

## 브라질 SAO BARTOLOMEU江 流域에 自生하는 天然更新林分の 植物社會學的 位置

호세 이마나<sup>1)</sup> ·禹鍾春<sup>2)</sup> · 크리스토프 클라인<sup>3)</sup>

### Phytosociological Position of the Natural Regeneration of the Gallery Forest at the SAO BARTOLOMEU River in Brazil

José Imaña-Encinas<sup>1)</sup>, Jong-Choon Woo<sup>2)</sup> and Christoph Kleinn<sup>3)</sup>

#### 要 約

브라질 聯邦地域을 흐르는 Sao Bartolomeu 강 流域에 자생하는 삼림의 天然更新에 대한 정보를 얻기 위하여 森林調査가 실시되었다. 1ha 삼림면적내의 林分遷移 構成을 조사하기 위해 100m<sup>2</sup>의 森林調査區가 설정되었다. 樹高에 따라 분류된 4개의 등급 각각에 총 4262본(55개 樹種)이 분포되어 있는 것으로 조사되었다. 각 등급의 植物社會學的 價値는 3.3, 2.4, 2.0, 2.3등으로 나타났으며 이것을 통해 각 수종의 식물사회학적 위치를 확인할 수 있었다. 天然更新林分の 相對度 및 重要值 계산의 결과 다음과 같은 10大 樹種이 가장 중요한 것으로 나타났다. 즉, *Cheiloclinium cognatum* A.C. Smith, *Piptadenia communis* Benth., *Faramea cyanea* M. Arg., *Xylopia sericea* St. Hil., *Copaifera lansdorfii* Desf., *Cupania vernalis* Camb., *Matayba guianensis* Aublet, *Virola sebifera* Aublet, *Ocotea densiflora* Meissn 그리고 *Didimopanax morototoni* (Aublet) Dcne et Pl.

#### ABSTRACT

A survey of the natural regeneration of the gallery forest at the Sao Bartolomeu river, Federal District - Brazil it was carry out. Plots of 100 m<sup>2</sup> let established the composition of the trees succession of one hectare. 4262 plants distributed in four classes according to the height were found. The phytosociological value of the classes was respectively 3,3 2,4 2,0 2,3 and through of them it was possible to identify the phytosociological position of the species. The results of the calculations of the relative index of the natural regeneration and value of importance

1) 브라질대학교 임과대학 Visiting Professor, Abteilung Forstliche Biometrie, University of Freiburg in Germany from November 1992 to November 1993. Professor, Universidade de Brasilia, Depto. Engenharia Florestal.

2) 강원대학교 임과대학 삼림경영학과 Visiting Professor, Abteilung Forstliche Biometrie, University of Freiburg in Germany from March 1993 to February 1994. Associate Professor, Department of Forest Management, College of Forestry, Kangweon National University.

3) 독일 프라이부르크대학교 임과대학 Assistant Professor, Abteilung Forstliche Biometrie, University of Freiburg, Werderring 6, 79085 Freiburg i. Br., Germany.

shows that the most important species are Cheilochinium cognatum A.C. Smith, Piptadenia communis Benth., Farama cyanea M. Arg., Xylopia sericea St. Hil., Copeifera lansdorffii Desf., Cupania vernalis Camb., Matayba guianensis Aublet, Virola sebifera Aublet, Ocotea densiflora Meissn and Didimopanax morototoni (Aublet) Dcne et Pl.

Key words: Forestry, silviculture, relative index of natural regeneration, value of importance, structural analysis of the vegetation.

