



# Extrativismo história, ecologia, economia e domesticação

## Vegetal na Amazônia

...sa, jabo  
lorestais), e  
para as guseira,

pu  
xtrativ  
aspectos.

metânc. trabalhos resultantes de pesq  
nos 20 anos, que sofreram adaptação, tendo sido publicados nas séries da  
Revista Amazônia: Ciência e Desenvolvimento, Revista Ciência Hoje, Revista Estudos Avançados, Anais dos  
Congressos de Sociologia Rural (Sober), Encontros da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (Ecoeco)  
Amazônia e seminários diversos. Apresentamos o texto que foi concebido no longo do tempo por meio de cursos, artigos  
Tecnologia Agropecuária para o Brasil (ProCota) do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia do Estado do Pará e do  
Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em especial do Brasil da Amazônia.  
Assim como a relação ao extrativismo vegetal pós-análise de Chico Mendes (1984; 1983), envolvendo as poli  
tizing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD), dos programas federais de desenvolvimento do governo brasileiro  
organizações não governamentais, que o colocam como cerne de discussão para a redução  
de impactos e queimadas, para a geração de emprego e renda e como modelo de desenvolvimento adequado para a região amazônica.  
Um desafio é promover o desenvolvimento de cadeias produtivas de produtos dispersos em pe  
quenas unidades, sem economia de escala, com falta de infraestrutura, baixa produtividade da terra e da mão de obra, perecibilidade e baixo valor dos pr  
ogramas sociais como Bolsa Família. A separação em produtos florestais madeireiros e não madeireiros como concepção traduz a falsa ilusão d  
de sustentáveis por definição. A sustentabilidade econômica versus t  
depende da taxa de extração: nem sempre a sustentabilidade biológica garante a sustentabil  
A diferença do ponto de vista econômico com relação a essa separação. A designação de produtos tradicionais, por si só, não é  
produtos extrativos da Amazônia, considerados inextinguíveis, pr  
o Brasil. A sustentabilidade biológica não garante a sustentabilidade econômica, como já ocorr  
o jambu, o guaraná e o  
para garantir a geração de re  
garantir a preservação dos estoques rer  
tropical, que foi a seringueira, efetuado  
com a seringueira, a castani  
o equivoco

Alfredo Kingo Oyama Homma  
Editor Técnico

# Cap. 2

Alfredo Kingo Oyama Homma

Timbó: expansão, declínio e novas possibilidades para agricultura orgânica<sup>1</sup>

## Introdução

O ataque de pragas e doenças tem sido uma grande preocupação desde tempos remotos. Muitas plantas nos seus 400 milhões de anos de evolução têm desenvolvido mecanismos de proteção como repelência e até ação inseticida. O método de controle de pragas mais antigo envolvia até sacrifícios humanos, com rituais pagãos e forte superstição. Para resolver esses problemas, o Homem tem procurado utilizar diversos produtos. O uso de extratos e de plantas pulverizadas como inseticidas datam de 400 a.C., nos tempos do rei Jerjes, da Pérsia, hoje Irã, no controle de piolhos, espalhando um pó obtido de flores secas de piretro (*Chrysanthemum cinerariaefolium*). O primeiro inseticida natural com uso definido foi efetuado em 1736, com folhas de tabaco trituradas, na França, para exterminar afídios. Há um grande equívoco em considerar que todos os produtos de origem vegetal, tais como os inseticidas vegetais, sejam produtos inócuos. Existe uma grande quantidade de produtos vegetais que são altamente tóxicos, como a cicuta (*Cicuta* spp.), cujo extrato aquoso Sócrates foi obrigado a beber quando condenado à morte (MERK, 2003; TAMBELLINI, 1976).

O desenvolvimento, em 1867 e 1868, de verde-de-paris (acetoarsenito de cobre) para controle de coleópteros e outros insetos mastigadores, na forma de emulsão com querosene, foi considerado um grande avanço. No período de 1890 a 1920, os praguicidas mais utilizados eram pó de enxofre, enxofre molhável, arsenicais (verde-de-paris, arsenatos de cálcio e chumbo), fumo, piretro, rotenona, petróleo, óleo de baleia, resinas, sabão, dissulfeto de carbono e ácido hidrocianíco. Em 1910, as preparações inseticidas contendo sulfato de nicotina a 40% se transformaram em um dos produtos mais populares na época. No período de 1920 a 1940, os praguicidas mais utilizados eram o arseniato de chumbo e de cálcio, pó de enxofre, enxofre molhável,

---

<sup>1</sup> Versão ampliada da publicação Homma (2004d).

fluossilicato de bário, criolita (fluoaluminato de sódio), píretro, timbó, fumo, quássia e heléboro e selenossulfeto de potássio e amônio para o controle de ácaros (PRATES, 2003; SAITO; LUCHINI, 1998).

