

ESTUDO DE UM TRECHO DE MATA DE VÁRZEA PRÓXIMO A BELÉM

*

Por João Murça Pires e Humberto Marinho Koury

S U M Á R I O

INTRODUÇÃO

1. Finalidade.
2. Definição de várzea.
3. Interêsse econômico das várzeas com referência sôbre a possibilidade de fabricação de papel ou polpa.

I PARTE

1. Escolha de área e método de trabalho.
2. Análise dos resultados. Referências sôbre diversidade e vulgaridade das espécies.
3. Referências sôbre valôr econômico.
4. Solos.
5. Problemas agronômicos e florestais e contribuição da Secção de Botânica do I. A. N. para sua solução.
6. Brotamento dos tocos e restauração das árvores.

II PARTE

1. Finalidade. Escolha da área e método de trabalho.
2. Espécies encontradas ,porte, frequência, etc. (Quadros (IV e V).
3. Diversidade, raridade e dominância das espécies.
4. Análise de frequência e curva de distribuição.
5. Estimativa do número total de espécies que deveriam existir na formação.
6. Sôbre a uniformidade da formação.

CONCLUSÃO.

AGRADECIMENTO

RESUMO EM INGLÊS

BIBLIOGRAFIA.

* Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

Introdução.

1. Nêste trabalho, que está dividido em duas partes, fazemos o estudo da composição florística de um trecho de várzea da região de Belém, localizado nos terrenos do Instituto Agrônômico do Norte.

Na primeira parte, tomando uma área de 65 Ha, de forma retangular, localizamos nela, por sorteio, 4 blocos quadrados de 50 x 50 m., perfazendo a área de 1 Ha.. Nessa área, além de computadas as espécies e o número de indivíduos de cada espécie, foi feita a derrubada de tôda a área e a madeira cubada diretamente, tomando-se o volume dos fustes (volume comercial) e o volume total que inclui a galharia. A vegetação miuda foi previamente roçada e despresada. Os dados obtidos poderão dar uma idéia sôbre os recursos disponíveis dessas matas, em madeira, para aproveitamento econômico, principalmente com referência à fabricação de polpa de papel, assunto que tem últimamente merecido muita atenção dos poderes públicos regionais.

Na segunda parte, com o intuito de verificar a variabilidade das espécies, a medida que se vai distanciando do rio, foi feito o estudo de uma faixa de 100 x 380 m. da margem esquerda do Rio Guamá até atingir o início da terra firme. Nessa faixa que perfaz a área de 3,8 Ha., foram computadas tôdas as espécies existentes e os números de indivíduos distribuídos em 3 classes de diâmetros (de 10 a 20 cm., de 20 a 40 cm. e acima de 40 cm.), não se levando em conta a cubagem das madeiras existentes.

2. Várzea é o termo usado na Amazônia para designar as terras baixas que acompanham as margens dos rios, de extensões muito variáveis, algumas vêzes atingindo vários quilômetros de profundidade. Nalguns lugares, principalmente no Baixo Amazonas, como é o caso da "Região das Ilhas", as várzeas atingem enormes extensões, não só abrangendo

os terrenos marginais aos rios, furos e igarapés como constituindo as próprias ilhas.

As várzeas são planas, recortadas por um reticulado de igarapés (canais de drenagem natural), constituídas de terrenos recentes, sedimentares, com ausência de pedras. As partes que ladeiam os rios e igarapés são mais altas por causa de depósito mais intenso das partículas mais grossas que vêm suspensas nas águas que transbordam. A medida que se distanciam das margens, as várzeas são, portanto, mais baixas e, nalguns lugares, ficam águas periódicamente ou permanentemente estagnadas. Daí, a razão dos termos várzeas altas, várzeas baixas e igapós. Igapós são os baixios com água permanentemente estagnada, com a matéria em suspensão quase toda decantada, coloração relativamente limpa e escura, muita matéria orgânica semi-decomposta, reação fortemente ácida.

Existem vários tipos de várzeas, conforme as características do rio a que estão sob influência. Os rios de água barrenta dão várzeas argilosas e férteis, os rios de água preta como o Negro ou de águas limpas como o Tapajós, dão várzeas arenosas, ácidas e pobres.

Deve-se considerar também que alguns rios amazônicos recebem influência das marés e neste caso o fenômeno das enchentes toma uma feição muito diferente, pois o transbordamento das águas não é afetado pelas chuvas. Neste caso, as enchentes e vassantes são causadas unicamente pelas marés, com ou sem influência de água salobra e de acordo com as fases da lua. Nestas condições, nunca há alagações demoradas, as águas sobem e descem no mesmo dia. Para uma definição precisa do termo várzea, consultar Sioli (11).

Ao contrário disto, as enchentes do Alto Amazonas perduram por todo o período de chuvas intensas, causando amplas alagações porque a região é muito plana, o rio tem muito pouco declive e as águas escoam mais devido à força de arrasto do que pela gravidade. Nalguns lugares como Santarém, Monte-Alegre, Alenquer e outros, as várzeas são muito extensas, cobertas de campos naturais de vegetação gramínea e incluem amplos lagos que se aumentam e diminuem de tamanho, conforme a força da enchente que influi grandemente sobre a área dessas várzeas descobertas, não alagadas.

O trecho de várzea por nós aqui estudado enquadra-se no tipo da que está em função de rio de água barrenta (Rio Guamá) e sob influência de maré, no entanto, sofre muito pouca ação de água levemente salobra, podendo ser considerada como banhada por água doce.

Uma das características destas várzeas é que os seus limites com a terra firme são bruscos, sem transição, representados por uma espécie de barranco onde não é rara a afloração de laterite.

A área escolhida localiza-se nos terrenos do Instituto Agrônômico do Norte, às margens do Rio Guamá, onde desemboca o igarapé Sapucajuba, limitando-se pelo Guamá e por dois drenos artificiais, retos, paralelos e perpendiculares a esse rio, medindo 1.300 x 500 m. (65 Ha.). A cobertura vegetal era constituída por mata primária. O fato de aparecerem alguns exemplares de "Cacau", planta não nativa de Belém, explica-se pela facilidade com que essa espécie escapa das culturas, disseminada por animais.

3. Últimamente tem havido grande interêsse, tanto partido de particulares como dos poderes oficiais, sôbre o problema da possibilidade da utilização das matas amazônicas para fabricação de papel ou polpa. Nêste trabalho temos a intenção de fornecer alguns dados sôbre o assunto, no que toca à nossa especialidade, isto é, informações sôbre a composição da flora e os volumes de madeira que as diferentes espécies poderiam fornecer. Foi incluído também o cálculo da galharia como um complemento, não estando no campo de nossa responsabilidade opinar sôbre a praticabilidade da utilização desse material para polpa.

As matas de várzeas têm maior porcentagem de madeiras moles do que as terras firmes e, sob êste aspecto, são mais indicadas para a fabricação de polpa. Também, o transporte fluvial, por barcos ou por jangadas, permite a exploração das áreas marginais a grandes distâncias, ao longo das margens. No entanto, a utilização industrial destas reservas naturais envolve problemas práticos muito pouco estudados, principalmente quanto a mecanização, transporte, carga e descarga, em terrenos enchacados e entrecortados de igarapés.

Últimamente, algumas firmas industriais têm demonstrado interesse em tentar o aproveitamento de madeiras amazônicas para papel ou pasta mecânica. Uma delas, a companhia francesa "Isorel", em colaboração com o I. A. N., iniciou um trabalho experimental com o fim de verificar a praticabilidade da fabricação de papel ou polpa com madeiras amazônicas. O I. A. N. ficou encarregado de coletar e identificar devidamente as amostras de madeira (Proc. IAN 3270/53) e a "Isorel" se responsabilizou pelo transporte marítimo e pelos estudos tecnológicos a serem levados a efeito na França (Société Isorel, 67 Boulevard Haussmann, Paris). Essa companhia é tida como possuidora de uma patente de fabricação adaptável a misturas de madeiras de angiospermas, dispensando o uso de coníferas e que é conhecida por "Processo Iso-grand".