## I. 緒 論

브라질에 있어서의 天然林分에 대한 植物社會學的 研究는 부족한 실정이다. 지난 수십년 동안 이 분야에 대한 論文이 발표된 바가 별로 없다. Paula 등(1990,1993)은 江流域에 자생하는 2개의 임분에 대해 材積과 森林物質量을 분석한 바 있다. Sao Bartolomeu 강기슭에 자생하는 임분 중에서 胸高直徑 5cm 이상의 임목은 649본으로 나타났으며 천연갱신을 위해서 총 4262본에 해당하는 수치를 보여 주었다. 같은 방법으로 분석한 결과 Capaozinho 강기슭에 대해서는 胸高直徑 5cm 이상이 568본으로 나타났고 천연갱신을 위해서 총 1673본을 보여 주었다.

Silva Junior 등(1988)은 Fernando de Noronha섬의 임분에 대한 森林植物社會學的 상황에 대해 연구하였으나 천연갱신에 대해서는 관찰하지 못했다. Seabra 등 (1991)은 브라질 Capetinga 강유역에 자생하는 삼림의 植物社會學을 관찰한 바 있다. 그러나 Silva Junior 등의 연구와 마찬가지로 천연갱신에 대해서는 고려되지 않았다. Troppmaier 등(1974)과 Camargo 등(1971)에 의해서는 Sao Paulo의 Corumbatai 강 유역삼림의 植生에 관한 식물사회학적 因子들이 주로 연구되었다. 그들은 이 지역의 地下水 水準과 강기슭 森林生態의 구조 및 構成要素와의 관계에 대해 연구하였다. Lamprecht (1954)는 熱帶森林構造에 대한 삼림조사에서 얻은 결과들을 분석한 바 있으며 천연갱신임분에 대한 植物社會學的 研究의 필요성을 주장하였다. 그러므로 천연갱신임분에 대한 生物學的, 造林學的 知識의 부족 특히, 강유역 임분에 대한 知識의 부족은 의심할 여지없이 森林經營計劃을 수립

하는데 있어서 주요 문제점으로 지적되고 있다.

本 論文의 目的은 따라서 精確한 삼림경영계획을 수립하기 위해 필요한 基礎情報로써 사용될 수 있는 天然更新林分의 造林의 因子들을 확인하는데 있다.

## II. 資料 및 方法

本 研究의 對象地域은 브라질 연방지역을 흐르는 Sao Bartolomeu 강 유역삼림(gallery forest)지대였다. 한 지역에 보통 5ha 삼림이 있으며 10 \* 10m 森林調査區 10개가 설정되어 조사되었다. 삼림조사작업동안 植物學的 確認이 진행되었다. 각 수종별로 하나씩의 표본이 브라질대학내 植物標本室에서 확인되었다. 천연갱신임분의 각 수종별 삼림조사를 위한 기준이 다음과 같이 설정되었다. 즉,

- A 等級 : 樹高 0.5m 이하의 林木
- B 等級 : 樹高 0.5 - 1.0m 사이의 林木
- C 等級 : 樹高 1.0 - 2.0m 사이의 林木
- D 等級 : 樹高 2.0m 이상 胸高直徑 5cm 이하의 林木

植物社會學的 인자들을 해석하기 위해서 다음과 같이 정의되었다. 즉,

1. 각 수고등급에 대한 植物社會學的 價値 (각항의 %결과 / 10)
2. 植物社會學的 位置 (林木本數를 곱한 合計 / 植物社會學的 價値에 의한 等級)
3. 天然更新을 위한 相對指數

$$\text{天然更新相對指數 \%} = \frac{\text{Ab\%} + \text{Fr\%} + \text{CH\%}}{3}$$

각 수종별 천연갱신의 선발은 cm높이가 매겨진 나무자를 가지고서 수행되었다.

여기에서 Ab% = 相對種多樣度  
Fr% = 相對頻度  
CH% = 相對樹高等級

### III. 結 果

여기에 사용된 變數들에 대한 자세한 설명은 Lamprecht(1954), Finol(1971), Mueller-Dombois & Ellenberg(1974) 그리고 Burger(1975) 등의 논문에서 찾아 볼 수 있다.

