morellato *et al.*, 1999), relacionando de que maneira estes fatores podem influenciar no desenvolvimento dos vegetais.

Em florestas neotropicais, cerca de 50-90% das espécies arbóreas e arbustivas produzem frutos adaptados à dispersão por animais, especialmente por vertebrados (Howe & Smallwood, 1982; Morellato & Leitão-Filho, 1992). Estratégias fenológicas também têm sido apontadas como facilitadores da dispersão de sementes. Períodos de maturação dos frutos estariam associados às condições favoráveis para a dispersão das sementes, seja pela atividade dos animais dispersores, condições abióticas, ou período ideal para a germinação da semente (Fleming, 1979).

Este estudo busca, portanto determinar o comportamento fenológico e caracterizar fitossociologicamente dois fragmentos florestais, de distintos tamanhos, ocupados por grupos de *Cebus flavius* que já vêm sendo alvo de estudos ecológicos. Fornecendo subsídios para o aprofundamento das análises de cunho ecológico da espécie.

2.0 Material e Métodos

Áreas de estudo

O estudo está sendo realizado em um fragmento de Floresta Atlântica (Floresta Estacional Semidecídua) no litoral norte da Paraíba com cerca de 1000 ha, pertencente à RPPN Gargaú, Usina Japungu (Figura 2.1). O fragmento conta com a presença de *Cebus flavius*, além de *Alouatta belzebul* e *Callithrix jacchus*. Nessa área acontecem chuvas de forma sazonal, com maior média registrada nos meses de março a julho, atingido 279,14 mm em junho e menor pluviosidade nos meses de outubro a fevereiro, sendo o mês de outubro o de menor pluviosidade com média de 29,83 mm.

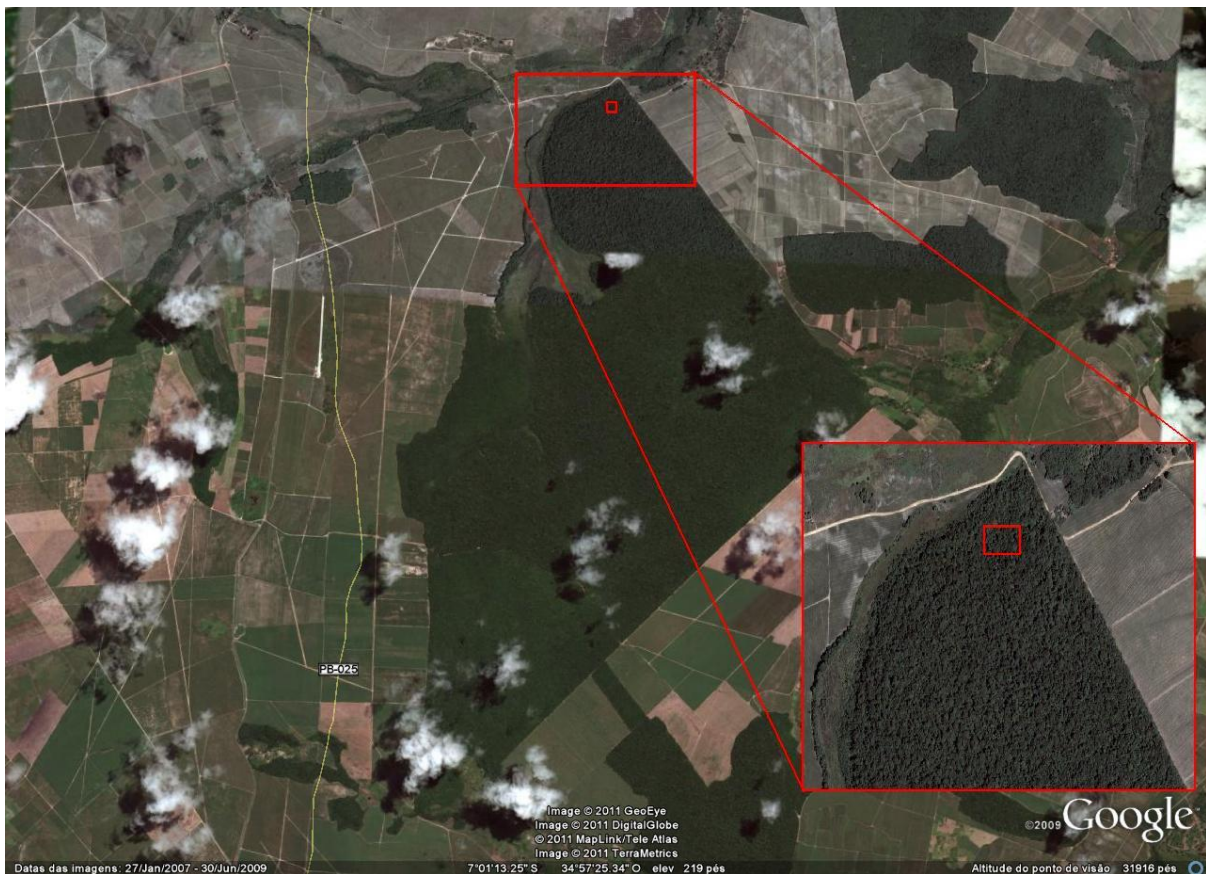


Figura 2.1: Área de estudo na RPPN Gargaú, Santa Rita, PB.