Nas bases da colaboração acima referida, o I. A. N. despachou para a França cerca de uma tonelada de madeira de cada uma das espécies seguintes:

Breu — <i>Protium nodulosum</i> Swart.	(11 toros etiquetados com n.º 1)				
Caroba — <i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.)					
D. Don	(23	"	"	"	2)
Açacú — <i>Hura crepitans</i> L.	(5	"	"	"	3)
Ucuuba — <i>Virola surinamensis</i>					
(Rol.) Warb.	(12	"	"	"	4)
Sumauma — <i>Ceiba pentandra</i>					
Gaertn.	(5	"	"	"	5)
Munguba — <i>Bombax munguba</i>					
Mart.	(4	"	"	"	6)
Açaí — <i>Euterpe oleracea</i> Mart.	(84	"	"	"	7)
Morototó — <i>Didymopanax morototoni</i> Aubl.	(54	"	"	"	8)
Imbauba — <i>Cecropia leucocoma</i>					
Miq.	(41	"	"	"	9)
Imbaubarana — <i>Pourouma</i> sp.	(61	"	"	"	10)
Envira-cana — <i>Xylopia nitida</i> Dun.	(24	"	"	"	12)
Imbiriba — <i>Xylopia aromatica</i>					
Baill.	(34	"	"	"	13)
Mutamba — <i>Guazuma ulmifolia</i>					
Lam.	(16	"	"	"	14)
Taperebá — <i>Spondias lutea</i> L.	(12	"	"	"	15)

Depois disto, não sabemos porque, recebemos recomendação de Paris, para suspender o trabalho.

O material acima foi estudado na França. A Isorel recebeu também outro lote de madeiras procedente de Manaus, se bem que esta última remessa não contou com pessoal especializado para identificar devidamente as espécies coletadas.

Depois disto o estudo parece que não foi continuado e o empreendimento ficou na dependência de entendimentos a serem estabelecidos entre a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), FAO, Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas (SNPA) e Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA).

O estudo do material acima referido, na França, foi acompanhado pelo agrônomo Carlos Barbosa de Souza, do Ministério da Agricultura. Segundo o relatório apresentado por êsse técnico, foi constatado que o processo "Isogran" resolve o problema da fabricação de papel com madeiras tropicais e equatoriais, sem a necessária mistura de coníferas, principalmente quanto ao papel de imprensa. O papel fabricado com a mistura referida foi testado na maquinária de alta produção do jornal parisiense "Le Monde". A resistência das amostras foi plenamente satisfatória, tanto nos ensaios da usina piloto, como nas rotativas de uso comercial.

Além do material enviado à Isorel, pequenas amostras dêsse mesmo material, cêrca de 1 a 2 kg. cada, foram despachadas em 12-1-54 para Sociétá Ingegniera Bussaca, Villa Dante 7, Milano, Itália.

Também, em fevereiro de 1954, por intermédio da Diretoria do SNPA, enviamos à Cia. Klabin, do Paraná, pequenas amostras de madeiras para estudo, constando as seguintes espécies: *Cochlospermum orinocense* Steud., *Sterculia pruriens* K. Sch., *Sterculia elata* Ducke, *Apeiba tibourbou* Aubl., *Cecropia bureaniana* Al. Richt., *Pourouma aspera* Trécul., *Virola surinamensis* (Rol.) Warb., *Jacaranda copaia* D. Don, *Vochysia guianensis* Aubl., *Quararibea guianensis* Aubl., *Vochysia inundata* Ducke, *Hernandia sonora* L., *Ochroma lagopus* Sw. e *Malouetia glandulifera* Miers.

1.ª PARTE

(Metragem das madeiras encontradas em 1 Ha. de várzea)

1. Escolhemos um trecho de mata virgem de várzea, localizado nos terrenos do I. A. N., próximo ao Igarapé Sapucajuba, mata essa de formato retangular, medindo 1.300 de compr. x 500 m. de larg. (65 Ha.), compreendida entre o Rio Guamá e dois drenos paralelos entre si, construídos perpendicularmente a êsse rio. Dessa área de 65 Ha, tomamos para estudo 4 amostras de 50 x 50 m, perfazendo o total de 1 Ha.

Para que as amostras fossem tomadas, tanto quanto possível ao acaso, foi desenhada a área em questão (1.300 x 500 m), dividida em quadrados de 50 m de lado, os 260 quadrados foram numerados e quatro dêles, escolhidos por sorteio.

Os quatro blocos sorteados foram demarcados no terreno e, a seguir, procedemos a roçagem da vegetação miúda, com diâmetro de tronco inferior a cerca de 5 a 8 cm.. Esse material foi desprezado por não influir economicamente na questão.

As plantas restantes foram cortadas e a madeira, espécie por espécie, medida em metros cúbicos. Os troncos e galhos maiores tiveram medidos os diâmetros e os comprimentos, para cálculo de volume. Os galhos menores foram empilhados aos montes e êstes montes, cubados.

Considerando que iria aparecer uma disparidade entre os resultados obtidos pela medição direta dos troncos e galhos e os encontrados pela cubagem dos montes, procuramos um fator de correção dos resultados aplicável ao último caso. Para isso, escolhemos uma espécie de vegetal (Andiroba), da qual tomamos um toro, calculamos o volume e o pêso; a seguir, cubamos e pesamos um monte de galhos. Dêsse modo, encon-

tramos o fator 0,6 para correção de madeira cubada aos montes e, para o caso das palmeiras, que têm os troncos mais regulares, admitimos o fator 0,7.

Na contagem do número de indivíduos, a palmeira Açaf (*Euterpe oleracea*), que apresenta perfiliação, cada touceira foi contada como um único indivíduo.

2. No quadro I, apresentamos a relação das espécies encontradas, nome vulgar, número de indivíduos, volume comercial (fuste) e volume total incluindo a galharia.

Na soma dos 4 blocos, perfazendo a área de 1 Ha, foram encontrados 539 indivíduos, com volume comercial de 236,264 m³ e volume total de 433,800 m³, incluindo a galharia (Quadro I).

Como é característico desse tipo de formação, quanto ao número de indivíduos, há forte predominância das palmeiras *Astrocaryum murumuru* (152) e *Euterpe oleracea* (113), seguindo-se de *Theobroma cacao* (26), *Carapa guianensis* (19), *Bactris* sp. (17), *Quararibea guianensis* (15), *Hevea brasiliensis* (13), *Inga cinnamomea* (13), *Hura crepitans* (12) e *Guazuma ulmifolia* (12). Essas 10 espécies perfazem um total de 72% sobre o número de indivíduos. Das 53 espécies, 14 (26,4%) são representadas por um único indivíduo (espécies mais raras entre as computadas).

3. Dentre as madeiras constantes do Quadro I, as representadas por troncos de maior diâmetro (de 30 cm. para cima), poderiam ser lavradas (esquadrejadas). É lógico que nem toda ela poderia ser aproveitada para serra porque os nossos cálculos foram feitos em laboratório, sem levar em conta as madeiras tortas, ôcas ou defeituosas, todavia, dados dessa natureza podem dar uma idéia do material disponível para fins práticos e são apresentados no Quadro II.

Em resumo, 208 m³ de toros mais grossos, correspondendo a 134 m³ de madeira lavrada.

Dessas madeiras, algumas são conhecidas vulgarmente no comércio de tábuas, caibros, vigas ou postes: *Andiroba*, semelhante ao Cedro, para tábuas, além de fornecer sementes oleaginosas para sabão; *Ucuuba*, madeira branca para tábuas;

QUADRO I

Estimativa das madeiras existentes em 1 Ha. de várzea do I. A. N.

NOME CIENTÍFICO	Nome vulgar	N.º de indivíduos	VOLUME — m³	
			Comerc.	Total
<i>Palmae</i>				
Iriartea exorrhiza Mart.	Paxiúba	8	—	0,540
Euterpe oleracea Mart. (*)	Açaí	113	—	79,610
Astrocaryum murumuru Mart.	Murumuru	152	—	10,640
Bactris sp.	Marajá	17	—	0,210
<i>Moraceae</i>				
Ficus sp.	Apuí	1	0,692	1,184
<i>Myristicaceae</i>				
Virola surinamensis (Rol.) Warb.	Ucuúba	8	10,528	12,133
<i>Hernandiaceae</i>				
Hernandia sonora L.	—	7	1,108	1,924
<i>Rosaceae</i>				
Licania guianensis O. Ktze	Cumatê	1	0,684	1,104
Licania macrophylla Benth.	Anauerá	3	4,246	8,314
Licania sp.	Caripê	3	1,542	2,514
Parinarium Rudolphi Huber	Parinari	2	2,115	2,985

(*) — Euterpe oleracea perfília e cada touceirs foi contada como um só indivíduo.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

