

ESTRATÉGIA DE DISPERSÃO DE FRUTOS DE UM CERRADÃO MESOTRÓFICO NAS CERCA- NIAS DE CUIABÁ, MATO GROSSO¹

Miramy Macedo²

RESUMO - Estratégia de dispersão de frutos de 67 espécies de um Cerradão Mesotrófico nas cercanias de Cuiabá, Mato Grosso. A dominância foi de zoocoria, seguida de anemocoria e, por último, autocoria.

ABSTRACT - This paper is about a dispersal strategy of 67 fruit species of a mesotrophic "Cerradão" in Cuiabá, Mato Grosso environment. The dominant species was the zoochory, followed by anemochory and then autochory.

INTRODUÇÃO

Nas Angiospermas, o fruto tem a função de nutrir, proteger e dispersar o embrião de suas plantas (HOWE & WESTLEY 1988). Dispersar plantas, portanto, é uma ação dinâmica dos agentes em transportar diásporos, distribuindo-os e estabelecendo-os através da migração (RIDLEY 1930 E VAN DER PIJL 1972).

¹ - Parte da tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical de Recursos Naturais do Convênio INPA/FUA para obtenção do título de Doutora em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Botânica.

² - Prof^ª. Dra.- Depto. de Geografia/ICHS/UFMT

Dentre os poucos estudos deste fenômeno em área de Cerrado destacam-se: Rizzini (1971), com análise e descrição de diásporos; Gottsberger & Silberbauer Gottsberger (1983), classes de dispersão. Mantovani & Martins (1988) e Miranda (1991) relacionaram estas classes com a sazonalidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a denominação da classe de dispersão, foi utilizada a terminologia de Van Der Pijl (1972), e para a identificação dos agentes dispersores foram adotadas as observações diretas e indiretas de Macedo (1977) e Macedo & Prance (1978). Estas observações foram de julho de 1989 a dezembro de 1991, num total de 30 meses.

Para a determinação dos pássaros, foram adotados os estudos de Sick (1966, 1978); Mayer de Schauensee (1971) e Correa da Costa et al. (1981).

Os outros animais foram identificados pelo zoólogo Júlio Dalponte, da Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso.

RESULTADOS

Na tabela 1 e figura 1 encontram-se as espécies desta comunidade arbórea associadas aos diferentes meios de dispersão por fontes bióticas e abióticas, representadas nas classes:

1. **Anemocórica**, possui frutos adaptados morfológicamente à disseminação pelo vento. Huber (1910), Ridley (1930), Ducke (1949), Van Der Pijl (1966), Harper et al. (1970), Macedo (1977) Macedo & Prance (1978), Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983), entre outros. Nesta classe (35,38%), os frutos, freqüentemente, encontram-se em posição terminal, facilitando a sua dispersão através do fruto inteiro ou por sementes pela abertura das cápsulas. Nas espécies ***Qualea grandiflora***, ***Q. parviflora*** e ***Salvertia convallariodora***, as cápsulas permanecem nos indivíduos após a liberação das sementes pela ação do vento até sua queda ao solo. Entretanto as sementes lanosas de ***Pseudobombax tomentosum*** são dispersadas por endozoocoria pelos pássaros, como a “juriti” (***Leptotila***) e “pomba” (***Columba***), enquanto ***Sclerolobium aureum*** e ***Magonia pubescens***, além de serem dispersadas também por este agente secundariamente, a primeira é também dispersada por endozoocoria pelos pássaros “ararinha” e “periquito” (***Psittacidae***), e a segunda faz parte do hábito alimentar no período noturno do “ourico cacheiro” (***Coendu sp.***), sendo que o látex que ocorre no seu fruto provoca neste animal um

estado de embriaguez até o dia seguinte próximo às 10:00 horas. (Argemiro A. da Silva, 1991 comunicação pessoal).

Os frutos de *Platypodium grandiflorum*, ao caírem no solo secundariamente, servem de alimentos aos roedores, os quais promovem, freqüentemente, a predação das sementes.

Desta classe, várias plântulas de *Pseudobombax tomentosum* foram constatadas em locais abertos a mais de 50 metros da planta mãe, demonstrando o seu eficiente mecanismo de dispersão em substrato propício.