No sítio foi amostrada uma área de 100 x 100 m, que foram subdivididas em parcelas de 10 x 10 m, contíguas ou não. Foram selecionados todos os indivíduos arbóreos, encontrados dentro da parcela, que apresentarem CAB (circunferência a altura da base) > 63 cm. A escolha deste método de amostragem segue critérios para estudos fenológicos, estabelecidos por D'Eça-Neves & Morellato (2004). As medidas do DAP (Diâmetro a altura do peito) e altura foram tomadas e material botânico para identificação e incorporação ao Herbário JPB esta sendo coletado.

Os parâmetros fitossociológicos calculados serão: Dominância Absoluta e Relativa (DoA, DoR), Densidade Absoluta e Relativa (DA, DR) e Frequência Absoluta e Relativa (FA, FR), além do índice de cobertura (IVC) e do índice de diversidade de Shannon (H') para espécies. Os cálculos serão realizados utilizando-se o aplicativo FITOPAC, desenvolvido por Shepherd (1995).

Estudo fenológico

Para o acompanhamento dos indivíduos, estes foram marcados com etiquetas de alumínio numeradas, para monitoramento durante um ano. O acompanhamento fenológico esta sendo realizado através de observações mensais, utilizando-se fichas de campo, com anotações dos dados sobre as principais fenofases: floração e frutificação. Para a definição das fenofases foram adotadas as metodologias de Fournier (1974), Morellato *et al.* (1989) e Bullock & Sollis-Magallanes (1990). Foram construídos gráficos para a demonstração dos resultados obtidos a partir da análise de dados.

3.0 Resultados

A parcela contém um total de 151 indivíduos de 16 espécies, pertencentes a 14 famílias. Foram caracterizadas 11 espécies zoocórica, duas anemocóricas, uma autocórica e duas são indeterminadas. Com relação altura ocorreu uma maior porcentagem de indivíduos

no intervalo de 21 a 25 m sendo sua media de 22,06 m, (Gráfico 3.1) e um DAP médio de 33,49 cm, com maior frequência de indivíduos no intervalo de 20 a 30 cm (Gráfico 3.2).

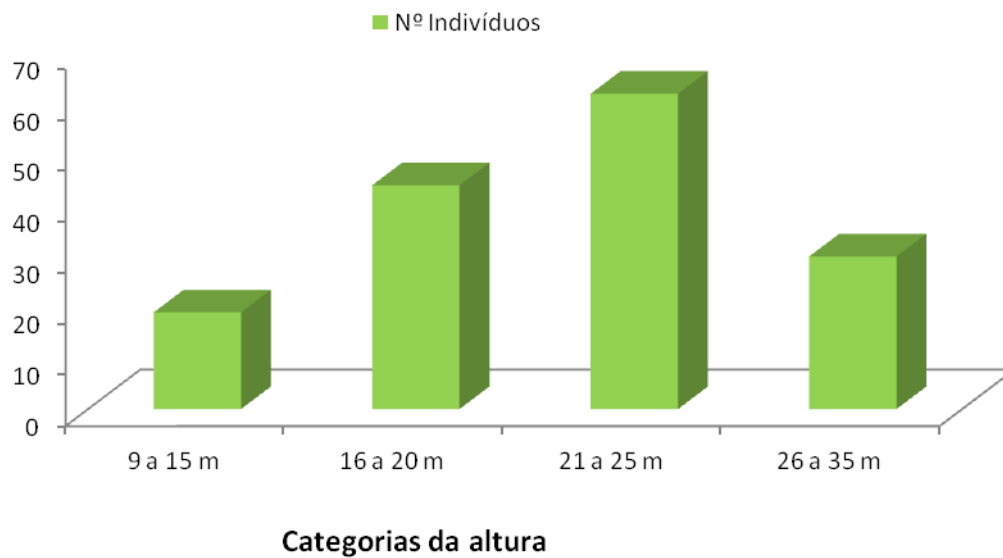


Gráfico 3.1: Clasificação de altura dos indivíduos na RPPN Gargaú, Santa Rita, PB.

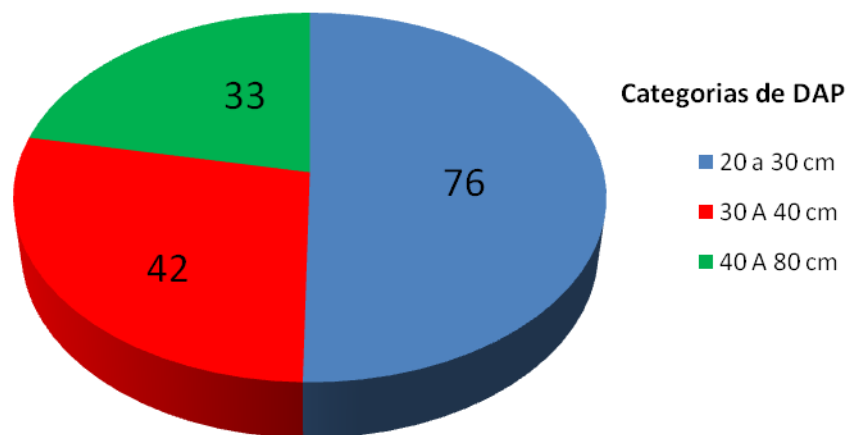


Gráfico 3.2: Clasificação do DAP dos indivíduos na RPPN Gargaú, Santa Rita, PB.