NOME CIENTIFICO	Nome vulgar	N.º de indivíduos	VOLUME — m ³	
			Comerc.	Total
<i>Leguminosae</i>				
Inga capitata Desv.	—	8	—	0,948
Inga cinnamomea Benth.	Ingá	13	2,115	5,488
Pentaclethra maculoba (Willd.) Ktze	Pracaxi	9	2,337	4,533
Inga splendens Willd.	Ingá	1	0,377	0,737
Mora paraensis Ducke	Pracuúba	3	10,666	18,443
Cynometra marginata Benth.	Juati-mirim	2	7,285	9,222
Hymenaea oblongifolia Huber	Jutai	3	5,127	6,061
Macrolobium pendulum Willd.	Ipê	7	3,896	6,630
Campsiandra laurifolia Benth.	Acapurana	3	1,973	2,909
Swartzia racemosa Benth.	—	6	—	1,020
Pterocarpus amazonicus Huber	Mututi	1	1,748	2,108
Vatairea guianensis Aubl.	Fava bolacha	1	0,332	0,642
Crudia glaberrima Macbr.	Rim de paca	2	2,615	3,035
<i>Humiriaceae</i>				
Saccoglottis guianensis Benth.	Uchirana	3	2,242	4,012
<i>Burseraceae</i>				
Protium aff. aracouchini (Aubl.)	Breu	5	—	0,810
Protium neglectum Swart.	Breu	1	0,242	0,452
Protium nodulosum Swart.	Breu	1	2,040	2,610
<i>Meliaceae</i>				
Cedrela odorata L.	Cedro	1	0,884	1,570
Carapa guianensis Aubl.	Andiroba	19	19,243	17,975
Trichilia Lecointei Ducke	—	9	0,456	2,190

CONTINUA

NOME CIENTÍFICO	Nome vulgar	N.º de indivíduos	VOLUME — m ³	
			Comerc.	Total
<i>Euphorbiaceae</i>				
Hevea brasiliensis Muell. Arg.	Seringueira	13	2,914	4,565
Hura crepitans L.	Açacú	12	111,384	143,595
<i>Anacardiaceae</i>				
Spondias lutea L.	Taperebá	8	27,502	33,358
<i>Bombacaceae</i>				
Quararibea guianensis Aubl.	Inajarana	15	—	2,196
<i>Sterculiaceae</i>				
Theobroma cacao L.	Cacáu	26	—	3,568
Theobroma subincanum Mart.	Cupuí	6	—	0,756
Guazuma ulmifolia Lam.	Mutamba	12	9,944	13,375
Sterculia elata Ducke	—	2	2,912	3,782
<i>Guttiferae</i>				
Calophyllum brasiliense Camb.	Jacareúba	1	—	0,150
Rheedia macrophylla Pl. et Tr.	Bacuri-pari	2	0,753	1,293
Symphonia globulifera L.	Uananim	3	—	0,390
<i>Lecythidaceae</i>				
Gustavia augusta L.	Geniparana	3	—	0,390
Eschweilera cf. odora (Poepp.) Miers.	Matamatá gibóia	2	1,635	2,025
Eschweilera cf. subglandulosa (Steud) Miers	Matamatá	2	—	0,330
Allantoma lineata (Berg.) Miers.	Cherú	1	2,461	4,585

CONTINUAÇÃO

NOME CIENTÍFICO	Nome vulgar	N.º de indivíduos	VOLUME — m³	
			Comerc.	Total
<i>Combretaceae</i>				
<i>Terminalia taninbouca</i> Smith	Tanimbuca	3	0,589	3,482
<i>Melastomaceae</i>				
<i>Mouriria grandiflora</i> DC.	—	1	—	0,150
<i>Sapotaceae</i>				
<i>Pouteria macrocarpa</i> (Mart.) Dietr.	—	1	—	0,180
<i>Pouteria</i> sp.	—	8	0,877	1,931
<i>Ebenaceae</i>				
<i>Diospyros subrotata</i> Hiern.	—	1	—	0,090
<i>Borraginaceae</i>				
<i>Cordia scabrifolia</i> A. DC.	—	3	—	0,696
<i>Acanthaceae</i>				
<i>Trichanthera gigantea</i> Nees v. <i>guianensis</i>	—	1	—	0,360
T O T A L		539	236,264	433,800

QUADRO II

Madeiras possíveis de serem lavradas

Virola surinamensis..	5,49	m ³
Inga cinnamomea	0,22	"
Carapa guianensis.	4,12	"
Pouteria sp.	0,40	"
Trichilia Lecointel.	0,50	"
Protium polybotryum (nodulosum)	1,16	"
Pentaclethra macroloba.	0,20	"
Hevea brasiliensis.	0,20	"
Guazuma ulmifolia.	4,80	"
Hymenolobium oblongifolium.	2,30	"
Cynometra marginata.	4,50	"
Spondias lutea.	16,20	"
Allantoma lineata.	1,56	"
Eschweillera odora.	0,98	"
Terminalla tanimbouca.	0,37	"
Macrolobium pendulum.	2,80	"
Parinarium Rudolphii	1,27	"
Hura crepitans.	70,00	"
Cedrela odorata.	0,50	"
Sterculia elata.	1,55	"
Crudia glaberrima.	1,66	"
Saccoglottis guianensis.	1,25	"
Licania macrophylla.	2,50	"
Mora paraensis.	6,00	"
Pterocarpus amazonicus.	1,06	"
Licania micrantha.	0,87	"
Licania guianensis.	0,30	"
Campsiandra laurifolia.	0,54	"

Cherú, semelhante ao Matamatá; Cedro para tábuas; Matamatá, para esteios e vigas; Açacú, para caixas; Parurú ou Axuá, para tábuas; Anoerá, para tábuas e vigas; Pracuuba, madeira muito dura e resistente ao apodrecimento; Acapura-na, para esteios.

De todas, a Samauma se sobressai pelo porte e tem crescimento bastante rápido. Um exemplar plantado por Jacques Huber em 1896, no Museu Emílio Goeldi, em solo arenoso e pobre de terra firme, fóra de suas condições naturais, floresceu em 1932, frutificou em 1940 e presentemente o tronco tem a circunferência de 5,40 m. a 4,50 m. de altura do solo, isto é, logo acima das sapopemas, copa com 18 m. de diâmetro e cêrca de 35 m. de altura.

Em se tratando das florestas amazônicas, os estudos devem ser divididos, de maneira a abordar separadamente as matas de terra firme e as matas de várzea, porque representam formações vegetais muito distintas quanto à composição.

Como já foi dito, o nosso estudo se refere a uma várzea alta, banhada pelo Rio Guamá, que tem água suja, está sujeito às influências de maré e quase não recebe efeito do mar, podendo ser considerado um rio de água doce.

4. Para dar uma melhor idéia do solo, com a devida permissão, apresentamos as análises feitas pelos técnicos do I. A. N. João Pedro dos Santos Oliveira Filho e José de Campos Acioly: **Quadro III.**

Com referência a exploração total e racional das matas amazônicas, quase não existem dados obtidos com segurança e o assunto é complexo, envolvendo não só o aproveitamento das madeiras da formação primária como o reflorestamento, utilização de área para culturas agrícolas e conservação do solo.

No caso das matas de terra firme, os solos são, no geral, silicosos e muito pobres. A pujança da floresta de grande porte é alcançada graças a um equilíbrio biológico em que os elementos nutritivos em sua grande parte estão constituindo o próprio corpo das plantas. A camada de matéria orgânica semi-decomposta representa um fatôr muito importante, não só

quanto à alimentação da planta como servindo de barreira contra a erosão e lavagem do solo, a maneira de esponja. Por essa razão e devido ao rigôr do clima equatorial super-úmido, depois de derrubada a mata, o solo se empobrece, ràpidamente.

5. A exploração racional da floresta amazônica envolve assuntos técnicos pouco estudados e muito particulares que não podem ser deduzidos de observações feitas em outras áreas geográficas.

Sôbre reflorestamento, poucos são os dados quanto ao comportamento das espécies nativas, crescimento, restauração após a derrubada, qualidades físico-mecânicas, etc.. Por outro lado, torna-se muito difícil a fiscalização das atividades extrativas e impossível a aplicação de leis florestais (9), devido a extensão da área e baixa densidade de população. Quanto a isto é motivo de grande satisfação o fato das matas amazônicas não pegarem fogo, nem mesmo quando provocado, devido à grande úmidade.

Nas várzeas, as terras são muito mais férteis, principalmente nas influenciadas por águas sujas. O empobrecimento também é menor porque são planas e a argila tem grande poder de adsorção. No entanto, aparece aqui o fator mecanização e transporte, cuja solução é das mais difíceis, devido o carater encharcado do terreno (8).