이해를 돕기 위해서 계산결과가 Table 1 과 Table 2에 제시되었다. 천연更新林木의 총수는 4262본으로 55種 32屬으로 분류되었다. 樹高植生을 분석하기 위해 똑같은 강유역삼림에서 수행된 다른 조사의 결과는 흉고직경 5cm 이상 임목의 총수는 649본으로 나타났으며 82種 42屬에 분포되어 있었다(Paula등, 1990). 천연갱신을 위한 4수종은 수고식생에서 나타나지 않았다(흉고직경 5cm 이상 임목). 즉, *Astronium fraxinifolium*, *Diospyros hispida* var. *hispida*, *Myrcia ampla* 그리고 *Myrcia tomentosa* (Table 1).

#### 4. 重要值

VI = 天然更新相對指數 \% + 相對植物社會學的位置

Table 1. Distribution of the natural regeneration of the gallery forest of Sao Bartolomeu river - Goias State.

Species	Family	Hight Class				total
		A	B	C	D	
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth.	Opiliaceae	4	2			6
<i>Apeiba tibourbou</i> Aublet	Tiliaceae	19	21	11	2	53
<i>Apuleia molaris</i> Spruce	Leguminosae	25	17	13	21	76
<i>Aspidosperma cylindrocarpum</i> M.Arg.	Apocynaceae	2	1	1	1	5
<i>Aspidosperma pruinosum</i> Marck.	Apocynaceae	22	16	1	8	47
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	Anacardiaceae	1	1	2		
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	Guttiferae	7	3	4	1	15
<i>Callisthene mayor</i> Mart.	Vochysiaceae	25	12	10	10	57
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	Moraceae	2	2			
<i>Cheilochlinium cognatum</i> A.C.Smith	Hippocrateaceae	215	214	182	210	821
<i>Copaifera lansdorfii</i> Desf.	Leguminosae	192	79	44	16	331
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	Sapindaceae	71	52	67	66	256
<i>Cybianthus gardneri</i> A. DC.	Myrsinaceae	1	1			2
<i>Didymopanax morototoni</i> Dcne et Pl.	Araliaceae	11	16	18	42	87
<i>Diospyros hispida</i> DC v. <i>hispida</i>	Ebenaceae		1		1	2
<i>Diospyros hispida</i> DC v. <i>camporum</i>	Ebenaceae	2	2	1	2	7
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers.	Icacinaceae	9	12	8	14	43
<i>Erythroxylum daphnite</i> Mart.	Erythroxylaceae	4	4	4	6	18
<i>Eugenia gardneriana</i> Berg.	Myrtaceae	5	5	2	5	17