O período estudado compreende um ano, com início em outubro e termino em setembro.

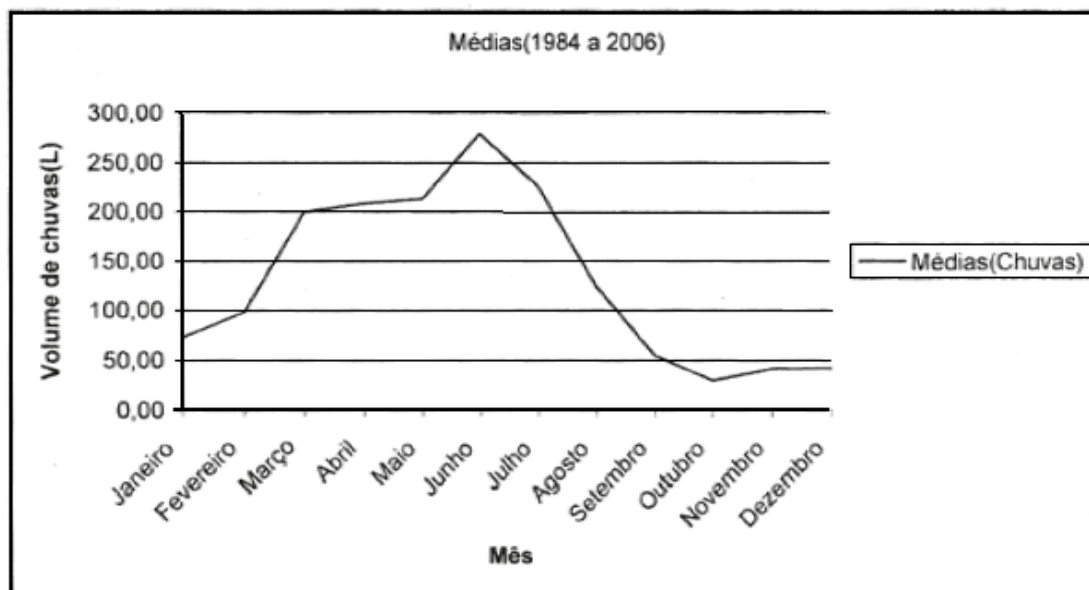


Gráfico 3.3: Perfil pluviométrico da Japungu Agroindústria, Santa Rita e da ASPLAN, Mamanguape- PB. (Fonte: Laboratório de Controle – Usina Japungu).

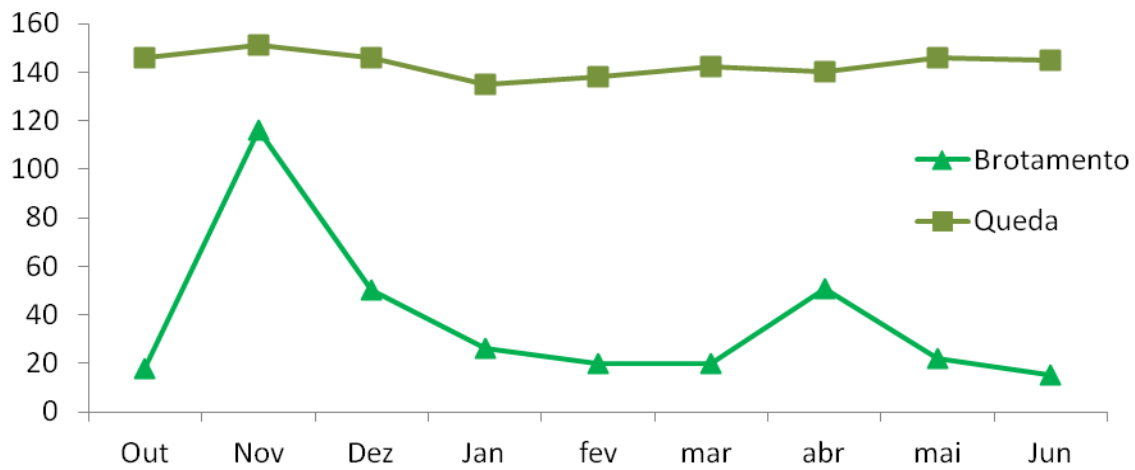
Fenofase vegetativa – O brotamento ocorreu durante todo o período de estudo, observando-se dois picos um em novembro com 76,82% e outro em menor escala em abril com 33,77% de indivíduos com brotamento (Gráfico 3.4), sendo representados por 13 espécies em novembro e oito em abril. Foi verificado um pico de queda foliar que coincide com um pico de brotamento no mês de novembro com 100% dos indivíduos seguido de um decréscimo em janeiro e acréscimos nos meses seguintes, as espécies mais representativas em ambas as fenofases no período seco de setembro a fevereiro e no chuvoso de março a agosto foram *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (amescla) e *Xylopia laevigata* (Mart.) ex R.E. Fries (semente de embira). Em dois indivíduos da espécie *Tabebuia* sp. (ipê) foi observado 100% de queda foliar sequenciado por brotamento, sugerindo uma estratégia de indução ao brotamento.