2. **Autocórica**, dispersão mecânica que se dá pela explosão dos frutos e expulsão das sementes. Ridley (1930), Van Der Pijl (1972), Macedo (1977), Macedo & Prance (1978), Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983). Esta classe representa 3,08% das espécies desta comunidade em estudo. Os legumes de *Anadenanthera columbrina* e *A. peregrina* permanecem na planta mãe após a liberação das sementes por uma ruptura lenta dos frutos. Posteriormente estes caem fragmentados no solo. Muitas sementes destas plantas germinam a uns 5 metros da planta mãe, na estação chuvosa.
3. **Chiropterocórica**, dispersão a longa distância, tendo como agentes os morcegos frugívoros a partir da síndrome apresentada por espécies desta classe. Huber (1910), Ridley (1930), Van

Der Pijl (1957, 1972), Van Roosmalen (1985a), entre outros.

Esta classe, como na autocórica, é representada por 3,08% das espécies como em ***Andira cuia-bensis*** e ***Dipteryx alata***, onde a dispersão por sinzoocoria ocorre pelas visitas freqüentes dos agentes no período noturno que, ao alimentar-se da planta-mãe, promovem a queda de frutos para dentro e fora da copa, deixando suas marcas. Secundariamente, esses frutos servem de alimento também para roedores como “cotia” (***Dasyprocta***); “rato-do-mato” (***Cricetidae***); “soia” (***Echimydae***); “caxinguelê” (***Sciuridae***) e “paca” (***Agouti***). A presença destes roedores embaixo das copas nas primeiras horas da manhã, como também por marcas deixadas por eles nos frutos predados e a presença de sementes em suas tocas no solo ou em ninhos abandonados de cupins, foram observadas durante o estudo. Vanzolini (1971) relata este fenômeno como uma das peculiaridades do Cerrado, devido às suas enormes possibilidades de vida subterrânea. Segundo Correa da Costa et al. (1981), os roedores possuem um notável proveito ecológico no Cerrado por possuir hábitos polífagos. Os frutos da ***Dipteryx alata***, principalmente aqueles com marcas dos roedores, têm o seu mesocarpo removido parcial ou totalmente na sua face ventral por formigas. Este relacionamento leva a crer numa possível preparação dos diásporos para a germinação na estação chuvosa. As sementes destas espécies são protegidas por barreiras mecânicas com envoltório resistente dentro das estratégias propostas

por Rizzini (1971), Stebbins (1971) e Janzen (1975). Os frutos desidratados, que permanecem no solo por mais de um mês são, frequentemente, predados na sua parte ventral por cupins, Janzen (1971). Também insetos predam os frutos nos indivíduos da planta-mãe. Algumas de suas plântulas e sementes germinando desta espécie foram encontradas longe da planta-mãe.

Ornitocórica, dispersão por pássaros, baseada nas características morfológicas dos diásporos, muitas delas interpretadas como co-adaptação, direcionando estes agentes na escolha de determinada espécie de fruto para sua alimentação. Huber (1910), Ridley (1930), Mc Atee (1947), Howe (1977), Macedo (1977), Macedo & Prance (1978) e Snow (1981).

Esta classe foi a mais abundante encontrada nesta comunidade, representando 41,50% das espécies, principalmente devido ao tamanho das sementes, as quais atraem os pássaros para alimentação. Harper et al. (1970).

Mckey (1975) propõe duas categorias de pássaros de acordo com o tamanho das sementes, sendo a categoria predominante a dos pássaros generalistas que, geralmente, são de pequeno porte, com hábitos alimentares diurnos e diversificados, ora engolindo frutos (com grande número de sementes) ou bicando-os, promovendo sua dispersão, freqüentemente, por endozoocoria das famílias: **Anacardiaceae**, **Dilleniaceae**, **Erythroxylaceae**, **Malpighiaceae**.

ceae (Tabela 1). Estes tipos de frutos atraem vários pássaros como “ana-cocá” (*Thamnophilus*), *Formicariidae*, “andorinha” e “bem-te-vi” (*Turdidae*), “juriti”, “pomba” e “rola” (*Columbidae*), “nhambu” (*Crypturellus - Tinamidae*), “sabiá” (*Mimus - Mimidae*), “sanhaço” (*Tipiridae*), “tesourinha” (*Cotingidae*) e “jacu” (*Cracidae*). Este último pássaro é de grande porte e, geralmente, alimenta-se e dispersa todos os frutos das espécies ornitocóricas, enquanto “João-de-barro” e “João-graveto” (*Furnariidae*), “japuíra” (*Icteridae*) e “lavadeira e viuvinha” (*Tyrannidae*), que são insetívoros, completam a sua alimentação com frutos destas famílias, dispersando-os também por endozooecoria. Tais observações foram também registradas por Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983).