O Instituto Agronômico do Norte tem encarado todos êstes problemas regionais e a Secção de Botânica não poderia ficar alheia a êles, tendo programado a intensificação dos seus estudos no sentido de contribuir para uma melhor compreensão dos assuntos relativos à exploração dos recursos naturais da região.

Além dêste trabalho, um outro foi feito referente ao estudo de um transecto de 20 km próximo à Cidade de Breves, cujos dados estão sendo postos em ordem para publicação.

Nas áreas em que fizemos derrubada, vamos tomar observações posteriores sôbre a restauração das árvores cortadas, a interêsse dos assuntos de reflorestamento.

Os nossos estudos sôbre várzea poderão ter prosseguimento dentro do próprio terreno do I. A. N., porque as várzeas não são tão procuradas pelos agricultores regionais e podem ser encontradas mesmo nas vizinhanças de Belém. No entanto, não se dá o mesmo com as matas virgens de terra firme que vão se tornando cada vez mais raras nas zonas mais povoadas.

Por esta razão, entrámos em entendimentos com a Companhia Pirelli (Fazenda Oriboca) e com a Estrada de Ferro Belém - Bragança e, graças ao espírito de colaboração encontrado com os dirigentes dessas emprêsas, foi-nos possível reiniciar os estudos de belíssimas matas virgens de terra firme, nas proximidades de Belém, no município de Marituba. Nêstes dois locais, tivemos permissão também para demarcar uma área que virá constituir reserva florestal devidamente estudada e identificada.

Desta maneira, nossos métodos de estudo irão se aperfeiçoando gradativamente. De início, nossa maior dificuldade foi ter de trabalhar com tôdas as plantas de uma área quando a maioria das espécies se encontram em estado esteril. Para contornar esta dificuldade, organizamos nosso laboratório de anatomia de madeiras, que se ocupará do estudo comparativo da estrutura macroscópica e microscópica das nossas madeiras para fins de taxonomia. Nêste particular, temos contado com a eficiente colaboração do grande especialista brasileiro em identificação de plantas, pelo estudo do lenho, que é o agrônomo Calvino Mainieri, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (I. P. T.).

A nossa Secção de Botânica, se bem que tenha fortes pontos de ligação com o campo de pesquisa pura, serve de intermediário entre os diversos outros setores de atividades do I. A. N., fornecendo os dados e informações de que dispõe e que possam ser de interêsse às outras secções, como sejam, Experimentação e Genética, Química, Horticultura e Silvicultura, etc..

E' de nosso interêsse obter também dados sôbre as características tecnológicas de nossas madeiras e, como não dispomos de laboratórios especializados para isso, entrámos em

entendimento com o I. P. T. de São Paulo, tendo ficado acertado um programa de colaboração em que o I. A. N. se encarregará de coletar e identificar as toras, entregando-as no porto de Santos, ficando os restantes estudos por conta daquela instituição, cujos resultados serão publicados em conjunto. Este programa pode ser considerado como uma continuação de outro que havíamos iniciado há alguns anos com os laboratórios americanos da "Yale School of Forestry", para cuja execução enviamos cêrca de 40 toneladas de toras para a América e cujos resultados parciais estão incluídos nas cinco primeiras contribuições publicadas na revista "Tropical Woods" (números: 95, 97, 98, 99 e 103).

Com a continuação, êste nosso programa será estendido para outras zonas da Amazônia, a começar pelas regiões em que o I. A. N. mantém sua rêde de serviços.

6. Na área de 1 Ha, em que as árvores foram derrubadas e cubadas, pretendíamos verificar a brotação dos tocos e a restauração das árvores. Essa observação ficou prejudicada porque a metade dessa área foi ocupada com plantações. Por essa razão, nossos dados perderam muito de significação, entretanto, na ausência de outros mais completos que tentaremos obter mais tarde, são: *Iriartea exorrhiza* 0%; *Euterpe oleracea* 0%; *Astrocaryum murumuru* 0%; *Virola surinamensis* 25%; *Hernandia sonora* 16%; *Licania guianensis* 0%; *Licania macrophylla* 0%; *Licania* sp. (Caripê) 25%; *Inga capitata* 0%; *Inga cinnamomea* 16%; *Pentaclethra mocoloba* 71%; *Mora paraensis* 0%; *Cynometra marginata* 0%; *Macrobium pendulum* 100%; *Campsiandra laurifolia* 70%; *Pterocarpus amazonicus* 0%; *Crudia glaberrima* 50%; *Saccoglottis guianensis* 0%; *Protium neglectum* 0%; *Protium nodulosum* 0%; *Carapa guianensis* 50%; *Trichillia* sp. 20%; *Hevea brasiliensis* 22%; *Quararibea guianensis* 63%; *Theobroma cacao* 40%; *T. subincanum* 40%; *Symphonia globulifera* 50%; *Eschweilera odora* 100%; *Terminalia tanimbouca* 0%; *Pouteria speciosa* 100%; *Pouteria* sp. 66%; *Cordia scabrifolia* 100%. As espécies não mencionadas estavam representadas sòmente nos lotes invadidos.

2.ª PARTE

(Sôbre a diversidade das espécies numa área de 3,8 Ha)

1. Como já foi dito, as composições florísticas das terras firmes e das várzeas são muito diferentes e, nas próprias várzeas, há variações para os diferentes tipos de várzeas, para as diferentes regiões e, mesmo num tipo particular de várzea, a vegetação não tem uniformidade, por causa de aparecerem lugares mais baixos, mais altos, mais encharcados, mais próximos ou mais distantes do rio ou da rede de igarapés drenadores. Por isto, para dar uma melhor gravura do conjunto estudado, procedemos a análise vegetativa de uma faixa de mata, com 100 m de largura, partindo perpendicularmente ao Rio Guamá e indo até o início da terra firme, numa extensão de 380 m, conforme será exposto a seguir.

Esta faixa de 380 m x 100 m, que julgamos relativamente uniforme, sem influência da terra firme, foi subdividida em 38 faixas menores, de 10 m x 100 m, paralelas ao Rio Guamá. A vegetação miúda foi roçada, como na 1.ª parte dêste trabalho e as plantas, com diâmetro de 10 cm para cima foram inventariadas, espécie por espécie, tomando-se o número de indivíduos distribuídos em três classes, ou seja, A, com diâmetro de 10 a 20 cm; B, de 20 a 40 cm e C, acima de 40 cm.

Foi observado o limite de 10 cm de diâmetro para que houvesse concordância com os outros trabalhos já publicados sôbre o mesmo assunto (1, 3). O ideal seria o estudo total da vegetação, no entanto, as plantas jovens são estéreis, diferentes das plantas adultas e dificilmente identificáveis.

O resultado desse inventário é visto no **Quadro IV**, que quase dispensa explicações. Por frequência total designamos o número de indivíduos encontrados na área total de 3,8 Ha, isto é, a soma das colunas A, B e C. Frequência proporcional, a porcentagem que o número de indivíduos de cada espécie representa sobre o número total de indivíduos computados. Por presença designamos o número de amostras (de 10 m x 100 m) em que cada espécie foi representada sobre o total de 38.

2. Uma análise das colunas A, B e C dá idéia sobre o porte dos representantes de cada espécie. O grau de raridade ou dominância é indicado pela coluna de frequência e a coluna de presença diz alguma coisa sobre a uniformidade de distribuição da espécie naquela área. Ao todo foram contados 1.837 indivíduos distribuídos por 107 espécies.

Uma melhor visão sobre a uniformidade de distribuição das espécies pode ser conseguida com a análise do **Quadro V**, onde cada espécie é referida pelo número de ordem indicado na primeira coluna do **Quadro IV**. Não consta o nome da espécie, por extenso, para economizar espaço. Pode-se ver a frequência de cada espécie, em cada uma das amostras estudadas. Por "espécies novas", referimo-nos às espécies que foram encontradas pela primeira vez, isto é, não constantes em quaisquer das amostras anteriores (amostras de 10 x 100 m) e cujo número vai diminuindo a medida que a área estudada aumenta. É lógico que, se a área estudada fôr sendo ampliada cada vez mais, tôdas as espécies existentes naquela formação serão encontradas. (**Quadro VI**).

3. No caso da flora amazônica, os fenômenos relativos à diversidade e dominância das espécies constituem assuntos dos mais interessantes a serem estudados (7 : 43 - 45).