Fenofase reprodutiva - A floração foi observada em 10 espécies com um único pico em novembro, sequenciado por um decréscimo até o mês de fevereiro, a floração é representada

por cinco espécies em novembro e sete em dezembro totalizando 72 indivíduos que correspondem a 47,68% da população, havendo produção de flores durante todo o período de estudo, as espécies mais representativas no período seco são *P. heptaphyllum* (Amescla) e *Eschweilera ovata* (Cambess.) Miers (embiriba) no período chuvoso foram *X. laevigata* (semente de imbira) e *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin (sambaquim) com um menor número nos meses de abril e maio (Gráfico 3.5).

Frutificação

A fenofase de frutificação foi encontrada durante todo período de estudo, mas os frutos só se encontraram maduros durante seis meses de novembro a abril, meio da estação seca a início da chuvosa, para a frutificação foi verificado apenas um pico no mês de fevereiro período seco onde foi mais bem representado por *P. heptaphyllum* (Amescla) contendo 34 indivíduos possuindo frutos verdes e 36 maduros. Frutos verdes foram observados com 56 indivíduos que correspondem a 37,08% da população em sete espécies e frutos maduros com 57 indivíduos correspondendo 37,74% em oito espécies (Gráfico 3.6). A espécie mais representativa no período seco e no chuvoso foi *P. heptaphyllum*.



G

Gráfico 3.4: Número de indivíduos em fenofase vegetativa na RPPN Gargaú, Santa Rita, PB.

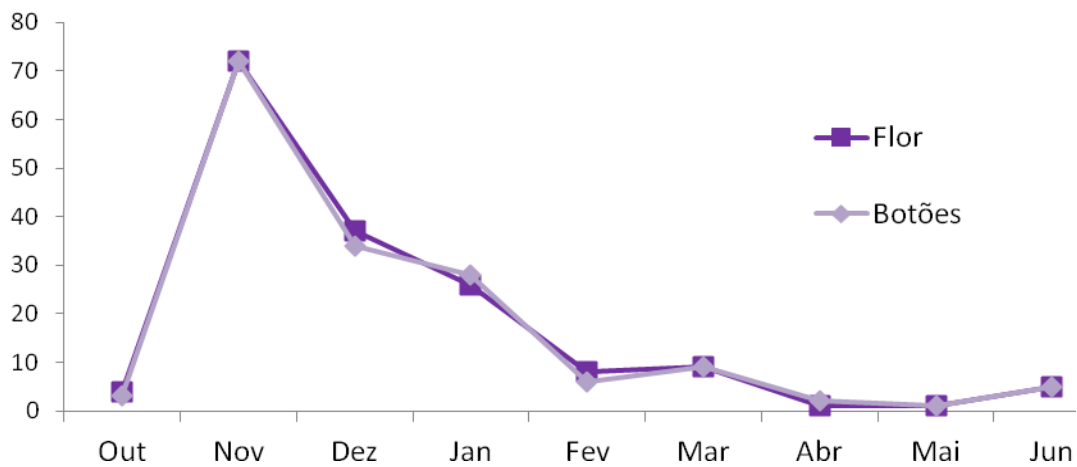


Gráfico 3.5: Número de indivíduos em fenofase reprodutiva (Floração) na RPPN Gargaú, Santa Rita, PB.