Destes pássaros, foram encontrados ninhos de “ana-cocá” (*Thamnophilus*), “bem-te-vi” (*Turdidae*), “juriti” e “rola” (*Columbidae*) e sabiá (*Mimidae*), onde os machos auxiliam as fêmeas no período de chocagem e na alimentação dos filhotes, estes guardando os ninhos nas ausências das fêmeas. Os machos exibem um comportamento agressivo, com a aproximação de pessoas estranhas, através de cantos agudos e movimentações rápidas entre as árvores próximas dos ninhos e ao solo e vice-versa.

Na segunda categoria, encontram-se os pássaros especialistas, geralmente de médio porte, com hábitos alimentares também diurnos de frutos de alto valor nutritivo, freqüentemente arila-

dos, como das espécies de **Burseraceae**, **Connaraceae**, **Sapindacea** e **Caesalpinaceae** (**Copaifera cf. marginata** e **C. martii**). Nesta categoria destacam-se a “ararinha e jandaia” (**Psittacidae**) e “tucano” (**Ramphastidae**), na dispersão das sementes destas famílias, sendo que estas depois de ingeridas são regurgitadas após a separação dos arilos. Os frutos de **Heisteria sp.**, **Mouriri sp.**, **Myrcia tomentosa**, **Xylopia aromatica** e **Ximenia americana & var. americana**, além de serem dispersados por estes pássaros, são também disseminados pelos macacos. Estes primatas colhem os frutos em diferentes indivíduos destas espécies, selecionando-os para sua alimentação. Posteriormente dispersam as sementes, freqüentemente por sinzoocoria.

A ocorrência de plântulas e sementes das espécies desta classe foi registrada pelas espécies da família **Burseraceae** como as mais freqüentes perto das plantas-mães.

4. **Primatocóricas**, dispersão por macacos, onde há uma interação entre o fruto e o vertebrado frugívoro, através da síndrome primatocória. Huber (1910), Macedo & Prance (1978), Howe (1980), Van Roosmalen (1985a, 1985b).

Esta classe representa 16,96% dos frutos de espécies desta comunidade. Estes frutos, preferencialmente, servem de alimento aos macacos “sagüis” (**Callithrix sp.**) que os dispersam, freqüentemente, por sinzoocoria, no período matutino até aproximadamente 10:00 horas, onde

as temperaturas são menos quentes. Todavia foi observado que os frutos de ***Hancornia speciosa***, ***Diospyros hispida***, ***D. matogrossensis***, ***Stryphnodendron cf. obovatum***, ***Himeneaea courbaril var. courbaril*** e ***H. stigonocarpa var. pubescens***, além de serem dispersados também sinzoocoricamente por macacos no período diurno, são dispersados também no período noturno pelos seguintes roedores: “cotia” (***Dasyprocta***), “paca” (***Agouti sp.***) e “rato-do-mato” (***Echimydae***). Estes roedores deixam os frutos marcados e predados embaixo da copa ou fora delas, ou levando-os para suas tocas (sinzoocoria)

Os frutos de ***H. courbaril var. courbaril*** e ***H. stigonocarpa var. pubescens*** que não foram dispersados e encontram-se embaixo da copa são predados. Observou-se que os frutos ressequidos que não foram dispersados e encontravam-se embaixo da copa foram predados, principalmente por coleópteros e cupins. Estas espécies foram as únicas que apresentaram plântulas.

Nome da espécie	Localidade	Altitude (m)	Estado de conservação	Observações
<i>Hancornia speciosa</i>
<i>Diospyros hispida</i>
<i>D. matogrossensis</i>
<i>Stryphnodendron cf. obovatum</i>
<i>Himeneaea courbaril var. courbaril</i>
<i>H. stigonocarpa var. pubescens</i>