A grande variabilidade no número de espécies é uma característica das floras equatoriais super-úmidas, onde as plantas podem encontrar muitos modos de acomodação. Nas regiões onde são encontradas condições drásticas do meio, a sobrevivência estará condicionada a altos graus de especia-

QUADRO IV

ESPÉCIE			CLASSE DE DIAMETRO			FREQUÊNCIA		PRESENÇA	
N.º	NOME CIENTÍFICO	Nome vulgar	A	B	C	Total	%	Total	%
<i>Palmae</i>									
1	<i>Iriartea exorrhiza</i> Mart.	Paxiúba	17	—	—	17	0,92	12	31,58
2	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	301	—	—	301	16,38	38	100,00
3	<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	Bacaba	2	1	—	3	0,16	3	7,89
4	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Patauá	—	1	—	1	0,05	1	2,63
5	<i>Attalea</i> sp.	Urucuruí	—	1	3	4	0,22	4	10,53
6	<i>Maximiliáná regia</i> Mart.	Inajá	—	11	1	12	0,65	8	21,05
7	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Murumuru	215	33	—	248	13,49	36	94,74
<i>Musaceae</i>									
8	<i>Ravenala guianensis</i> Steud.	Sororoca	1	—	—	1	0,05	1	2,63
<i>Moraceae</i>									
9	<i>Perebea laurifolia</i> Tul.	—	2	—	1	3	0,16	3	7,89
10	<i>Olmedioperebea</i> sp.	—	1	—	—	1	0,05	1	2,63
11	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Pet.) Rusby	Mão de gato	2	1	—	3	0,16	2	5,26
12	<i>Ficus</i> sp.	Apuí	1	—	1	2	0,11	2	5,26
13	<i>Cecropia leucocómma</i> Miq.	Imbaúba branca	1	2	—	3	0,16	3	7,89
<i>Olacaceae</i>									
14	<i>Mimquartia guianensis</i> Aubl.	Acariquára	1	—	—	1	0,05	1	2,63
15	<i>Heisteria sessilis</i> Ducke	—	1	—	—	1	0,05	1	2,63
<i>Anonaceae</i>									
16	Anonaceae (P. 4562)	Envira	—	1	—	1	0,05	1	2,63
17	<i>Anona montana</i> (Mart.) Fr.	Araticu	1	1	—	2	0,11	1	2,63

— ESPECIE —			CLASSE DE DIAMETRO			FREQUENCIA		PRESENÇA	
N.º	NOME CIENTIFICO	Nome vulgar	A	B	C	Total	%	Total	%
18	<i>Myristicaceae</i> Virola surinamensis Warb.	Ucuúba	13	7	15	35	1,90	16	42,11
19	<i>Lauraceae</i> Licaria mauba (Samp.) Kosterm.	Maúba	—	1	—	1	0,05	1	2,63
20	Licaria firmula (Nees) Mez.	Louro	1	—	—	1	0,05	1	2,63
21	<i>Hernandiaceae</i> Hernandia sonora L.	Campainha	1	4	—	5	0,27	4	10,53
22	<i>Rosaceae</i> Licania sp.	Macucu	1	—	1	1	0,05	1	2,63
23	Licania macrophylla Bth.	Anauerá, Anonerá	8	2	11	21	1,14	12	31,58
24	Licania micrantha Miq.	Caripê	2	1	—	3	0,16	3	7,89
25	Parinarium Rudolphi Hub.	Parinari	—	—	1	1	0,05	1	2,63
26	<i>Leguminosae</i> Inga splendens Willd.	Ingá	2	2	1	5	0,27	3	7,89
27	Inga nobilis Willd.	"	28	13	6	47	2,56	18	47,37
28	Inga velutina Willd.	"	5	3	—	8	0,44	7	18,42
29	Inga alba Willd.	"	2	1	—	3	0,16	2	5,26
30	Inga Thibaudiana DC.	"	5	1	1	7	0,38	3	7,89
31	Inga edulis var. parviflora Bth.	"	—	—	1	1	0,05	1	2,63
32	Inga subsericantha Duck	"	2	2	—	4	0,22	1	2,63
33	Inga capitata Desv.	"	—	1	—	1	0,05	1	2,63
34	Pithecolobium sp. (n.º 2)	—	6	1	—	7	0,38	4	10,53
35	Pithecolobium sp. (n.º 1)	—	—	—	1	1	0,05	1	2,63
36	Pithecolobium cauliflorum (Willd.) Bth.	Ingá rana	—	2	—	2	0,11	2	5,26

— E S P É C I E —			CLASSE DE DIAMETRO			FREQUENCIA		PRESENÇA		
N.º	NOME CIENTÍFICO	Nome vulgar	A	B	C	Total	%	Total	%	
37	<i>Pithecolobium latifolium</i> (L.) Bth.	Ingá-rana	109	28	2	139	7,56	32	84,21	
38	<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Ktze.	Pracaxi	20	24	17	61	3,32	29	76,32	
39	<i>Mora paraensis</i> Ducke	Pracuúba	4	—	3	7	0,38	6	15,79	
40	<i>Cynometra marginata</i> Benth.	Jutaí mirim	3	1	10	14	0,76	11	28,95	
41	<i>Crudia glaberrima</i> Steud.	—	9	5	13	27	1,47	16	42,11	
42	<i>Crudia oblonga</i> Bth.	—	3	3	5	11	0,60	7	18,42	
43	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Jutaí	—	1	6	7	0,38	5	13,16	
44	<i>Macrobium pendulum</i> Willd. ex Vog.	—	8	3	5	16	0,87	13	34,21	
45	<i>Bauhinia platycalyx</i> Bth.	—	3	3	—	6	0,33	6	15,79	
46	<i>Sclerobium</i> sp.	Tachi	2	—	—	2	0,11	2	5,26	
47	<i>Campsiandra laurifolia</i> Bth.	Acapurana	7	8	2	17	0,92	10	26,32	
48	<i>Swartzia acuminata</i> Willd.	—	—	1	—	1	0,05	1	2,63	
49	<i>Swartzia racemosa</i> Bth.	—	6	5	4	15	0,82	10	26,32	
50	<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	Mututi	9	2	7	18	0,98	12	31,58	
51	<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	Faveiro	4	6	3	13	0,71	11	28,95	
<i>Humiriaceae</i>										
52	<i>Saccoglottis amazonica</i> Bth.	—	1	—	—	1	0,05	1	2,63	
<i>Simarubaceae</i>										
53	<i>Simaruba amara</i> Aubl.	—	1	—	—	1	0,05	1	2,63	
<i>Burseraceae</i>										
54	<i>Protium</i> cf. <i>nodulosum</i> Swart.	Breu	—	1	—	1	0,05	1	2,63	
55	<i>Protium</i> cf. <i>sagotianum</i> March.	"	—	2	1	3	0,16	2	5,26	
56	<i>Protium</i> cf. <i>heptaphyllum</i> March.	"	27	16	1	44	2,39	17	44,74	
57	<i>Protium</i> cf. <i>Hostmanni</i> Engl.	"	2	—	—	2	0,11	2	5,26	
58	<i>Tetragastris altissima</i> Swart.	"	11	3	7	21	1,14	9	23,68	
<i>Meliaceae</i>										
59	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	—	—	1	1	0,05	1	2,63	
60	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba	42	32	39	113	6,15	36	94,74	

— ESPECIE —			CLASSE DE DIAMETRO			FREQUENCIA		PRESENÇA	
N.º	NOME CIENTIFICO	Nome vulgar	A	B	C	Total	%	Total	%
61	Guarea sessiliflora DC.	Jatauauba	4	4	1	9	0,49	7	18,42
62	Guarea sp.	—	4	1	—	5	0,27	4	10,53
63	Guarea purusana DC.	Jatauaúba	2	—	—	2	0,11	1	2,63
64	Trichilia Lecointei Ducke <i>Euphorbiaceae</i>	—	9	4	—	13	0,71	9	23,68
65	Amanoa sp.	Tamaquaré	1	—	—	1	0,05	1	2,63
66	Hevea brasiliensis Muell. Arg.	Seringueira	20	14	17	51	2,77	28	73,68
67	Omphalea diandra Aubl.	Comadre-azeite	4	—	—	4	0,22	4	10,53
68	Hura crepitans L.	Açacú	15	23	39	77	4,19	27	71,05
<i>Anacardiaceae</i>									
69	Anacardium giganteum Hancock ex Eng.	Cajú-açú	—	1	—	1	0,05	1	2,63
70	Spondias lutea L.	Taperebá	—	3	17	20	1,09	8	21,05
71	Tapirira guianensis Aubl.	Tatapiririca	1	1	—	2	0,11	2	5,26
<i>Hippocrateaceae</i>									
72	Hippocratea aspera Lam.	—	1	—	—	1	0,05	1	2,63
<i>Icacinaceae</i>									
73	Discophora guianensis Miers	—	1	—	—	1	0,05	1	2,63
<i>Sapindaceae</i>									
74	Toulicia guianensis Aubl.	—	3	1	—	4	0,22	3	7,89
<i>Tiliaceae</i>									
75	Apelba Tibourbou Aubl.	—	1	1	1	3	0,16	3	7,89
<i>Bombacaceae</i>									
76	Bombax aquaticum K. Sch.	—	1	1	3	5	0,27	3	7,89
77	Bombax munguba Mart. ex Zucc.	—	—	—	2	2	0,11	2	5,26

