

Conselho Nacional de Pesquisas
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA
BOLETIM DO INPA
Manaus — Amazonas — Brasil

BOTÂNICA

N.º 32

1969

**ACIDEZ DAS MADEIRAS DA AMAZÔNIA — DADOS
PRELIMINARES**

- (*) WILLIAM A. RODRIGUES
(**) NELSON MARAVALHAS
(***) MIRIAM LEÃO DA SILVA
(****) ARTHUR A. LOUREIRO

INTRODUÇÃO

A determinação do grau de acidez das madeiras não tem sido enfaticamente estudada, embora pudesse resultar em interesse prático ou científico. A ação corrosiva que certas madeiras, tal como o "acapu" (*Vouacapoua americana* Aubl.) exercem sobre metais já tem sido observada (1,3). Estudos de Gottlieb e al. (2) com "pau rosa" (*Aniba duckei* Kost.) dão conta de que o pH da madeira varia segundo a idade da árvore explorada, o tempo de armazenagem, chegando inclusive a influir na composição química do óleo essencial. Trabalho anterior feito em Porto Rico (3) demonstrou que o pH das madeiras tropicais varia de 3,4 a 5,6, mas nenhum estudo foi feito com o objetivo de observar maiores variações entre espécies, gêneros e famílias, efeitos sobre a qualidade da madeira etc.

(*) Diretor da Divisão de Pesquisas Florestais. Bolsista do C.N.Pq.

(**) Pesquisador do Setor de Química Orgânica, ao tempo da pesquisa.

(***) Técnico do Setor de Química.

(****) Técnico do Setor de Anatomia de Madeira. Bolsista do C.N.Pq.

MFN 000894¹
P 061384

Partindo, portanto, da necessidade de conhecer melhor o significado da variação da acidez das madeiras, resolveu-se iniciar um trabalho sistemático na região amazônica.

MATERIAL E MÉTODOS

As madeiras utilizadas nesta série de determinações provieram da xiloteca da 3.^o Divisão do INPA (Divisão de Pesquisas Florestais), cujos números de registro constam nos mapas de resultados.

Para a determinação do pH teve-se de desenvolver uma técnica própria, de vez que, na única referência que se encontrou na literatura (3), o autor usa o método colorimétrico, aplicando o indicador diretamente sobre a madeira. Na maioria dos casos, como seria óbvio supor, e, especialmente nas madeiras fortemente coloridas, as determinações estão sujeitas a grandes êrros. Preferiu-se trabalhar com o extrato aquoso de fragmentos de madeira, sendo o pH determinado eletrometricamente.

Estudou-se previamente a influência do preparo do extrato a frio e a quente, e duração da extração. Em vista dos resultados obtidos (veja quadro I), ajustou-se a seguinte técnica, a qual servirá de padrão a trabalhos posteriores.

Com ajuda de faca afiada, retirār 5 gramas de cavacos da amostra, separadamente de alburno e de cerne, e colocar num Erlenmeyer de 100 ml. Adicionar 50 ml de água destilada recém-fervida (para eliminar o CO₂). Levar ao banho-maria por meia hora exatamente para facilitar a embebição. Retirar e deixar em repouso por 24 horas, ao cabo das quais proceder à determinação do pH com eletrodo de vidro (peagâmetro Metrohm, modelo E-196). Esse prazo é necessário para se obter a estabilização. Leituras efetuadas dentro de poucas horas dão resultados discordantes.

Com a técnica acima, os resultados são perfeitamente reproduzíveis. A diferença entre alburno e cerne é, por vêzes, muito grande, devendo-se tomar cuidado na preparação da amostra.

RESULTADOS

No quadro I apresentam-se os resultados prévios dos extratos a frio e a quente (fervura). Note-se que o pH foi determinado após 24 horas. As variações entre os extratos a quente e a

frio não são muito grandes. Determinações de pH em dias subsequentes não mostraram diferenças sensíveis.

No quadro II notam-se os resultados tomados em diferentes secções da madeira, partindo-se do centro (cerne) para a periferia do tronco. Em alguns casos nota-se a diferença sensível, especialmente entre o alburno e o cerne.