O interesse comercial pela raiz do timbó (Figura 1) começou a deslançar a partir do início do século 20, procurando identificar seus princípios ativos e sua estrutura molecular. Enquanto isso, o Japão tornava-se um grande produtor de píretro e de *Derris*, tornando-se um produto estratégico com a eclosão da Segunda Guerra Mundial (KOSEKI; INOUE, 1938; PEREZ, 1944). Em 1934, o Japão produziu 7,7 mil toneladas de píretro e, no ano seguinte, 12,9 mil toneladas, fazendo com que após a descoberta das propriedades inseticidas do diclorodifeniltricloroetano (DDT), em 1939, a Companhia J. R. Geigy S.A. propusesse, em 1942, ao governo inglês, a sua substituição para o combate de vetores de tifo e malária. Isso levou à difusão comercial do DDT, com o fim da Segunda Guerra Mundial e o início do domínio dos inseticidas sintéticos, que não estavam sujeitos às incertezas da produção e da flutuação de princípios ativos. Contudo, as aplicações de produtos químicos, como os arsenicais, dos quais somente a agricultura americana chegou a utilizar mais de 41 mil toneladas, acentuou-se com a entrada do DDT. Começaram então a surgir evidências como a intoxicação de trabalhadores e consequências no meio ambiente e dos efeitos cumulativos, que culminaram, em 1954, com o estabelecimento, nos Estados Unidos, da primeira legislação sobre o uso do DDT nas lavouras. Em 1972, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos proibiu o uso do DDT, exceto em casos excepcionais de interesse de saúde pública. No Brasil, no início dos anos 1950, com a introdução de inseticidas fosforados para substituir o uso do DDT, era comum o agricultor utilizar o braço, com a mão aberta girando meia volta em um e outro sentido, para facilitar a mistura.

**Figura 1.** Exemplar de timbó existente na Embrapa Amazônia Oriental.



Publicado em 1962, *Silent Spring*, da bióloga marinha norte-americana Rachel Carson, foi a primeira obra a detalhar os efeitos adversos da utilização dos pesticidas e inseticidas químicos sintéticos, iniciando o debate acerca das implicações da atividade humana sobre o ambiente e o custo ambiental dessa contaminação para a sociedade humana. A mensagem era diretamente dirigida para o uso indiscriminado do DDT: barato e fácil de fazer, foi aclamado como o pesticida universal e tornou-se o mais amplamente utilizado dos novos pesticidas sintéticos antes que seus efeitos ambientais tivessem sido intensivamente estudados. Com a publicação de *Silent Spring*, o debate público sobre agrotóxicos continuou através dos anos 1960 e algumas das substâncias listadas pela autora foram proibidas ou sofreram restrições. Cabe ressaltar que o deslocamento para o centro da arena pública da questão dos agrotóxicos, antes restrita aos círculos acadêmicos e publicações técnicas, foi, sem dúvida, o maior mérito de Rachel Carson como pioneira na denúncia dos danos ambientais causados por tais produtos.

Em maio de 2001, foi assinada por 90 países a Convenção de Estocolmo, procurando banir o uso de 12 inseticidas considerados mais perigosos para a saúde humana e para o meio ambiente (aldrin, clordane, dieldrin, endrin, dioxine, heptacloro, hexaclorobenzeno, mirex, toxapheno, PCBs, furanos).

## A (re)descoberta do timbó pela civilização ocidental

O uso de sumo de plantas extraídas de troncos ou raízes para efetuar a captura de peixes mediante envenenamento é conhecido desde os primórdios da civilização humana. Essa prática era bastante utilizada pelas tribos indígenas na Ásia, África e na América do Sul, quando os europeus tomaram conhecimento. O grande botânico Georg Eberhard Rumpf (1627–1702), autor de *Herbarium Amboinense*, escrito entre 1653 e 1692 e publicado em 1741, descreveu três espécies de plantas venenosas para captura de peixes: a *Derris elliptica*, outra que não pode ser identificada e a *Derris trifoliata* (ONGE, 2002).