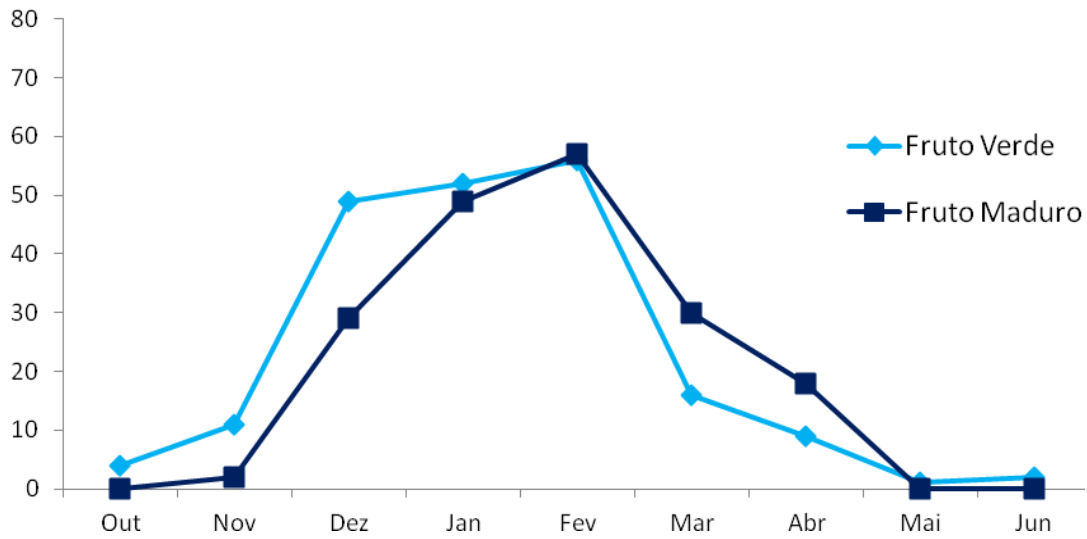


Gráfico 3.6: Número de indivíduos em fenofase reprodutiva (Frutificação) na RPPN Gargaú, Santa Rita, PB.

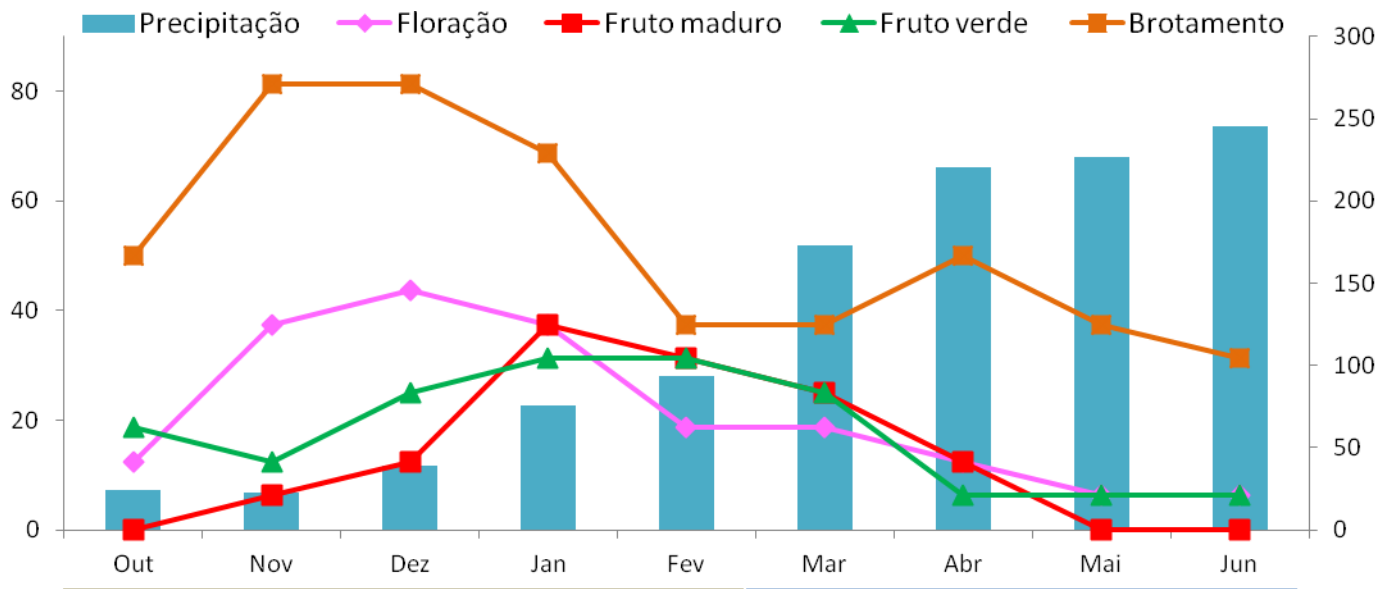


Gráfico 3.7: Fenofase reprodutiva e vegetativa na RPPN Gargaú, Santa Rita, PB.

As espécies com maior porcentagem de indivíduos foram *Protium heptaphyllum* (Amescla) com 38,41%, *Xylopia laevigata* (Semente de imbirá) 14,57% e *Eschweilera ovata* (Embiriba) 12,58% e as espécies que apresentam somente um indivíduo representando apenas 0,66% foram Cabatã verdadeira (não identificado), *Xylopia frutescens* (Imbirá preta), *Inga capitata* (Ingá), *Pachyra aquatica* (Munguba), Cascudo (não identificado) (Gráfico 3.8).

O trabalho foi realizado em apenas um dos fragmentos por ocorrer problemas para a realização como o número muito extenso de indivíduos se utilizados os dois fragmentos e um curto espaço de tempo para a realização do projeto completo.