No quadro III estão separadas botânicamente por família as amostras estudadas. Como se vê, a acidez das madeiras variou de pH 3,35 (Breu — **Trattinickia burserifolia**) a pH 6,45 (Tatajuba-**Chlorophora tinctoria**). A menor acidez é quase que atributo do alburno. O cerne é sempre mais ácido.

CONCLUSÕES

Embora o número de determinações seja relativamente elevado, ainda não se podem estabelecer maiores relações entre o pH e a qualidade das madeiras, posição sistemática da espécie, etc.

A distribuição da reação no sentido radial é homogênea, sendo que em muitas espécies a mudança da zona do cerne para alburno implica em diferença bastante sensível de pH, fato êsse também verificado por Gottlieb e *al.* (2)

Dentro da espécie pode-se relacionar a resistência do cerne ao ataque de inseto, água, variação na composição química (2) etc., à reação mais ácida, embora que, excepcionalmente, haja espécie cujo cerne é menos ácido do que o alburno (pH 4,82 e 6,15 — Cardeiro — **Scleronema micranthum**), (pH 4,85 e 5,35 — Maçaranduba — **Manilkara surinamensis**), (pH 3,8 e 4,3 — Castanha de galinha — **Couepia longipendula**).

RESUMO

Os autores descrevem uma técnica própria para o preparo da amostra e determinação do pH (eletrometricamente) em madeiras da Amazônia e apresentam no final alguns quadros dos resultados preliminares obtidos.

SUMMARY

In this paper the Authors describe a new technique for preparing the samples and determining the pH of the amazonian woods and present some tables giving the preliminary results obtained.

BIBLIOGRAFIA

- 1) HORN, Eugene F. — 1948 — Durability of brazilian crossies — in Trop. Woods. 93 : 30-35.
- 2) GOTTLIEB, O. R., M. Fineberg, M. L. Guimarães, M. T. Magalhães e N. Maravalhas — 1964 — Notes on brazilian rosewood — Perfumary & Essential Oil Record, London (separata), 5 pg.
- 3) PERELES, José — 1960 — The acidity of selected Puerto Rican Woods — in Caribbean Forester 21 (1 e 2) : 41-44.

QUADRO I

Dados comparativos sôbre a influência do preparo do extrato aquoso a frio e quente no método de determinação do pH.

N.º INPA	NOME VULGAR	NOME CIENTIFICO	pH Alburno		pH Cerne	
			a quente	a frio	a quente	a frio
776	Muirapiranga branca	<i>Eperua schomburgkiana</i> Bth.	4,92	4,95	4,35	4,5
—	Pau rainha	<i>Brosimum brevipedunculatum</i> Ducke	5,65	5,5	5,35	5,55
—	Surucucumirá	<i>Spathelia excelsa</i> (Kr.) Cowan et Briz	5,75	5,35	—	—
—	Cupiúba	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	6,1	6,3	5,2	5,5
1583	Pau rosa	<i>Aniba duckei</i> Kost.	4,45	4,75	5,35	—
1580	Maçaranduba	<i>Manilkara surinamensis</i> (Miq.) Dub.	4,85	4,8	—	5,4
1688	Sucupira	<i>Recordoxylon amazonicum</i> Ducke	4,2	4,3	3,4	3,15

QUADRO II

Determinação do pH de 3 madeiras da Amazônia, partindo do centro para a periferia do tronco.

N.º INPA	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	PARTE ESTUDADA	pH
—	Pau rosa	<i>Aniba duckei</i> Kost.	central	4,3
—	Pau rosa	" "	média	4,1
—	Pau rosa	" "	" "	4,2
—	Pau rosa	" "	" "	4,15
—	Pau rosa	" "	periferia	4,4
9158	Violeta	<i>Peltogyne cattingae</i> Ducke var. <i>glabra</i> W. Rodr.	cerne	5,2
			"	5,15
			alburno	5,95
			"	5,8
			casca	5,5
—	Pau mulato	<i>Peltogyne paniculata</i> Bth.	cerne	5,45
			"	5,45
			alburno	5,55
			"	5,4
			casca	5,55

QUADRO III

Resultados preliminares obtidos na determinação do pH de algumas espécies de madeira da Amazônia.