Em 1665, Rochefort observou que os indígenas das Antilhas serviam-se da raiz de uma planta, que cortavam em pedaços e lançavam nas lagunas onde havia peixes. Em 1775, o botânico francês J.B. Fusée Aublet (1720–1778) foi o primeiro a efetuar uma descrição completa de uma planta denominada de “nicou”, usada para matar peixes na América do Sul, batizando-a de *Robinia nicou*. É de mencionar que a classificação de plantas só foi possível a partir da publicação do *Fundamenta Botanica*, em 1736, pelo sueco Carl Linné (1707–1778), que foi o responsável pela classificação das plantas e dos animais em gêneros e espécies, dando início à Moderna Botânica Sistemática.

No início do século 19, Marsden em seu livro *History of Sumatra* (1811), Raffles no livro *History of Java* (1817) e Crawfurd em seu livro *History of the Indian Archipelago* (1820), descreveram o uso de raízes de *Derris* na pesca. Em 1825, Blume efetuou a descrição de *Derris trifoliata* como veneno para peixes, denominando-a de *Derris heterophylla* e, em 1839, Newbold mencionou “tuba” como o ingrediente para pontas de flechas (BURKILL, 1935, v. 1, p. 783-792).

Em 1848, o cirurgião Oxley, residente em Cingapura, descreveu o cozimento de raízes de *Derris* como um poderoso inseticida para árvores de noz-moscada, associando com a ideia da eficácia no tratamento de piolhos. Em 1849, Robert Little, um médico de Cingapura, descrevia a utilização de raízes de *Derris* pelos jardineiros chineses para combater as pragas da noz-moscada e também para coceiras. Essa utilização induziu à domesticação de *Derris elliptica* pelos chineses e à venda de suas raízes, cujo cultivo atingiu a Índia. A sua importância despertou a atenção para o seu patenteamento, a sua popularização e o crescimento das exportações desse produto da Malaia Inglesa (BURKILL, 1935, v. 1, p. 783-792).

Epp, em 1851, em seu livro *Schlderung aus Ost-Indiens Archipel*, descreveu o uso de *Derris* em Banka para eliminar os insetos nas hortaliças. Em 1858, Bleeker, um ictiologista, confirmava a utilização de *Derris trifoliata* para envenenar peixes em Java, designando como Blume, de *Derris heterophylla*. Em 1859, Helfrich menciona a utilização de *Derris* em infusão como inseticida em Borneo.

Em 1861, Seeman mostrava a utilização de *Derris uliginosa* Benth como inseticida nas Ilhas Fiji. Em 1866, Jagor relatava a pesca com várias espécies de *Derris* em Cingapura. Dez anos depois, Filet (1876) identificava as espécies *D. pubipetala* Miq, *D. multiflora* Benth e *D. montana* Benth como veneno de peixes nas Índias Holandesas.

Em 1877, um ano após o carregamento das sementes de seringueira, por Henry Wickham, em Kew, era introduzida a *D. elliptica* Benth, procedente de Cingapura para uso como inseticida nos jardins, cuja informação provinha de McNair, que estava enviando os materiais. Em 1890, Dymock, Wraden e Hooper, autores do livro *Pharmacographia Indica*, descreviam a presença de duas resinas e de um glucosídeo aliado à saponina nas raízes de *Derris*. Era o começo da identificação química dos componentes da raiz de *Derris*.

Greshoff, em 1890, conseguiu extrair uma substância resinosa das raízes de *Derris*, que chamou de “derrid”, mostrando que matava os peixes. Paff, em 1891, trabalhando com material procedente do Brasil, da então *Lonchocarpus nicou*, extraiu uma substância que denominou de “timboin” (BURKILL, 1935, v. 1, p. 783-793).

Em 1892, Wray reportou os experimentos que vinha efetuando desde 1888, afirmou que os jardineiros chineses de Perak utilizavam raízes de *Derris elliptica* como inseticida na forma de infusão, a qual passavam nas folhagens, e denominou de “tubain” a substância tóxica, resinosa, vermelho-marrom que tinha extraído.