<i>Fagara rhoifolia</i> (Lam.) Engl.	Rutaceae	6	4	1	4	15
<i>Faramea cyanea</i> M.Arg.	Rubiaceae	154	93	76	64	387
<i>Gomidesia regeliana</i> Berg.	Myrtaceae	8	8	7	6	29
<i>Guarea trichilioides</i> L.	Meliaceae	2	2	1		5
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae				7	7
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham.& Schl.	Rubiaceae	14	9	8	6	37
<i>Hirtella gracilipes</i> Prance	Chysobalanaceae	10	10	8	15	43
<i>Hirtella martiana</i> Hook f.	Chysobalanaceae	4	2		1	7
<i>Hymenaea courbaril</i> Plum ex Endl.	Leguminosae	9	9	11	5	34
<i>Inga alba</i> Willd.	Leguminosae			1	3	4
<i>Licania apetala</i> Fritsch.	Rosaceae	19	11	5	3	38
<i>Maprounea guianensis</i> Aublet	Euphorbiaceae			2	1	3
<i>Matayba guianensis</i> Aublet	Sapindaceae	47	41	33	46	167
<i>Myrcia ampla</i>	Myrtaceae	4	3	2	9	18
<i>Myrcia tomentosa</i> (Vell.) Arrab.	Myrtaceae	3	4	3	1	11
<i>Nectandra myriantha</i> Meissn.	Lauraceae	13	16	17	21	67
<i>Ocotea carymbosa</i> (Meissn.) Mez.	Lauraceae	3	3	6	3	15
<i>Ocotea densiflora</i> Meissn.	Lauraceae	19	20	27	36	102
<i>Pera glabrata</i> Poep.	Euphorbiaceae	4	4	5	5	18
<i>Piptadenia communis</i> Benth.	Leguminosae	202	124	104	89	519
<i>Piptadenia macrocarpa</i> Baker	Leguminosae	32	16	14	12	74
<i>Platipodium elegans</i> Vog.	Leguminosae		4		1	5
<i>Protium brasiliense</i> Engl.	Burseraceae	19	12	18	27	76
<i>Roupala montana</i> Aublet	Proteaceae		1	1	1	3
<i>Simaruba versicolor</i> A. St. Hil.	Simarubaceae				3	3
<i>Siparuna guianensis</i> Aublet.	Monimiaceae		2	2	3	7
<i>Stirax pohlii</i> A. DC.	Styriaceae	5	3	7	12	27
<i>Tabebuia caraiba</i> Bureau	Bignoniaceae	1	2	2		5
<i>Tabebuia serratifolia</i> Engl.	Bignoniaceae	7	4	2	1	14
<i>Tapira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	18	15	12	18	63
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Combretaceae	4	2	2	1	9
<i>Virola sebifera</i> Aublet.	Myristicaceae	13	38	33	68	152
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	Vochysiaceae	5	5	9	9	28
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Vochysiaceae	18	20	13	13	64
<i>Xylopia aromatica</i> Baill.	Annonaceae		1	1		2
<i>Xylopia sericea</i> St. Hil.	Annonaceae	140	87	59	71	357
Total		1399	1032	858	973	4262
Phytosociological value		3.3	2.4	2.0	2.3	

반면에 수고식생에 의한 다음과 같은 수종은 천연갱신에서 발견되지 않았다. *Alibertia macrophylla* Schum., *Aspidosperma subincanum* Mart., *Austroplenckia populnea* Reiss., *Belangera tomentosa* Camb., *Byrsonima intermedia* A. Juss., *Cariocar brasiliense* Camb., *Chomeliapohliana* M. Arg., *Connarus suberosus* Planch., *Erythecagracilipes* (K. Schum.) A. Robyns, *Eugenia lanceolata* Berg., *Faramea warmingiana* m. Arg., *Ferdinandusa speciosa* Pohl., *Heisteria ovata* Benth., *Jacaranda caroba* (Vell.) DC., *Kielmeyera coriacea* (Spreng) Mart., *Piptocarpha macropoda* Baker, *Pisonia noxia* Netto, *Platyminia reticulata* Benth., *Pseudobombax tomentosum* Mart. & Zucc., *Qualea dichotoma* Warm., *Qualea grandiflora* Warm., *Qualea parviflora* Mart., *Rudgea viburnoides* (Cham.) Benth., *Schinus terebinthifolius* Raddi var. *raddianus* Engl., *Sclerobium paniculatum* Vog., *Sideroxylon venulosum* Mart., *Sorocea guilleminiana* Gaudich., *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Stand., *Tapura amazonica* Poepp. & Engl., *Terminalia phaeocarpa* Eichl. 그리고 *Vismia amazonica* Ewan.