N. ^a Xilot. INPA	NOME VULGAR	NOME CIENTIFICO	pH alborno	pH cerne
ANACARDIACEAE				
1243	Amaparana	Thyrsoodium paraense Hub.	5,2	—
1903	Cajuf	Anacardium spruceanum Engl.	5,4	—
ANNONACEAE				
1234	Envira preta	Fusaea longifolia (Aubl.) Saff.	5,25	—
1852	Pimenta dos negros	Xilopia aromatica Baill.	5,5	—
1734	Envireira	Guatteria pteropus Bth.	6,05	—
1859	Araticu do Pará	Annona sericea Dun.	5,15	—
1843	Envireira	Guatteria paraensis R.E.F.	6,5	—
819	Envireira	Unonopsis guatterioides (A.DC.) R.E.F.	5,0	—
APOCYNACEAE				
667	Piquiá-marfim	Aspidosperma album (Vahl.) R. Ben.	5,2	—
771	Carapanaúba	Aspidosperma carapanauba Pichon	5,4	—
1790	Sôrva	Couma guianensis Aubl.	4,7	—
774	Piquiá-marfim do roxo	Aspidosperma obscurinervium Azamb.	4,7	—
—	Acariquara branca	Geissospermum sericeum (Sagot.) Bth. et Hook.	5,8	—
ARALIACEAE				
1001	Morotótó	Didymopanax morototoni (Aubl.) Decne. et Pl.	5,4	—
BIGNONIACEAE				
1714	Pau darco	Tabebuia serratifolia (Vahl.) Nich.	5,05	—
1480	Caroba	Jacaranda copaia (Aubl.) D. Con.	5,15	—
BOMBACACEAE				
1909	Sumaúmeira	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	5,85	—
—	Cardeiro	Scleronema micranthum Ducke	4,82	6,15
—	Pau de balsa	Ochroma pyramidale (Cav.) Urb.	4,85	—
BORRAGINACEAE				
1708	Freijó amarelo	Cordia goeldiana Hub.	4,95	—
1709	Freijó preto	Cordia goeldiana Hub.	4,5	—
BURSERACEAE				
1699	Breu	Tetragastris	5,15	—
1740	Breu	Trattinickia burserifolia Mart.	3,35	—
CARYOCARACEAE				
1251	Piquiá	Caryocar villosum (Aubl.) Pers.	4,9	—
874	Piquiàrana	Caryocar glabrum (Aubl.) Pers.	5,3	—
CELASTRACEAE				
—	Cupíúba	Goupia glabra Aubl.	6,1	5,2

N.º Xilot. INPA	NOME VULGAR	NOME CIENTIFICO	pH alborno	pH cerne
		CHRYSOBALANACEAE		
1715	Parinari	Parinari rodolphii Hub.	6,15	—
1752	—	Hirtella bicornis Mart. & Zucc.	4,6	—
1712	Anauerá	Licania macrophylla Bth.	5,4	—
1584	Castanha de galinha	Couepia longipendula Pilg.	3,8	4,3
		CONNARACEAE		
1848	—	Connarus angustifolia (Radlk.) Sch.	4,22	—
		DILLENNIACEAE		
1414	Cainoé	Curatella americana L.	5,00	—
		DUCKEODENDRACEAE		
781	Pupunharana	Duckeodendron cestroides Kuhl.	5,32	—
		EUPHORBIACEAE		
1870	Seringueira	Hevea brasiliensis M. Arg.	5,05	—
1672	Açacu preto	Hura crepitans L.	5,9	4,7
—	Açacu	Hura crepitans L.	4,8	—
		GUTTIFERAE		
1853	Bacuri	Platonia insignis Mart.	4,65	—
837	Bacuri	Moronobea pulchra Ducke	4,85	—
1404	Bacuri	Moronobea pulchra Ducke	4,2	3,85
789	Anani	Symphonia globulifera L. f.	4,7	—
		HUMIRIACEAE		
1280	Uchirana	Saccoglottis guianensis Bth.	4,35	—
868	Uchi preto	Vantanea guianensis Aubl.	—	4,8
1908	Uchi preto	Vantanea guianensis Aubl.	5,2	—
		ICACINACEAE		
1258	—	Dendrobangia boliviana Rusby.	5,5	—
		LAURACEAE		
1264	Louro vermelho	Nectandra rubra (Mez.) K. Allen.	4,7	—
1581	Louro itaúba	Mezilaurus sp.	4,35	—
1800	Louro rosa	Licaria brasiliensis (Nees) Kost.	6,4	—
1801	Louro prata	Ocotea guianensis Aubl.	5,15	—
769	Preciosa	Aniba canellilla (H.B.K.) Mez	4,8	—
1583	Pau rosa	Aniba duckei Kost.	4,45	—
1571	Macacaporanga	Aniba fragrans Ducke	4,8	—
		LECYTHIDACEAE		
1269	Jarana	Holopyxidium latifolium (A.C. Sm.) R. Kn.	5,15	—
1270	Tauri	Couratari pulchra Sandw.	5,1	—
1552	Castanha sapucaia	Lecythis usitata Miers.	4,9	3,35
1705	Castanha sapucaia	Lecythis paraensis (Hub.) Ducke	4,15	—
—	Mata-matá	Eschweilera odora (Poepp.) Miers.	4,95	4,45
—	Mata-matá	Eschweilera sp.	4,9	—
—	Castanha jacaré	Eschweilera sp.	5,15	—