O químico francês E. Geoffroy, em 1895, estudando *Lonchocarpus nicou*, conseguiu extrair uma substância branca cristalina que batizou de “nicouline”. Greshoff, prosseguindo os estudos, em 1898, afirmou que a substância que tinha isolado da *Derris*, a “derrid”, bem como a “tubain” de Wray, o “timboim” de Pfaff e a “nicouline” de Geoffroy, eram todas substâncias similares e que a única diferença era o grau de pureza. Greshoff tinha obtido uma substância cristalina do “derrid” que passou a denominar de composto cristalino da “derrid”.

Em 1899, o químico alemão H. E. Th. van Sillevoldt afirmou que “derrid” e “timboim” apresentavam similaridade das fórmulas químicas, mas não eram substâncias idênticas. A grande descoberta seria proporcionada em 1902, por K. Nagai, que obteve uma substância cristalina extraída de *Derris elliptica* Benth, levada da Ásia Tropical para o Japão, cujos resultados foram publicados no Journal of Tokyo Chemistry Society. A fórmula química era mais simples que aquela encontrada por von Sillevoldt.

Vários livros que foram publicados no início do século 20, destacando-se *In Malay Forests*, escrito por Maxwell (1907), e *The Pagan Tribes of Borneo*, de Hose e McDougall (1912), relatam sobre o uso de *Derris* na captura de peixes na Indochina, na Malásia, na Austrália, em Fiji e na América do Sul.

A partir de 1910, o extrato de timbó foi amplamente usado para destruir carrapatos das lhamas no Peru. Em 1911, apareceram as primeiras fábricas na Inglaterra que produziam inseticidas líquidos com extratos de *Derris*, vendidos com o nome das respectivas marcas das fábricas. Somente em 1931 começaram a aparecer marcas comerciais nos Estados Unidos, para combater afídios e insetos que infestavam animais, principalmente piolhos.

O avanço do processo de fabricação do timbó em pó envolve o corte das raízes em pedaços, utilizando-se máquinas circulares, guilhotinas, ou mesmo facões. Seguia-se a trituração em moinhos de martelos, passando o material triturado em uma peneira para retirar o material grosso que era novamente colocado no moinho, tendo cuidado para que a temperatura não subisse a mais de 70 °C. O pó era homogeneizado em peneira malha 200, sendo analisado o conteúdo de rotenona e efetuada a mistura para obter um conteúdo homogêneo. Para a comercialização como inseticida, o pó resultante era misturado com talco para formar uma mistura contendo 1% de rotenona ou menos. A maior parte dos pós de comércio continha 0,75% a 1% de rotenona. Nessa proporção

o pó era eficaz contra as lagartas das couves, os afídios das ervilhas e muitos outros vermes. Para matar as moscas, usavam-se extratos das raízes dissolvidas em safrol, álcool-fenóis ou outros dissolventes, misturados com querosene.

Em 1911, o químico Lenz, trabalhando com *Derris elliptica* procedente de Nova Guiné, obteve uma substância cristalina que batizou de derrin. A substância cristalina obtida por Geoffroy, de *Lonchocarpus*, também era branca e tinha ponto de fusão a 162 °C, enquanto a substância cristalina amarelada de Lenz tinha ponto de fusão a 158 °C, e a substância obtida por Gresoff era amarelada.

Em 1917, Ishikawa desenvolveu uma fórmula química diferente para os cristais de Nagai, que denominou de “tubatoxin”, a partir de material de *Derris elliptica*. Porém, Atsumi e Shimada, em 1924, chegaram à conclusão que Ishikawa tinha obtido a rotenona de Nagai. Takei, nesse mesmo ano, modificou a fórmula ligeiramente.

Dessa forma, no início da década de 1920, tornou-se compreensível que havia duas substâncias nas raízes de timbó: a resina e a rotenona. As atenções dos primitivos observadores estavam presas apenas à resina, cujo tratamento químico obtinha também a rotenona, mostrando a inter-relação dessas duas substâncias. Em 1930, E.P. Clark conseguiu isolar da *Derris*, além da rotenona, vários compostos cristalinos. A sua importância no controle de insetos levou R.C. Roark, da USDA, em 1931, a escrever uma completa lista de insetos susceptíveis à rotenona (ROARK, 1944).

Esse conjunto de pesquisas provou também que a distribuição de rotenona varia nas diversas partes da planta, entre espécies, sendo mais concentrada nas raízes finas que nas grossas. O maior teor de rotenona era obtido em plantas com 2 anos de idade, a partir do qual ia decrescendo. As folhagens de *Derris elliptica* e *D. philippinensis* Merr eram tóxicas o suficientes para matar bovinos. No outro extremo, a *D. heptaphylla* apresentava reduzida toxicidade e era utilizada como aromatizante.