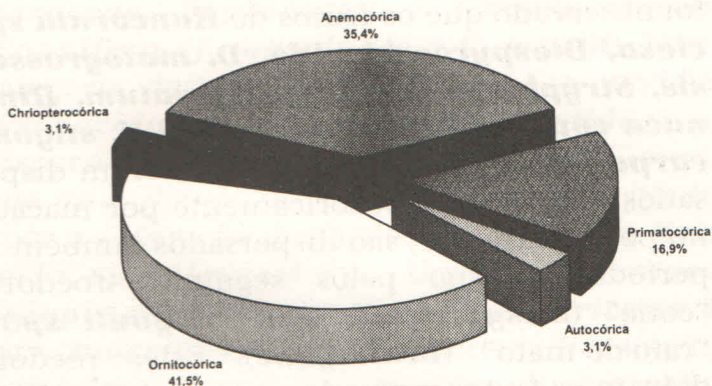


Figura 1 - Total de espécies, segundo as classes de Dispersão de um cerradão mesotrófico nas cercanias de Cuiabá-MT.

Tabela 1 - Síndrome de dispersão das espécies arbóreas de um cerradão mesotrófico nas cercanias de Cuiabá-MT

Espécie	Características dos Frutos		Classe de	
	Tipo	Cor	Inserção	Dispersão
<i>Anadenanthera columbrina</i>	legume achatado	castanho	axilar	AU
<i>Anadenanthera peregrina</i>	legume achatado	castanho	axilar	AU
<i>Agonandra brasiliensis</i>	drupa globosa	amarela	axilar	OR
<i>Alibertia myrciifolia</i>	drupa globosa	verde	terminal	PR/OR

Cont.

<i>Andira cuiabensis</i>	drupa globosa	verde	terminal	CH
<i>Aspidosperma cylindrocarpum</i>	folículo do labidorme	castanho	terminal	AN
<i>Astronium urundeuva</i>	noz globosa	amarela	axilar	OR
<i>Blephandra sp.</i>	drupa globosa	amarela	terminal	OR
<i>Bowdichia virgilioides</i>	legume coriáceo	castanho	terminal	OR
<i>Byrsonima cf. coccolobifolia</i>	drupa globosa	amarela	terminal	OR
<i>Byrsonima intermedia</i>	drupa globosa	amarela	terminal	OR
<i>Byrsonima sp.</i>	drupa ovóide	violácea	terminal	OR/PR
<i>Coccoloba cf. paniculata</i>	noz subglobosa	violácea	axilar	OR
<i>Copaifera cf. marginata</i>	legume subovato	vermelho	terminal	OR/PR
<i>Copaifera martii</i>	legume obovato	vermelho	terminal	OR/PR
<i>Connarus suberosus</i>	folículo oblíquo	amarelo alaranjado	axilar	OR
<i>Curatella americana</i>	cápsula dióica	castanha escura	axilar	OR
<i>Diospyros hispida</i>	baga globosa sessil	verde amarelada	axilar	PR
<i>Diospyros mottogrossensis</i>	baga globosa sessil	verde amarelada	axilar	PR
<i>Dipteryx alata</i>	drupáceo	castanho	terminal	PR
<i>Dispychandra aurantiaca</i>	legume achatado	castanho avermelh.	terminal	AN
<i>Duguetia cf. cauliflora</i>	sincarpo globoso	verde amarelado	axilar	OR
<i>Erythroxylum anguifungum</i>	drupa cilíndrica	amarela alaranjada	axilar	PR
<i>Erythroxylum rufum</i>	drupa cilíndrica	amarela	axilar	OR
<i>Erythroxylum subracemosum</i>	drupa cilíndrica	amarela	axilar	OR
<i>Eugenia sp.</i>	baga globosa	amarela	axilar	OR

Cont.