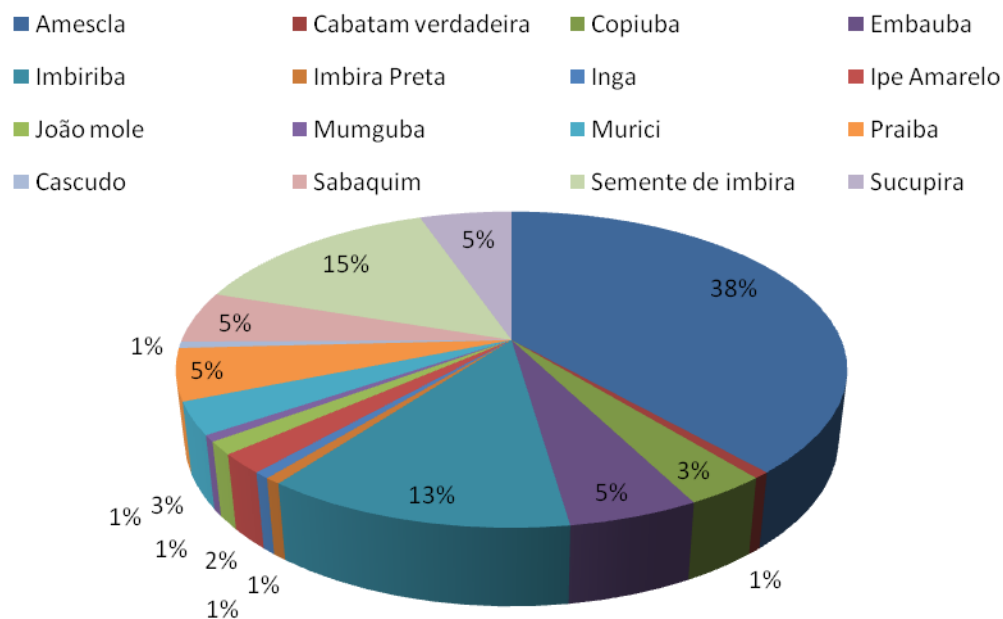


Gráfico 3.8: Porcentagem de indivíduos por espécies na RPPN Gargaú, Santa Rita, PB.

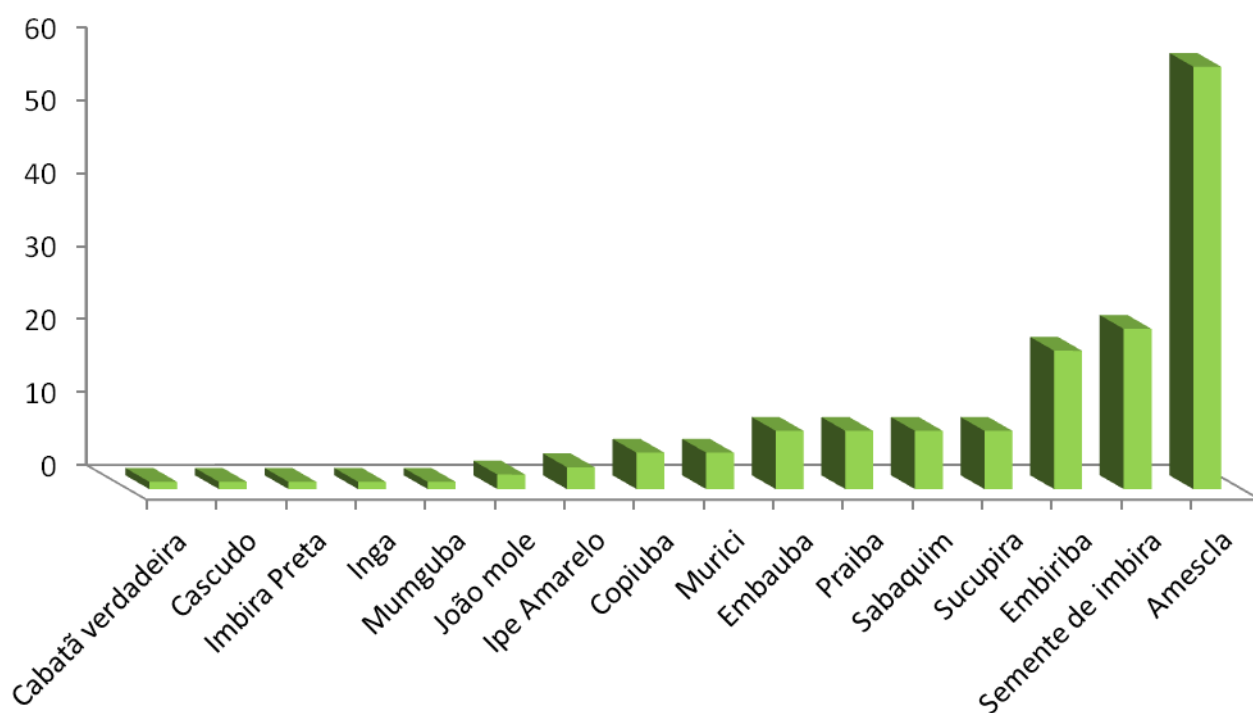


Gráfico 3.9: Número de indivíduos por espécie na RPPN Gargaú, Santa Rita, PB.

Tabela 4.1: Lista de espécies na RPPN Gargaú, Santa Rita, PB.