Em 1929, o botânico Ellsworth Paine Killip em companhia de Albert C. Smith efetuou a descrição de *Lonchocarpus nicou*, encontrada no Peru, e *Lonchocarpus urucu*, encontrada no Baixo Amazonas. J. Francis MacBride, em 1943, daria o batismo definitivo, enquadrando o timbó na família das Leguminosas, passando a ter a denominação de *Derris urucu* (Killip et Smith) MacBride e *Derris nicou* (Killip et Smith) MacBride, homenageando os dois botânicos que o antecederam.

A elucidação da estrutura química da rotenona foi efetuada somente em 1933, pelos pesquisadores americanos da USDA, F. B. LaForge, H. L. Haller e L. E. Smith. Na década de 1930, os americanos tinham grande interesse no uso da rotenona. A síntese e a biossíntese da rotenona ocorreria somente em 1984, por L. Crombie.

As limitações do uso do timbó e de outras plantas inseticidas em grande escala para a agricultura levaram ao desenvolvimento de inseticidas sintéticos. A síntese do DDT e a sua importância para o combate de insetos foi efetuada em 1939 pelo suíço Paul Hermann Müller (1899–1965), sendo patenteado naquele país, em 7 de março de 1940, pela companhia de corantes J.R. Geigy S.A., com o nome de Gesarol. Esse produto tinha sido sintetizado em 1873, por Othmar Zeidler, um estudante de química alemão, que trabalhava no laboratório de Adolph von Bayer, na Universidade de Strasbourg, mas que não recebeu nenhuma atenção na época. As primeiras recomendações para o combate de pragas de grãos armazenados apareceram por volta de 1947, com o uso do DDT em pó. Posteriormente, em 1965, surgiu o Malathion em pó, intensamente usado durante os 30 anos seguintes. A contribuição no combate aos vetores de tifo, malária, febre amarela e da doença do sono estava sendo efetuado apenas com o piretro, com oferta e eficácia limitada. O DDT ampliou as possibilidades de controle de endemias, resultando no Prêmio Nobel de Fisiologia, para Paul Müller, em 1948, pela sua contribuição para a saúde mundial.

## A fase comercial do timbó antes da descoberta dos inseticidas sintéticos

O timbó era um produto quase não comercializado no mercado internacional antes da década de 1930. Em 1932, o porto Cingapura já realizava a exportação de raízes de *Derris* para Estados Unidos (52 t), Inglaterra (84 t), Japão (42 t) e outros países (35 t), totalizando 315 t (KOSEKI; INOUE, 1938). Java, Sumatra, Península Malaca, Filipinas e Índia Oriental eram locais onde eram produzidas as raízes de *Derris*. Em 1933, foi efetuada a primeira exportação de raiz de timbó do Estado do Pará para os Estados Unidos.

Em 1936, os Estados Unidos importaram 411 t de raiz de timbó e 738 t de *Lonchocarpus nicou*. Em 1940, houve a importação de 1 mil toneladas de raiz em bruto de timbó do Peru, 176 t de raiz e 3 mil toneladas de timbó pulverizado do Brasil, 33,6 t de raiz de timbó da Venezuela e 14.560 t de raízes de *Derris* da Maláia Inglesa, das Índias Holandesas e das Filipinas. As exportações brasileiras cresceram de 147.158 kg de raiz e 762.226 kg de timbó em pó, em 1937, para 38.396 kg de raiz e 1.055 t de pó, em 1938, ocorrendo uma reversão na forma de produto beneficiado. A quantidade de timbó beneficiada no País, em 1938, foi de 1.250 t na forma de pó. Considerando o período de 1932 a 1940, as importações de *Derris* dos Estados Unidos aumentaram de 17 t para 1.460 t, ou seja, 84 vezes. A produção mundial de raiz de timbó cresceu de 2.973,7 t em 1938 para 5.402,6 t em 1940, quase dobrando no triênio (Tabela 1). As importações de *Derris elliptica* representavam metade da oferta de rotenona nos Estados Unidos, antes da ocupação japonesa no Sudeste Asiático (MOORE, 1943; 1945).