樹高等級 A, B, C, D 에 대한 植物社會學的價値는 3.3, 2.4, 2.0, 2.3 이었으며 Table 1 에서 찾아볼수

있다. 수고등급 A에 대한 수학적계산은 다음과 같이 진행되었다. 즉,

$$(139900 / 4262) / 10 = 3.3$$

식물사회학적 위치는 각 수고등급의 식물사회학적 가치를 가지고서 계산되었다. 그 絶對值가 階層的 順序에 따라 Table 2에 제시되었다. 식물사회학적 위치에 따라서 천연갱신을 위한 10대 主要樹種은 다음과 같다. 즉, *Cheiloclinium cognatum* A.C. Smith, *Piptadenia communis* Benth., *Faramea cyanea* M. Arg., *Xylopia sericea* St. Hil., *Copaifera lansdorffii* Desf., *Cupania vernalis* Camb., *Matayba guianensis* Aublet, *Virola sebifera* Aublet, *Ocotea densiflora* Meissn. 그리고 *Didimopanax morototoni* (Aublet) Dcne et Pl.

천연갱신의 56%는 총 9%를 차지하는 5大 樹種에 의해서 이루어졌다. 수고식생에 의한 이 수종들의 임목분수는 각각 112, 15, 6, 16, 9분으로 나타났다(Paula등, 1990). 임목분수는 어느 한 수종에 집중돼 있는 것이 아니라 수고등급에 따라서 일정한 분포를 보여주고 있다. 앞에서와 마찬가지로 방법으로 계산된 천연갱신을 위한 相對指數와 重要値는 10대 수종과 같은 수종을 제시해 주고 있다(Table 2).

Table 2. Phytosociological parameters.

Species	Phytosoc. position		Parameters						
	abs. ord.	hier. ord.	Nat.						
			Ab %	Fr %	CH %	reg %	hier. ord.	VI	h. ord.
<i>Agonandra brasiliensis</i>	8.0	47	0.14	0.24	0.07	0.15	52	0.22	48
<i>Apeiba tibourbou</i>	139.7	18	1.24	2.50	1.26	1.67	18	1.93	23
<i>Apuleia molaris</i>	196.6	12	1.78	3.10	1.78	2.22	12	4.00	13
<i>Aspidosperma cylindrocarpum</i>	13.3	43	0.12	0.24	0.12	0.16	43	0.28	46
<i>Aspidosperma pruinatum</i>	131.4	19	1.10	1.61	1.18	1.30	21	2.48	19
<i>Astronium fraxinifolium</i>	5.6	52	0.05	0.06	0.05	0.05	52	0.10	54
<i>Calophyllum brasiliense</i>	40.6	32	0.35	0.65	0.37	0.46	31	0.83	33
<i>Callisthene mayor</i>	154.3	17	1.34	2.74	1.39	1.82	17	3.21	18
<i>Cecropia pachystachya</i>	4.6	54	0.05	0.06	0.04	0.05	52	0.09	56
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	2070.1	1	19.26	5.72	18.64	14.54	1	33.18	1
<i>Copaifera lansdorffii</i>	948.0	5	7.77	5.30	8.86	7.31	5	16.17	4
<i>Cupania vernalis</i>	644.9	6	6.01	5.48	5.81	5.77	6	11.58	6
<i>Cybianthus gardneri</i>	5.7	51	0.05	0.06	0.05	0.05	52	0.10	54