— E S P É C I E —			CLASSE DE DIAMETRO			FREQUÊNCIA		PRESENÇA		
N.º	NOME CIENTÍFICO	Nome vulgar	A	B	C	Total	%	Total	%	
78	Celba pentandra Gaertn.	Sumaúma	—	—	2	2	0,11	2	5,26	
79	Matisia paraensis Huber	Cupurana	—	—	1	1	0,05	1	2,63	
80	Quararibea guianensis Aubl.	Inajarana	79	23	1	103	5,80	32	84,21	
<i>Sterculiaceae</i>										
81	Theobroma subincanum Mart.	—	2	1	—	3	0,16	3	7,89	
82	Theobroma cacao L.	Cacau	11	—	—	11	0,60	7	18,42	
83	Guazuma ulmifolia Lam.	Mutamba	—	1	9	10	0,54	4	10,53	
84	Sterculia elata Ducke	—	5	2	1	8	0,44	5	13,16	
<i>Guttiferae</i>										
85	Clusia grandiflora Spligt.	—	1	—	—	1	0,05	1	2,63	
86	Rheedia macrophylla Pl. et Tr.	Bacurí-parí	15	10	1	26	1,41	19	50,00	
87	Symphonia globulifera L.	Ananí	9	4	3	16	0,87	11	28,95	
<i>Violaceae</i>										
88	Leonia glyxicarpa T. et O.	—	2	—	—	2	0,11	2	5,26	
<i>Caricaceae</i>										
89	Jacaratia spinosa (Aubl.) DC.	Mamão-rana	—	1	2	3	0,16	3	7,89	
<i>Lecythydaceae</i>										
90	Gustavia augusta L.	Geniparana	2	1	—	3	0,16	3	7,89	
91	Lecythis sp.	Sapucáia	—	1	2	3	0,16	3	7,89	
92	Eschweilera (P. 4560)	Matamatá-gibóia	10	5	14	29	1,58	13	34,21	
93	Eschweilera odora (Poepp.) Miers	Matamatá-rôxo	5	7	9	21	1,14	12	31,58	
94	Couratari sp.	Tauarí	—	1	—	1	0,05	1	2,63	
95	Allantoma lineata Miers	Matamatá-churú	2	2	—	4	0,22	4	10,53	

— E S P É C I E —				CLASSE DE DIAMETRO			FRÉQUENCIA		PRESENÇA	
N.º	NOME CIENTIFICO	Nome vulgar	A	B	C	Total	%	Total	%	
96	<i>Combretaceae</i> Terminalia taninbouca Smith	Taniambouca	4	2	26	32	1,74	18	47,37	
97	<i>Myrtaceae</i> Myrtaceae (P. 4561)	—	2	—	—	2	0,11	2	5,26	
98	<i>Sapotaceae</i> Pouteria macrocarpa (Mart.) Dietr.	—	10	8	3	21	1,14	13	34,21	
98	Pouteria sp. (P. 4558)	—	3	—	—	3	0,16	3	7,89	
100	Chrysophyllum sp. (P. 4557a)	—	7	3	1	11	0,60	7	18,42	
101	Chrysophyllum sp. (Archer 7928)	—	1	1	—	2	0,11	2	5,26	
102	Manilkara Huberi Standl	Massaranduba	—	—	1	1	0,05	1	2,63	
103	<i>Borraginaceae</i> Cordia tetrandra Aubl.	—	—	—	1	1	0,05	1	2,63	
104	Cordia scabrifolia A. DC.	—	1	9	—	10	0,54	7	18,42	
105	<i>Bignoniaceae</i> Jacaranda copala D. Don	Caroba	—	—	2	2	0,11	1	2,63	
106	<i>Acanthaceae</i> Trichanthera gigantea H. B. K.	—	1	2	—	3	0,16	2	5,26	
107	<i>Rubiaceae</i> Genipa americana L.	Genipapo	1	—	1	2	0,11	2	5,26	
T O T A L			1133	375	329	1837	100			

lização e as floras desses lugares são muito mais uniformes, podendo-se encontrar grandes áreas cobertas por uma única espécie.

A flora amazônica é tipicamente polimorfa e de grande porte. Umhas espécies são raras, outras habitam determinadas áreas muito restritas, outras podem ser dominantes em certos locais ou ainda, amplamente dispersas. As leis que regulam estes fenômenos, certamente que existem, porém, na maioria dos casos, nós ainda não sabemos encontrá-las. Para não distanciarmos do assunto que estamos tratando, basta-nos um exemplo, o representado por **Barcella odora**. Esta palmeira foi descrita da fóz do Rio Padaurí, afluente do Rio Negro, próximo de Barcelos. A região do Rio Negro tem sido muito trabalhada por exploradores botânicos. No entanto, esta espécie, pela segunda vez, somente foi coletada por R. L. Fróes, depois de 80 anos e, ainda, no mesmo local do Rio Padaurí, próximo de Barcelos. Sua área de dispersão parece ser muito restrita. Exemplos dessa natureza, poderíamos citar muitos. E esta é uma das características curiosas da nossa flora.

Se bem que a flora das várzeas seja menos rica que a da terra firme, esta pobreza é tomada em termos relativos à Amazônia. Em 3,8 Ha, encontramos 107 espécies.

Uma análise dos dados apresentados mostra, como carater generalizado, que existem poucas espécies dominantes (representadas por muitos indivíduos) e muitas espécies raras (com poucos indivíduos). No nosso trabalho, nos 3,8 Ha apareceram 28 espécies com 1 único indivíduo; 14 com 2 e 13 com 3, etc.. É lógico que nunca conseguiríamos escolher uma área ideal onde a população vegetal fosse absolutamente uniforme, no entanto, em qualquer tipo de vegetação puramente amazônica, teremos que trabalhar uma área muito vasta para encontrar a maioria das espécies ali representadas, espécies raras ou não.

As espécies de frequência muito baixa são de interesse para os estudos teóricos, porém, pouca influência exercem sobre o montante do material disponível para aproveitamento econômico e, para fins práticos, podem ser desprezadas. Sob o ponto de vista econômico, o que interessa são as espécies do-

minantes que se evidenciam, mesmo no estudo de áreas não muito amplas.

Também, a feição de um trecho de mata depende das espécies dominantes. Se quisermos descrever as diferenças entre dois tipos de vegetação, basta que enumeremos as 5 ou 7 espécies mais comuns, que no geral representam mais da metade do número de indivíduos da população (no caso da Amazônia). As formações que se aproximam com relação às espécies dominantes, logicamente, mostrar-se-ão, no aspecto geral, com relações de semelhança.

Na diversidade de espécies da nossa flora, muitas vezes se pode distinguir claramente as maneiras de adaptação das plantas na sua história evolutiva. Quanto a isto, uma das características da vegetação de várzea é a adaptação a solo pouco profundo porque o lençol de água fica muito próximo da superfície. Na maioria dos casos, o raizame das árvores se distribui superficialmente. Quem sobe o Rio Guamá, de canôa, com maré baixa, pode observar distintamente, no barranco, que as raízes não se aprofundam. Como consequência deste fenômeno, o sistema de sustentação destas árvores fica sacrificado e, para compensar, dois artifícios são facilmente notados: 1) — É muito comum as árvores apresentarem sapopemas na base do tronco, isto é, expansões alares, à maneira de reforços ou colunas de sustentação. Algumas vezes estes reforços são cilíndricos, como na *Pachiuba (Iriartea exorrhiza)*. 2) — É muito comum a presença de árvores com capacidade de sobreviver após o tombamento, podendo até soltar brotos verticais que se transformam num novo tronco, como um tipo de propagação vegetativa.

Nesta segunda parte de nosso trabalho, o assunto é encarado sob um ponto de vista mais teórico, no entanto, as deduções aqui tiradas servem para dar uma melhor compreensão da área estudada na 1.^a parte e pode ser considerado como uma continuação dos estudos que vínhamos fazendo em colaboração com o Dr. Th. Dobzhansky, eminente especialista em assuntos de evolução, quem nos incentivou neste ramo de trabalhos.