N. ^a Xilot INPA	NOME VULGAR	NOME CIENTIFICO	pH alborno	pH cerno
1905	Castanha do Pará	Bertholletia excelsa H.B.K. LEG. CAESALP	4,9	—
1578	Arapari	Macrolobium acaciaefolium Bth.	5,5	—
776	Muirapiranga branca	Eperua schomburgkiana Bth.	4,92	4,35
1010	Acapurana	Campsiandra angustifolia Spr. ex Bth.	5,75	—
—	Muiragibóia	Swartzia sp.	6,05	—
1553	Copaíba	Copaifera multijuga Hayne	5,15	—
1795	Acapu	Vousacoupa americana Aubl.	—	4,2
1747	Coração de negro	Cassia negrensis Irwin	4,65	4,0
1866	Paracuúba vermelha	Mora paraensis Ducke	5,45	—
772	Macucu de paca	Aldina heterophylla Spr. ex Bth.	4,75	—
1688	Sucupira	Recordoxylon amazonicum Ducke	4,2	3,4
1551	Jatobá	Hymenaea courbaril L.	5,75	—
1074	Violeta	Peltogyne cattingae Ducke var. glabra W. Redr.	5,17	—
—	Mulateiro de terra firme	Peltogyne paniculata Bth.	5,47	5,45
—	Saboarana	Swartzia laevicarpa Amsh.	5,5	4,65
1191	Muirapiranga	Eperua bijuga Mart. ex Bth. LEG. MIM.	4,45	—
1271	Saboeiro	Pithecolobium jupunba (Willd.) Urb.	5,05	—
1868	Saboeiro	Pithecolobium jupunba (Willd.) Urb.	4,5	—
1844	Pracaxi	Pentaclethra maculoba (Willd.) Kuntze	5,75	—
747	Sucupira amarela	Enterolobium schomburgkii Bth.	5,0	—
1902	Cedrorana	Cedrelinga catenaeformis Ducke	4,95	—
745	Angelim pedra	Dinizia excelsa Ducke	4,45	4,25
1278	Faveira	Parkia gigantocarpa Ducke LEG. PAP.	4,95	—
1506	Sucupira	Hymenolobium pulcherrimum Ducke	4,6	—
1711	Angelim rajado	Hymenolobium excelsum Ducke	5,05	—
1802	Angelim rajado	Hymenolobium sp.	5,35	—
1804	Macacaúba	Platymiscium sp.	4,2	—
1840	Cumarú	Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	4,3	—
1846	Buiuçu	Ormosia coutinhoi Ducke	4,2	—
1861	Andirá-uchi	Andira retusa (Lam.) H.B.K.	5,65	—
1087	Sucupira vermelha	Andira parviflora Ducke	4,6	—
1069	Sucupira preta	Diploptropis martiusii Bth.	4,35	—
1910	Açacurana	Erythrina glauca Willd.	5,8	—
1225	Macacaúba	Platymiscium trinitatis Bth.	5,28	4,45
—	Macacaúba	Platymiscium sp.	4,05	—
		MELASTOMATACEAE		
1302	—	Loreya arborescens Aubl.	4,95	—
1708	—	Mouriri crassifolia sag.	—	4,45