<i>Hancornia speciosa</i>	baga globosa	verde	axilar	OR/PR
<i>Heisteria sp.</i>	drupa ovóide	amarela esverdeada	axilar	AN
<i>Himatanthus obovatus</i> <i>var. velutinus</i>	mericarpo cilíndrico	verde	terminal	PR
<i>Hymenaea courbaril</i> <i>var. courbaril</i>	legume oblongo	marrom escuro	terminal	PR
<i>H. stigonocarpa var.</i> <i>pubescens</i>	legume oblongo	marrom escuro	terminal	AN
<i>Kielmeyera rubriflora</i>	cápsula trivalvar	verde acinzentada	terminal	AN
<i>Luehea cf. speciosa</i>	cápsula elongada	castanho vilosa	terminal	AN
<i>Magonia pubescens</i>	cápsula lenhosa	castanha	terminal	AN
<i>Matayba guianensis</i>	cápsula subglobosa	verm. amarronzada	axilar	OR
<i>Mouriri sp.</i>	baga globosa	vermelha	axilar	OR/PR
<i>Myrcia tomentosa</i>	baga globosa	vermelha	axilar	OR/PR
<i>Ouratea spectabilis</i>	drupéola elipsóide	amarela	axilar	OR
<i>Peltogyne confertiflora</i>	legume deiscente	castanho	terminal	AN
<i>Platymenia reticulata</i>	legume coriáceo	castanho escuro	terminal	AN
<i>Platyypodium grandiflorum</i>	sâmara lenhosa	castanha	terminal	AN
<i>Protium cf. brasiliense</i>	drupa subglobosa	vermelha escura	axilar	OR/PR
<i>Protium grandifolium</i>	drupa oblíqua glob.	avermelhada	axilar	OR/PR
<i>Protium heptaphyllum</i>	drupa oblíq. ovóide	avermelhada	axilar	OR/PR
<i>Protium paniculatum</i>	drupa ovóide	vermelha	axilar	OR/PR
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	cápsula elipsóide	cinzenta	terminal	AN/PR
<i>Pouteria ramiflora</i>	baga elipsóide	amarela brilhosa	terminal	PR
<i>Qualea grandiflora</i>	cápsula ovóide	castanha	terminal	AN

Cont.

<i>Qualea multiflora</i>	cápsula piriforme	cinza fosco	terminal	AN
<i>Qualea parviflora</i>	cápsula oblonga	cinza fosco	terminal	AN
<i>Roupala montana</i>	folículo achatado	castanho	axilar	AN
<i>Roupala rhombifolia</i>	folículo achatado	castanho	axilar	AN
<i>Rudgea krukovii</i>	drupa subglobosa	amarela	terminal	OR
<i>Salvertia convallariodora</i>	cápsula alongada	castanha escura	terminal	AN
<i>Sclerolobium cf. aureum</i>	legume elíptico	vermelho escuro	terminal	AN
<i>Simarouba versicolor</i>	mericarpo elipsóide	castanho	terminal	PR
<i>Stryphnodendron cf. obovatum</i>	legume linear	castanho	axilar	OR/PR
<i>Tabebuia ochracea</i>	cápsula oblonga elipsóide	castanha	terminal	AN
<i>Tabebuia insignis</i>	cáps. oblonga linear	castanha	terminal	AN
<i>Terminalia argentea</i>	drupa bialada	castanha	axiliar	PR
<i>Vatairea macrocarpa</i>	vagem alada	castanha	terminal	AN
<i>Vatairea sericea</i>	vagem alada	castanha	terminal	AN
<i>Vochysia rufa ssp. sericea</i>	cápsula trivalvar	castanha	terminal	AN
<i>Xylopia aromatica</i>	monocarpo falcado	vermelho	axilar	OR/PR
<i>Ximenia americana var. americana</i>	drupa elipsóide	verde amarela alaranjada	axilar	OR/PR

Astronium fraxinifolium e ***Phyllocarpus cf. riedelli*** não foram incluídas na presente tabela, porque não frutificaram no período de observação.

CONCLUSÃO

Na dispersão de frutos, predominou a Zoocoria (61,54%), representada pelas Classes: Ornitocória (41,50%), Primatocória (16,96%) e Chiropterocória (3,08%), seguida de Anemocória (35,38%) e Autocória (3,08%), que se distribuem e se estabelecem através de plântulas de acordo com seu potencial de adaptação ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORREA DA COSTA, C. C.; LIMA, J. P.; CARDOSO, L. D. & HENRIQUES, V Q. 1981. Fauna do Cerrado. Lista preliminar de Aves, Mamíferos e Répteis. Rio de Janeiro. IBGE, p. 2-121.
- DUCKE, A. 1949. Árvores Amazônicas e sua propagação. Museu Paraense Emílio Goeldi. Boletim de Botânica, n. 10, p. 81-92.
- GOTTESBERGER, G & SILBERBAUER - GOTTESBERGER, 1983. Dispersal and distribution in the cerrado Vegetation of Brazil. Abh. verh. sond. Natur. ver. Hanburb. V. 7, p. 315-372.
- HARPER, J. L.; LOVELL, P. H. & MOORE, K. G. 1970. The shapes and sizes of seeds. An. rev. Ecol. Syst. V. 1, p. 327-757.