4. Considerando que a população vegetal por nós estudada era razoavelmente uniforme, com base nos dados obtidos e seguindo os raciocínios desenvolvidos por Preston (4), tentamos calcular o número total de espécies que realmente deveria existir naquela formação, se o trabalho de inventário fosse continuado indefinidamente, e achamos 129 espécies, isto é, 22 espécies além das encontradas realmente por nós, espécies estas bastante raras, representadas com frequência inferior a 1 exemplar por 3,8 Ha. Teoricamente, portanto, uma grande porcentagem das espécies havia escapado ao nosso inventário, o que prova ser necessária uma grande ampliação na área estudada para podermos chegar a uma relativa precisão, conforme será desenvolvido a seguir.

Foram encontradas 107 espécies, com forte dominância de *Euterpe oleracea*, *Astrocaryum murumuru*, *Pithecolobium latifolium*, *Carapa guianensis*, *Quararibea guianensis* e *Hura crepitans*. Por outro lado, 27 das mais raras, representadas por um único indivíduo, o que pode ser visto no quadro VII.

QUADRO VI

Número total de espécies, número de "novas" espécies e número de indivíduos encontrados em cada amostra dos 3,8 Ha.

Amostras	Total de espécies	"Novas" espécies	Total de indivíduos	Amostras	Total de espécies	"Novas" espécies	Total de indivíduos
1	33	33	59	20	15	—	55
2	26	13	53	21	24	2	74
3	27	7	52	22	15	1	43
4	23	2	48	23	13	—	39
5	21	5	50	24	15	1	46
6	25	5	63	25	19	—	43
7	17	3	65	26	17	1	46
8	19	2	68	27	15	1	37
9	18	2	57	28	21	3	37
10	21	3	65	29	20	—	49
11	20	3	40	30	16	—	46
12	21	1	53	31	17	—	48
13	18	2	52	32	18	1	39
14	21	1	49	33	14	—	41
15	21	1	51	34	11	2	24
16	25	—	47	35	10	—	27
17	28	2	59	36	15	1	40
18	25	1	51	37	16	4	51
19	16	—	44	38	13	4	26
				Total	107	107	1.837

QUADRO VII

Número de espécies representadas por diferentes números de indivíduos

Indiv.	Espécies	Indiv.	Espécies	Indiv.	Espécies	Indiv.	Espécies
1	27	10	2	20	1	51	1
2	14	11	3	21	4	61	1
3	14	12	1	26	1	77	1
4	5	13	2	27	1	103	1
5	4	14	1	29	1	113	1
6	1	15	1	32	1	139	1
7	4	16	2	35	1	248	1
8	2	17	2	44	1	301	1
9	1	18	1	47	1		

QUADRO VIII

Valôres de n (espécies por classe)

Classes	1 A	2 a 3 B	4 a 7 C	8 a 15 D	16 a 31 E	32 a 63 F	64 a 127 G	128 a 255 H	256 a 511 I
Espécies por Classe	27	28	14	13	13	6	3	2	1
Número de ordem (R)	1	0	1	2	3	4	5	6	7

No nosso caso, consideramos que a frequência mais alta da curva caiu na segunda classe. Lógicamente, o trabalho está ainda imperfeito e para maior precisão deveríamos aumentar a área trabalhada de maneira que a classe mais à esquerda deixasse de ser a de maior frequência. Esta ampliação complementar apresentaremos mais tarde. No entanto, as duas classes da esquerda têm frequências quase iguais (27 e 28), o que indica ter a curva alcançado o máximo.

Cada ponto da curva de frequência (4) é dado por

$$n = n_0 \cdot e^{-[a \cdot R]^2}$$

onde desconhecemos o valôr de "a". Desenvolvendo-se a fórmula e empregando-se as frequências observadas, podemos determinar os diferentes valôres de "a" e achar a média desses valôres. "n" são os valôres observados (27, 28, 14, etc., quadro VIII); "R" é a distância da classe modal para as demais classes.

Para o nosso caso, temos a classe B como modal, daí $n_0 = 28$.

Valores Observados n	log. n	log n _o — log n	R ²	$\frac{\log n_o - \log n}{R^2} = x$
27	1,43136	0,01580	1	0,01580
28	1,44716	0,00000	0	0,00000
14	1,14613	0,30103	1	0,30103
13	1,11394	0,33322	4	0,08331
13	1,11394	0,33322	9	0,03702
6	0,77815	0,66901	16	0,04181
3	0,47712	0,97004	25	0,03880
2	0,30103	1,14613	36	0,03184
1	0,00000	1,44716	49	0,02953
				Sx = 0,57914

$$9 a^2 = 2,30282 \quad Sx = 1,333655$$

$$a = 0,385$$

Conhecendo-se o valôr de “a” poderemos determinar os diferentes valôres esperados “n”, uma vez que:

$$\log n = \log n_o - R^2 a^2 \log e$$

R ²	R ² a ² log e = X	log n = log n _o — X	Valôres esperados n
1	0,06435	1,38281	24,14
0	0,00000	1,44716	28,00
1	0,06435	1,38281	24,14
4	0,25740	1,18976	15,48
9	0,57915	0,86801	7,38
16	1,02960	0,41756	2,62
25	1,60875	— 0,16159	0,69
36	2,31660	— 0,86944	0,14
49	3,15315	— 1,70599	0,02

A comparação das frequências observadas e esperadas é feita mediante o teste X^2 (Quadro IX) o qual apresenta um erro altamente significativo, o que evidencia ser de fato não uniforme a formação vegetal estudada.

QUADRO IX

Valôres de X^2

Classe	Frequência observada f_o	Frequência esperada f_e	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
A	27,00	24,14	+ 2,86	8,18	0,34
B	28,00	28,00	0,00	0,00	0,00
C	14,00	24,14	- 10,14	102,82	4,26
D	13,00	15,48	- 2,48	6,15	0,40
E	13,00	7,38	+ 5,62	31,58	4,28
F	6,00	2,62			
G	3,00	0,69			
H	2,00	0,14			
I	1,00	0,02			
	12,00	3,47	+ 8,53	72,76	20,97
				S $X^2 = 30,25$	
				n - 1 = 5	

Uma vez conhecidos os valôres esperados e observados, traçaremos uma curva teórica de frequência (Quadro XI). As frequências observadas estão representadas por uma linha poligonal e as esperadas, por uma curva.

Ao fazermos o teste X^2 para as frequências esperadas e observadas de cada classe (segundo Preston) o erro foi significativo, provavelmente por causa da área trabalhada não ter sido suficientemente grande, o que tornou difícil estabelecer a cresta da curva (ordenada n_c), ficando a linha encoberta muito próxima do ponto de maior frequência. Esta deficiência pretendemos contornar apresentando num futuro próximo uma ampliação, com o estudo de uma área adicional, no mesmo local.

5. Para o cálculo do número total (N) de espécies que realmente deveriam existir na população estudada, temos

$$N = n_0 \cdot \frac{1.77}{a}$$

Fazendo-se $n_0 = 28$ e $a = 0,385$ Teremos $N = 129$

Dêste modo, cerca de 22 espécies que poderiam ocorrer na formação estudada não foram encontradas nas amostras.

6. Com o fim de observar a uniformidade da formação vegetal estudada, podemos verificar a distribuição das 6 espécies de maior frequência.

No Quadro X estão representadas as frequências observadas e esperadas para os lotes (áreas de 10 x 100 m) com os diferentes números de indivíduos e os valores de x^2 .

$\frac{e^{-m} m^r}{r!}$ dá a percentagem de lotes contendo "r" indivíduos, onde "m" é o número de indivíduos para a espécie considerada, dividido pelo número de lotes (38 neste caso), sendo "e" a base dos logaritmos naturais. O erro para cada uma dessas 6 espécies assim como para o conjunto delas é insignificante.

As 6 espécies mais frequentes perfazem um total de 981 indivíduos ou seja 53,4% do total geral.