<i>Didymopanax morototoni</i>	207.3	10	2.04	4.05	1.87	2.65	10	4.52	10
<i>Diospyros h. v. hispida</i>	4.7	53	0.05	0.12	0.04	0.07	50	0.11	52
<i>Diospyros h. v. camporum</i>	18.0	39	0.16	0.30	0.16	0.21	38	0.37	41
<i>Emmotum nitens</i>	106.7	22	1.01	2.14	0.96	1.37	20	1.33	29
<i>Erythroxyllum daphnite</i>	44.6	30	0.42	0.77	0.40	0.53	29	0.93	30
<i>Eugenia gardneriana</i>	110.0	20	0.40	0.71	0.99	0.70	28	1.69	25
<i>Fagara rhoifolia</i>	40.6	32	0.35	0.65	0.37	0.46	31	0.83	33
<i>Faramea cyanea</i>	1030.6	3	9.08	5.78	9.28	8.05	3	17.33	3
<i>Gomidesia regeliana</i>	73.4	26	0.68	1.25	0.66	0.86	25	1.52	26
<i>Guarea trichiliooides</i>	13.4	42	0.12	0.30	0.12	0.18	40	0.30	43
<i>Guazuma ulmifolia</i>	16.1	40	0.16	0.18	0.14	0.16	43	0.30	43
<i>Guettarda viburnoides</i>	97.6	24	0.87	1.55	0.88	1.10	24	1.98	22
<i>Hirtella gracilipes</i>	107.5	21	1.01	2.32	0.97	1.43	19	2.40	20
<i>Hirtella martiana</i>	20.3	38	0.16	0.30	0.18	0.21	38	0.39	40
<i>Hymenaea courbaril</i>	84.8	25	0.80	1.79	0.76	1.12	23	1.88	24
<i>Inga alba</i>	8.9	46	0.09	0.24	0.08	0.14	45	0.22	48
<i>Licania apetala</i>	106.0	23	0.89	1.85	0.95	1.23	22	2.18	21
<i>Maprounea guianensis</i>	6.3	50	0.07	0.18	0.06	0.10	48	0.16	51
<i>Matayba guianensis</i>	425.3	7	3.92	5.12	3.83	4.29	7	8.12	7
<i>Myrcia ampla</i>	45.1	29	0.42	0.54	0.41	0.46	31	0.87	32
<i>Myrcia tomentosa</i>	27.8	36	0.26	0.54	0.25	0.35	36	0.60	37
<i>Nectandra myriantha</i>	163.6	14	1.57	2.74	1.47	1.93	16	3.40	15
<i>Ocotea carymbosa</i>	36.0	35	0.35	0.71	0.32	0.46	31	0.78	35
<i>Ocotea densiflora</i>	247.5	9	2.39	4.53	2.23	3.05	9	5.38	9
<i>Pera glabrata</i>	44.3	31	0.42	9.71	0.40	0.51	30	0.91	31
<i>Piptadenia communis</i>	1376.9	2	2.18	5.54	2.40	0.04	2	2.44	2
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	199.6	11	1.74	3.10	1.80	2.21	13	4.01	17
<i>Platipodium elegans</i>	11.9	45	0.12	0.18	0.11	0.14	45	0.25	47
<i>Protium brasiliense</i>	189.6	13	1.78	3.46	1.71	2.32	11	4.03	11
<i>Roupala montana</i>	7.6	48	0.07	0.18	0.07	0.11	47	0.18	50
<i>Simaruba versicolor</i>	6.9	49	0.07	0.12	0.06	0.08	41	0.41	39
<i>Siparuna guianensis</i>	15.7	41	0.16	0.24	0.14	0.18	40	0.32	42
<i>Stirax pohlii</i>	65.3	28	0.63	1.25	0.59	0.82	26	1.41	27
<i>Tabebuia caraiba</i>	12.1	44	0.12	0.30	0.11	0.18	40	0.29	45
<i>Tabebuia serratifolia</i>	39.0	34	0.33	0.60	0.35	0.43	35	0.78	35
<i>Tapira guianensis</i>	160.8	16	1.48	2.92	1.45	1.95	15	3.40	15
<i>Terminalia argentea</i>	24.3	37	0.21	0.48	0.22	0.30	37	0.52	38
<i>Virola sebifera</i>	356.5	8	3.57	5.24	3.21	4.01	8	7.22	8
<i>Vochysia pyramidalis</i>	67.2	27	0.66	1.01	0.60	0.76	27	1.36	28
<i>Vochysia tucanorum</i>	163.3	15	1.50	2.92	1.47	1.96	14	3.43	14
<i>Xylopia aromatica</i>	4.4	55	0.05	0.12	0.04	0.07	50	0.11	52
<i>Xylopia sericea</i>	952.1	4	8.38	5.18	8.57	7.38	4	5.95	5