- HOWE, H. F. 1977. Bird activity and seed dispersal of a tropical wet forest tree. *Ecology*, V. 58, p. 539-541.
- HOWE, H. F. 1980. Monkey dispersal and waste of a Neotropical fruit. *Ecology*, V. 61, n. 4, p. 944-995.
- HOWE, H. F. & WESTLEY, L. C. 1988. Ecological relationships of plants and animals. New York. Oxford University. Press, p. 117-130.
- HUBER, J. 1910. Matas e Madeiras Amazônicas. Museu Paraense Emílio Goeldi. *Hist. Etnogr.* V. 6, p. 91-215
- JANZEN, D. H. 1971. Seed predation by animals. *An. Rev. Ecol. Syst.* V. 2, p. 265-492
- MACEDO, M. 1977. Dispersão de plantas lenhosas de uma campina amazônica. *Acta Amazônica*, V. 7, n. 1, p. 1-69. Supl.
- MACEDO, M. & PRANCE, G. T. 1978. Notes, on the vegetation of Amazonica II. The dispersal of plants in Amazonian White sand Campinas; the campinas as functional islands. *Brittonia*, V. 30, p. 203-215.
- MANTOVANI, W & MARTINS, F. R. 1988. Variações fenológicas das espécies de Cerrado da Reserva Biológica de Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo. *Rev. bras. Bot.* V. 11, p. 101-112.
- MC ATEE, W. L. 1947. Distribution of seeds by birds. *Am. Midl. Nat.* V. 38, p. 214-233.

- MCKEY, D. 1975. The ecology of coevolved seed dispersal systems. In: Gilbert, L. & Ravan, P. H. (eds.). *Coevolution of animal and plants*. Texas Austin University. Texas Pr., p. 159-191.
- MEYER DE SCHAUENSEE, R. 1971. *A guide to the birds of South America*. Edin burch Oliver & Boyd. 424 p.
- MIRANDA, I. S., 1991. *Estrutura e fenologia de uma Comunidade arbórea da Savana amazônica de Alter-do-chão, Pará*, Dissertação de Mestrado. Manaus INPA/FUA, 123 p.
- RIDLEY, H. N. 1930. *The dispersal of plants throughout the World*. Ashford / Reeve & Co., 744 p.
- RIZZINI, C. T. 1971. Sobre unidades de dispersão do Cerrado. In: *Simpósio sobre Cerrado*, Ferri, M. G. (coord.). São Paulo, Edgard Blucher, p. 117-132.
- SICK, H. 1966. As aves do Cerrado como fauna arbícola. *An. Acad. Bras. Ciências*. Rio de Janeiro. V. 38, n. 2, p. 355-363.
- SICK, H. 1978. Aves. In: *Atlas da Fauna Brasileira*. São Paulo. Melhoramentos. MA / IBDF / FENAME, p. 41-65.
- SNOW, D. W. 1981. Tropical frugivorous birds and their food plants. *A World survey*. *Bitropica*, V. 13, p. 1-14.

- STEBBINS, G. L. 1971. Adaptive radiation of reproductive characteristics in an angiosperms, II: seed and seedlings. *An. Rev. Ecol. Syst.* V. 2, p. 237-260.
- VANZOLINI, P. E. 1971. Problemas faunísticos do Cerrado. In: *Simpósio sobre Cerrado*. Ferri, M. G. (Coord.). São Paulo. Edgard Blucher, p. 270-280.
- VAN ROOSMALEN, M. G. M. 1985a. Fruits of the Guianan Flora. *Verthlands University of Urecht*, 555 p.
- VAN ROOSMALEN, M. G. M. 1985b. Habitat preferences, diet, feeding strategy and social organization of the black spider monkey *Ateles paniscus paniscus*, Linnaeus, 1758 in Surinam. *Acta Amazônica*. V. 15, n. 3-4, p. 1-50, supl.
- VAN DER PIJL, L. 1957. The dispersal bats. *Acta Bot. Neerl.* V. 6, p. 291-315.
- VAN DER PIJL, L. 1966. Ecological aspects of fruits evolution: A dispersal organs. *Koss Nederlandse Academie Van Wetensechappen*. Abard. Van. Wettens Chappeau.
- VAN DER PIJL, L. 1972. Principles of dispersal in higher plants. 2 eds. New York. Springer-Verlage, 165 p.