Nº	Família	Nome Científico	Nome popular	Dispersão
58	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand</i>	Amescla	Zoocórica
22	Annonaceae	<i>Xylopi laevigata (Mart.) ex R.E. Fries</i>	Semente de imbira	Zoocórica
19	Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata (Cambess.) Miers</i>	Embiriba	Zoocórica
8	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Embauba	Zoocórica
8	Indeterminado 1	Indeterminado 1	Praiba	Indeterminado 1
8	Araliaceae	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin</i>	Sambaquim	Zoocórica
8	Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides Humb., Bompl. & Kunth</i>	Sucupira	Autocória
5	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianenses Aubl.</i>	Copiuba	Zoocórica
5	Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea DC.</i>	Murici	Zoocórica
3	Bignoniaceae	<i>Tabebuia sp.</i>	Ipê Amarelo	Anemocória
2	Nyctaginaceae	<i>Guapira graciliflora</i>	João mole	Zoocórica
1	Sapindaceae	<i>Cupania revoluta Radlk.</i>	Cabatã verdadeira	Zoocórica
1	Annonaceae	<i>Xylopi frutescens Aubl.</i>	Imbira Preta	Zoocórica
1	Mimosaceae	<i>Inga capitata Desv.</i>	Ingá	Zoocórica
1	Bombaceae	<i>Pachyra aquatica</i>	Munguba	Anemocória

1	Indeterminado 2	Indeterminado 2	Cascudo	Indeterminado 2
---	-----------------	-----------------	---------	--------------------

4.0 Discussões

A área por apresentar grande sazonalidade aponta para uma influencia dos fatores ambientais precipitação a temperatura nas fenofases. Em trabalhos realizados em florestas tropicais por Frankie *et al.* (1974), Hilty (1980), Koptur *et al.* (1988) e Morellato & Leitão-Filho (1990) sugerem que, em ambientes pouco sazonais, os fatores ambientais devem ter menor influência sobre as fenofases do que em ambientes notadamente sazonais.

No início da estação seca foi observado maior queda foliar em grande número de indivíduos esse resultado foi semelhante no trabalho realizado por (Janzen 1967, Araujo 1970, Daubenmire 1972, Frankie *et al.*, 1974, Fournier 1976, Monasterio & Sarmiento 1976, Morellato *et al.*, 1989, Morellato 1995). Ambientes com sazonalidade climática marcada, com uma estação seca bem definida, costumam apresentar desfolha concentrada nesta época do ano. Foi observado que a queda foliar antecedeu brotamento na espécie *Tabebuia* sp.(ipê) sugerindo ser uma maneira de indução ao Brotamento. A queda de folhas pode ser um fator indutor do brotamento em algumas espécies, pois esta reduziria a perda de água pela planta, levando à reidratação dos ramos sem folhas e produção de folhas, mesmo em períodos secos (Reich & Borchert, 1984).

Foi verificado que a maior proporção de indivíduos em floração ocorreu na estação seca, esse resultado também foi encontrado por vários outros autores em regiões tropicais (aubréville (1938), na África Ocidental; Holttum (1953), Singapura; Njoku (1963), Nigéria; Ducke & Black (1953), Brasil; Araujo (1970), Brasil; e Frankie, Baker & Opler (1974), Costa Rica.

Na frutificação foi observado que ocorreu maior presença de frutos verdes e maduros no mês de dezembro que é período posterior ao de floração no mês novembro, resultado esse semelhante ao encontrado por (Andrade-Lima, 1958; Alvim & Alvim, 1978; Alencar *et al.*, 1979; Mori *et al.*, 1982; Morellato *et al.*, 1989; Ibarra-Manriquez *et al.*, 1991; Griz & Machado, 1998; Funch *et al.*, 2002; Locatelli & Machado, 2004). Sugerindo que a fenofase de floração é seguida pela frutificação ocorrendo normalmente e estas possuem duração diferenciada.

Concluimos que para fenologia de floresta atlântica (Floresta Estacional Semidecídua) o maior índice de floração inicia-se na estação seca seguido pela frutificação que inicia na época seca e entra na estação chuvosa, a floração é provavelmente induzida após um período de seca e posteriormente pela pouca precipitação que ocorre de maneira aleatória no período da seca, essa área vem sendo alvo de estudos ecológicos por conter grupos de *Cebus flavius* fazendo com que esse trabalho sirva de subsídios para o aprofundamento das análises de cunho ecológico da espécie.

5.0 Agradecimentos

À Universidade Federal da Paraíba, pela oportunidade de realização do curso em graduação em ecologia. Ao CNPQ, pela bolsa de iniciação científica concedida. À empresa Japungu Agroindústria, por nos permitir realizar estudos em sua área e disponibilização de transporte. Ao Laboratório de ecologia vegetal e todos os integrantes, pela disponibilização do espaço e materiais para a realização da pesquisa. À Monna Ramalho, pelo apoio e ajuda em campo. À Márcia Emanuelle, pela ajuda em campo. A o Guia Roberto, pelo acompanhamento e ajuda em campo.