주요 수종들은 여러가지 선발계산을 통해 그 계층적 위치가 거의 일정한 것으로 관찰되었다. 수고식생에 있어서 많은 분수를 나타내는 다른 수종들은 다음과 같다. 즉, *Guettarda viburnoides*(45), *Hirtella gracilipes*(28), *Terminalia phaeocarpha*(25), *Matayba guianensis*(22), 그리고 *Tapira guianensis* (21). *Terminalia phaeocarpha*는 천연갱신에서 나타나지 않았다. *Matayba guianensis*는 중요치 계산에서 7번째로 나타났고 *Tapira guianensis*는 15번째, *Hirtella gracilipes*는 20번째, 그리고 *Guettarda viburnoides*는 22번째 위치를 보여 주었다.

此後의 研究에서는 더욱 정확하고 精巧한 森林經營計劃을 위해 필요한 情報를 처리할 목적을 가지고서 經濟的, 生態的 價値 및 각 수종별 可能利用度에 대해 정의 되어야 할 것이다.

#### IV. 結 論

天然更新의 分布 및 植物社會學的 位置가 본 연구에서 사용된 方法論에 의해 확인될 수 있었다. 더욱 정교한 森林經營計劃을 수립하기 위해서는 다른 隣接分野에서도 비슷한 연구들이 요구되며 그 결과들에 대한 相互比較가 필요하다. 본 연구를 통한 관찰의 결과 각 수종들은 天然混交林을 형성할 수 있는 높은 潛在力을 가지고 있다고 볼 수 있다.

#### V. 引用文獻

1. BURGER, D. 1975. Tópicos de manejo florestal - or denamento florestal. 3ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, pp.132.

2. CAMARGO, J.C.G.; CESAR, A.L.; GENTIL, J.P.; PINTO, S.A.F.; TROPPEMAIR, H. 1971. Estudo fito geográfico da vegetação ciliar do rio Corumbatai. Biogeografia 3:1-14.

3. FINOL, H. 1971. Berücksichtigung neuer Parameter in der Strukturanalyse von tropischen Urwäldern. Mededelingen Fakulteit Landbouw. Wetenschappen Gent, 36, Nr. 2, pp. 701-709.

4. LAMPRECHT, H. 1954. Über Strukturuntersuchung en im Tropenwald. Zeitschrift für Weltforstwirtschaft 17(5): 161-168.

5. MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, M. 1974. Aims and methods in vegetation ecology. New York: Wiley, pp. 564.

6. PAULA, J.E.de ; IMÃNA-ENCINAS, J.; MENDOÇA, R. C. de; LEO, D.T. 1990. Estudo dendrométrico e ecológico de mata ripária da regioao Centro-Oeste. Pesquisa Agropecuária Brasileira 25(1):43-55.

7. PAULA, J.E.de ; IMÃNA-ENCINAS, J.; PEREIRA, B.A.da S. 1993. Inventário de um hectare de mata ripária. Pesquisa Agropecuária Brasileira 28(2):143-152.

8. SEABRA, H.F.; IMÃNA-ENCINAS, J.; FELFILI, M. J. 1991. Análise estrutural da mata ciliar do córrego Capetinga, habitat de *Callithrix penicillata* L. Pesquisa Agropecuária Brasileira 26(1):11-17.

9. SILVA JUNIOR, M.C.da; FELFILI, M.J.; PROENÇA, C. E. B.; BRASI-LEIRO, A. C. M.; MELO FILHO, B. de; SILVA, P.E.N.; COSTA, K.L. 1988. Fitossociologia da mata do morro da Quixaba no território de Fernando de Noronha. Acta Bot.Bras. 1(2):257-262.

10. TROPPEMAIR, H.; MACHADO, M.L.A. 1974. Variação da estrutura da mata de galeria na bacia do rio Corumbatai (SP) em relação a água do solo, do tipo de margem e do traçado do rio. Biogeografia 8:1-28.