QUADRO X

Frequências observadas e esperadas de lotes com diferentes números de indivíduos de determinadas espécies, com os respectivos valores de X^2

N. de indivíduos	Euterpe oleracea T = 301			Astrocaryum murumuru T = 248			Pithecolobium latifolium T = 139			Carapa guianensis T = 113			Quararíbea guianensis T = 103			Hura crepitans T = 77		
	fo	fe	X^2	fo	fe	X^2	fo	fe	X^2	fo	fe	X^2	fo	fe	X^2	fo	fe	X^2
0	0	0,1		2	0		6	0,5		2	1,2	1,55	6	2,3	5,23	11	4,3	3,02
1	0	0,1		0	0,4		5	3,6	1,02	8	5,8		10	6,8		10	10,1	
2	2	0,4	0,76	5	1,2	3,73	3	6,6		8	8,6	0,04	5	9,3	1,99	4	10,3	3,85
3	3	1,1		6	2,6		6	8,0	0,50	7	8,5	0,26	5	8,4	1,38	3	7,0	2,29
4	3	2,3		1	4,2		4	7,3	1,49	4	6,3	0,84	4	5,7	0,51	7	3,5	
5	2	3,6		2	5,5	2,23	5	5,4	0,03	5	3,8		2	3,1		1	1,4	
6	4	4,8	0,13	4	6,0	0,67	3	3,3		3	1,9		2	1,4				
7	5	5,4	0,03	6	5,6	0,03	1	1,7					3	0,5				
8	4	5,3	0,32	1	4,6	2,82	3	0,8				0,26			1,14	2	1,14	2,17
9	6	4,7	0,36	2	3,3													
10	1	3,8		1	2,2				0,87	1	1,9		1	0,5				
11	3	2,8	0,14	2	1,2	1,22	2	0,8										
12	2	1,8		3	0,6													
13	3	1,8		3	0,6													
TOTAL	S $X^2 = 1,74$ n-1 = 5			S $X^2 = 10,70$ n-1 = 5			S $X^2 = 3,91$ n-1 = 4			S $X^2 = 2,95$ n-1 = 4			S $X^2 = 10,25$ n-1 = 4			S $X^2 = 11,33$ n-1 = 3		

CONCLUSÃO

Esta é a continuação de uma série de trabalhos apenas iniciados pela Secção de Botânica do I. A. N., com o fim de estudar as formações vegetais da Amazônia, tanto sob o ponto de vista teórico relativo a populações como obtendo dados que possam contribuir para a solução de problemas econômicos regionais.

O estudo tecnológico e os testes físico-mecânicos não poderiam ser feitos no I. A. N. por falta de aparelhagem especializada e pessoal e, para contornar esta dificuldade, entramos em entendimento com a Superintendência do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de S. Paulo, ficando acertado um plano de colaboração, mediante o qual o I. A. N. se responsabilizará em coletar amostras de toras dentre as espécies mais recomendadas economicamente, toras estas que, devidamente identificadas, serão entregues no porto de Santos, ficando o restante do trabalho por conta do I. P. T. de S. Paulo e a publicação dos resultados será feita em conjunto.

Uma das grandes dificuldades encontradas na execução de estudos referentes a inventários florestais é a identificação de material botânico pertencente a uma flora polimorfa e pouco estudada, principalmente quando se tem que trabalhar com material esteril, na ausência de flôres e frutos. Providências estão sendo tomadas para contornar também esta dificuldade com o reaparelhamento do nosso laboratório de anatomia de madeira, para colocá-lo em posição de poder utilizar eficientemente os caracteres estruturais do lenho para fins taxonômicos.

AGRADECIMENTO

Muitos são os que contribuíram na execução deste trabalho. Dentre eles alguns merecem destaque especial. O Sr. Diretor do I. A. N., que colocou todos os recursos necessários à nossa disposição. O eficiente auxiliar da Secção de Botânica, Sr. Nilo Tomaz da Silva, que foi a nossa mão direita, tanto nos trabalhos de campo como na identificação do material em laboratório. Os auxiliares José Maria Pontes de Araújo e Wilson Penner, na confecção dos manuscritos.

RESUMÉ

A survey was made of the woody plants of two areas (1 hectare and 3,8 hectares) of a varzea forest (land periodically flooded by the effect of tides, in this case) situated near Guamá River and Sapucajuba Creek, Belém, Pará, Brazil. All smaller plants were eliminated.

1. Due to the interest of certain firms in the production of paper from woody plants in the State of Pará, the trunks and branches of each species were measured for volume, and the data made available for commercial application.

About one ton of each of the commonest woody species was tested for paper production by a French Company, "Iso-rel", and samples of all were duly preserved and identified at the IAN.

The work carried on in France was closely followed by a Brazilian specialist from the SNPA, and it was definitely shown that the commonest Amazonian woods sent by the IAN were capable of furnishing a good quality of paper, without requiring the addition of coniferous or other extra-Amazonian woods. Paper samples from these woods gave good results on being tested, and those seen by us had a very good appearance. The paper proved suitable to the high speed machinery of the French newspaper "Le Monde", which used it for one of its numbers.

Data were furnished for the larger logs which could be used as lumber and as trees species for silviculture. A total of 53 species were counted, representing 539 individuals which

furnished 433.800 m³ of wood. The species which made up the greatest bulk of timber in volume, were **Hura crepitans** 33%, **Euterpe oleracea** (for pulp) 8,4%, **Spondias lutea** 7,7% and **Mora paraensis** 4,8%.

To approximate as nearly a random sampling as possible, this hectare was made by choosing 4 separate lots 50 x 50 m within an area of 65 hectares.

2. To obtain an even better idea of the forest composition a count was also made in an area of 3.8 Ha. of all trees over 10 cm DBH, which were distributed among 3 classes: 10-20, 20-40, and 40 cm or more in diameter. The area was rectangular, 380 x 100 m, and divided into 38 lots, 10 x 10 m.

107 species with 1.838 individuals were recorded. There was a strong predominance of **Euterpe oleracea**, **Astrocaryum murumuru**, **Pithecolobium latifolium**, **Carapa guianensis**, **Quararibea guianensis** and **Hura crepitans**. The Legume family was most richly represented, having a total of 26 species.

There were 27 species represented by only one individual, which would indicate the area of species count should be amplified to obtain a more exact notion of the composition of this varzea formation.

Using Preston's method, the species were grouped in classes and a curve was drawn showing the expected and the actual frequency.

The number of species for this formation which we studied, based on our data, was estimated at 129.

BIBLIOGRAFIA

1. Black, G. A.; Dobzhansky, Th. et Paven, C.
1950 — Some attempt to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forests.
Bot. Gaz. V. III, N.º 4: 413-425.
2. Davis, I. A. W. et Richards, P. W.
1934 — The vegetation of Moraballi Creek, Br. Guiana.
Part. II. *Journ. Ecol.* 22: 106-155.

3. Pires, J. M.; Dobzhansky, Th. et Black, G. A.
1953 — An estimate of the number of species of trees in Amazonian forests community. *Bot. Gaz.* 114. 4: 467-477.
4. Preston, F. W.
1948 — The commonness and rarity of species. *Ecology* 29: 254-283.
5. Beard, J. S.
1946 — The natural vegetation of Trinidad. *Oxford Forestry Memoirs* 20: 1-55.
6. Vanzolin, P. E.
1952 — Relatório de uma expedição científica ao Território Federal do Acre. *Dep. Zool., Secr. Agr. S. Paulo, V. XI, n.º I*: 1-20.
7. Pires, J. M.
1957 — Noções sôbre Ecologia e Fitogeografia da Amazônia, em *Norte Agrônomo*, v. 3: 37-53.
8. Lima, R. R.
1956 — A Agricultura nas Várzeas do Estuário do Amazonas. *Bol. Tecn. IAN n.º 33*.
9. Camargo, F. C.
1958 — Exploração Florestal... etc., em *Sugestões para o Soerguimento Econômico do Vale Amazônico*, pag. 54-60. *I. A. N., Belém*.
10. Cain, S. A.; Oliveira, G. M.; Pires, J. M. et Silva, N. T.
1956 — Application of some Phytosociological Techniques to Brazilian Rain Forest, *Am. Journ. Bot.* v. 43, n.º 10: 911-941.
11. Sioli, H.
1951 — Alguns resultados e problemas de Limnologia Amazônica, *Bol. Tecn. IAN n.º 24*.

E R R A T A

Na pag.	Linha	Onde se lê	Leia-se
21	35	speciosa	macrocarpa
43	12	10 X 10 m	10 X 100 m
43	29	Paven	Pavan
94	3	25-VIII-1951,	25-VIII-1951, G.A. Black et D. Magalhaes 51-12963

Na pag.18, no quadro III, as unidades são:

3a.coluna - em cm

4a., 6a., e

9a. colunas-gr/100 gr.

8a.coluna -ME/100 co.

Na pag.37, falta o quadro XI, que será incluído em um próximo boletim.

Na pag.75, faltam as estampas, que serão incluídas em um próximo boletim.