6.0 Referencias bibliográficas

- ALENCAR, J. C.; ALMEIDA, R. A. & FERNANDES, N. P. 1979. Fenologia de espécies florestais em floresta tropical de terra firme na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, 9(1): 163 – 198.
- ALVIN P. T. & ALVIN, R. 1978. Relation of climate to growth periodicity in tropical trees. *In: Tomlinson, P. B. & Zimmerman, M. H. (eds) Tropical trees as living systems*. New York. Cambridge University Press.
- ANDRADE-LIMA, D. 1958. Notas de fenologia da zona da mata de Pernambuco. *Revista de Biologia*. Lisboa 1(2): 125-135.
- ARAUJO, V. C. 1970. Fenologia de essências florestais amazônicas I. Boletim do INPA (4):1-25. Manaus
- AUBRÉVILLE, A. 1938. La forêt coloniale: Les forêts de Afrique occidentale française. *Annls Acad Sci. Colon.*, 9:1-245.
- BULLOCK, S. H. & SOLIS-MAGALLANES, A. 1990. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in Mexico. *Biotropica* 22: 22-35.
- BORCHERT, R. 1980. Phenology and ecophysiology of tropical trees: *Erythrina poeppigiana* O.F. Cook. *Ecology* 61:1065-1074
- DAUBENMIRE, B. 1972. Phenology and other characteristics of tropical semideciduous forest in North- Western Costa Rica. *Journal of Ecology* 60:147-170.
- EÇA-NEVES, F. F. & MORELLATO, L. P. C. 2004. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. *Acta Botanica Brasilica* 18:99-108.
- FLEMING, T. H. 1979. Do tropical frugivores compete for food? *American Zoologist* 19: 1157-1172.

Observaciones fenológicas en El bosque humedo premontano de San Pedro de Montes Oca, Costa Rica. *Turrialba* 26:54-59.

FOURNIER, L. A. 1974. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles tropicales. *Turrialba* 24: 422-423.

FRANKIE, G.W., BAKER, H.G. & OPLER, P.A. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical lowland wet and dry forest sites of Costa Rica. *Journal of Ecology* 62:881-913.

FUNCH, L. S., FUNCH, R. & BARROSO, G. M. 2002. Phenology of gallery and Montane Forest in the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Biotropica* 34: 40-50.

GRIZ, L. M. S. & MACHADO, I. C. 1998. Aspectos morfológicos e síndromes de dispersão de frutos e sementes na reserva ecológica de dois irmãos. *In: Machado, I. C., Lopes, A. V. & Porto, C. K. (orgs) Reserva ecológica de dois irmãos: estudos em remanescente de Mata Atlântica (Recife – PE Brasil).*

HOWE, H. F. and SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of Seed Dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 201–228.

HILTY, S.L. 1980. Flowering and fruiting periodicity in a premontane rain forest in pacific Colombia. *Biotropica* 12:292-306.

IBARRA-MANRIQUEZ, MORELLATO, L. P. C. & HADDAD, C. F. B. 2000. Introduction: The brazilian atlantic forest. *Biotropica* 32: 786 – 792.

JANZEN, D.H. 1967. Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in Central America. *Evolution* 21:620-37.

KOPTUR, S., HABER, W.A., FRANKIE, G.W. & BAKER, H.G. 1988. Phenological studies of shrub and treelet species in tropical cloud forests of Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 4:347-359.

Fenologia das espécies arbóreas de uma comunidade de Mata Serrana (Brejo dos Cavalos) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: K. C. Pôrto; Cabral, J. J. e Tabarelli, M. (org.) *Brejos de Altitude: História Natural, Ecologia e Conservação*. Brasília, 1: 255-276.

Phenological strategies of plant species in the tropical savanna and semi-deciduous forest of the Venezuelan Llanos. *Journal of Biogeography* 3:325-356.

MORELLATO, L. P. C. 1995. As estações do ano na floresta. In *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana* (P. C. Morellato & H. F. Leitão-Filho, orgs). Editora da Unicamp, Campinas, p. 37-41.

MORELLATO, L. P. C., LEITÃO-FILHO, H. F. RODRIGUES, R. R., & JOLY, C. A. 1990. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na Serra do Japi, Jundiaí, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 50:149-162.

MORELLATO, L. P. C., RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. & JOLY, C. A. 1989. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 12: 85-98.

MORELLATO, L. P. C. & LEITÃO-FILHO, H. F. 1990. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na Serra do Japi, Jundiaí, SP. *Revista Brasileira de Biologia*. 50: 163-173.

MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In *História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil* (L.P.C. Morellato, org.). Editora da Unicamp/Fapesp, Campinas, p. 112-140.

MORI, S. A., LISBOA, A. G. & KALLUNKI, J. A. 1982. Fenologia de uma mata higrófila sul-baiana. *Theobroma* 12: 217-230.

REICH, P.B. & BORCHERT, R. 1984. Water stress and tree phenology in a tropical dry forest in the lowlands of Costa Rica. *Journal of Ecology* 72:61-74.