N.º Xilot. INPA	NOME VULGAR	NOME CIENTIFICO	pH alburno	pH cerne
		MELIACEAE		
1554	Andiroba	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	5,0	—
1078	Aguano	<i>Swietenia macrophylla</i> King	4,8	—
—	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	4,8	—
		MORACEAE		
1200	Amapá-doce	<i>Brosimum potabile</i> Ducke	6,0	—
1309	Amapá	<i>Brosimum paraense</i> Hub.	5,22	—
1847	Amapá	<i>Brosimum paraense</i> Hub.	5,4	—
913	Tajatuba	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaud.	6,45	5,9
1683	Inharé	<i>Helicostylis podogyne</i> Ducke	6,35	—
—	Pau rainha	<i>Brosimum brevipedunculatum</i> Ducke	5,65	5,35
—	Pau rainha	<i>Brosimum brevipedunculatum</i> Ducke	6,2	4,45
		MYRISTICACEAE		
1314	Ucuuba	<i>Iryanthera sagotiana</i> (Bth.) Warb.	4,95	—
710	Ucuuba branca	<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.	4,55	—
1808	Ucuuba branca	<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.	5,55	—
		OLACACEAE		
737	Acariquara roxa	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	—	3,45
1890	Muirapuama	<i>Ptychopetalum olacoides</i> Bth.	5,05	—
1901	—	<i>Aptandra spruceana</i> Miers.	5,6	—
1062	Castanha curupira	<i>Curupira tefeensis</i> Black	—	4,75
		OPILIACEAE		
1228	Piquiá marfim	<i>Agonandra silvatica</i> Ducke	5,8	—
		RUTACEAE		
1794	Pau amarelo	<i>Euxylophora paraensis</i> Hub.	5,55	—
1857	Limãozinho	<i>Fagara rhoifolia</i> (Lam.) Engl.	4,95	—
—	Surucucumirá	<i>Spathelia excelsa</i> (Kr.) Cowan et Briz.	5,75	—
		SABIACEAE		
1541	—	<i>Phoxanthus manausensis</i> W. Rodr.	4,32	—
		SAPOTACEAE		
1291	Abiurana	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	5,32	—
1292	Abiu guajará	<i>Pouteria peruviana</i> Baehni	5,05	—
1293	Abiu sêco	<i>Pouteria laurifolia</i> P.S.P.	4,75	—
1299	Abiurana	<i>Pouteria virescens</i> Baehni	5,52	—
1798	Maçaranduba	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev.	5,05	—
744	Rosada brava	<i>Micropholis madeirensis</i> (Baehni) Aubr.	—	5,2
1092	Rosada brava	<i>Micropholis madeirensis</i> (Baehni) Aubr.	5,15	—
829	Maçaranduba	<i>Manilkara surinamensis</i> (Miq.) Dub.	5,2	—
1608	Maçaranduba	<i>Manilkara surinamensis</i> (Miq.) Dub.	—	3,7
1580	Maçaranduba	<i>Manilkara surinamensis</i> (Miq.) Dub.	4,85	5,35
666	—	<i>Eremoloma williamii</i> Aubr. et Pellegr.	—	5,15

N.º Xilot. INPA	NOME VULGAR	NOME CIENTIFICO	pH alborno	pH cerne
—	Ucuquirana brava	Ragala spuria (Ducke) Aubr.	5,65	—
		SIMARUBACEAE		
1325	Marupá	Simaruba amara Aubl.	5,05	—
—	Tamanqueira	Simaruba amara Aubl.	5,3	—
—	Tamanqueira	Simaruba amara Aubl.	6,25	—
		STERCULIACEAE		
1809	—	Sterculia roseiflora Ducke	5,65	—
1849	Cacaúf	Theobroma speciosum Willd.	5,8	—
		VIOLACEAE		
800	—	Amphirox surinamensis Eichl.	5,7	—
		VOCHYSIACEAE		
1328	Quaruba	Qualea cf. rosea Aubl.	4,0	—
1716	Mandioqueira	Qualea grandiflora Mart.	5,4	—
830	Quaruba	Qualea albiflora Warm.	—	3,7
795	Quaruba	Qualea albiflora Warm.	3,95	—
971	Umirirana	Qualea retusa Spr. ex Warm.	4,5	—