**Tabela 1.** Estimativa da produção mundial de raízes de timbó em toneladas, no período de 1938–1940.

País	Ano		
	1938	1939	1940
Brasil	1.135,0	681,0	454,0
Peru	681,0	1.135,0	1.362,0
Venezuela	-	90,8	45,4
Malaia Britânica	908,0	1.589,0	1.362,0
Indochina Francesa	-	136,2	68,1
Japão	45,4	295,1	908,0
Índias Holandesas	113,5	681,0	794,5
Filipinas	90,8	295,1	408,6
<b>Total</b>	<b>2.973,7</b>	<b>4.903,2</b>	<b>5.402,6</b>

Fonte: Higbee (1948).

A participação das importações dos Estados Unidos de plantas do gênero *Derris*, principalmente da Malaia Inglesa, das Índias Holandesas e das Filipinas, cresceram de 24% entre 1937 e 1938 para 43% em 1939 e atingiram 50% em 1940, em detrimento das importações da América do Sul. O programa de seleção efetuado pelas Índias Holandesas e por Malaca aumentou o teor de rotenona em uma década de 1% a 2% para 10% a 12%, por meio de cuidadosa seleção e multiplicação de linhagens com maior produtividade em raízes e no teor de rotenona. A importação de raízes de timbó pelos Estados Unidos alcançou 3.632 t em 1941. Essas raízes deviam ter um teor mínimo de 5% de rotenona e 8% a 10% de umidade. Compensavam-se as raízes com teor de rotenona superior a 5% e não se aceitavam raízes com teor inferior a 3%.

Em 1937, as importações de pó e raízes de timbó pelos Estados Unidos excediam pouco mais de 908 t e, em 1940, os Estados Unidos já eram o maior consumidor de rotenona do mundo, importando aproximadamente 2.951 t na forma de pó e de raízes (QUASI..., 1940). Esse material era suficiente para elaborar 13.620 t de inseticida comercial. Aproximadamente metade dessa importação era proveniente de plantações do Sudeste Asiático e a outra metade provinha do Brasil, do Peru e da Venezuela. Já em 1946, os Estados Unidos atingiam o recorde de importação com 5.161,53 t de pó e de raízes de timbó, 99% das quais eram provenientes da América do Sul, de modo que as plantações do Peru respondiam por 4.948,6 t. Contudo, essa quantidade era insuficiente para atender à demanda anual estimada em 11.350 t (Tabela 2).

**Tabela 2.** Importação de raiz e raiz de timbó em pó pelos Estados Unidos, por principais países de origem, em toneladas, no período de 1937-1946.

País	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946
<b><i>Lonchocarpus</i></b>										
Brasil	663,75	814,02	499,85	475,34	595,19	87,62	666,93	251,52	42,68	214,74
Peru	171,60	216,56	785,42	1.010,15	1.146,35	1.136,36	943,87	2.475,21	3.906,22	4.931,35
Venezuela	-	24,97	77,18	33,60	27,69	-	-	69,01	27,24	2,27
Colômbia	-	-	-	-	-	-	2,27	59,93	2,27	-
Equador	-	-	-	-	-	-	7,72	12,26	-	-
Trinidad e Tobago	-	-	-	-	-	-	-	5,90	2,72	-
<b>Total</b>	<b>835,36</b>	<b>1.055,55</b>	<b>1.362,45</b>	<b>1.519,08</b>	<b>1.769,24</b>	<b>1.223,98</b>	<b>1.620,78</b>	<b>2.872,46</b>	<b>3.981,13</b>	<b>5.148,36</b>
<b><i>Derris</i></b>										
África Oriental Britânica	-	-	-	3,63	6,81	-	-	-	-	-
Malaia Britânica	182,51	264,68	1.056	836,27	876,22	296,46	-	-	-	-
Indochina Francesa	-	-	14,98	65,38	35,41	-	-	-	-	-
Índias Holandesas	25,88	61,74	127,12	452,64	771,8	195,22	-	-	-	-
Congo Belga	-	-	-	-	-	-	-	-	20,43	7,26
Filipinas	50,39	10,44	118,95	104,87	171,16	8,63	-	-	0,91	-
Inglaterra	0,91	0,91	3,18	-	-	-	-	-	-	-
Honduras	-	-	-	-	-	-	-	-	1,36	-
Guatemala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,54
Ilhas Leeward	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,91
Trinidad e Tobago	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,454
<b>Total</b>	<b>259,69</b>	<b>337,78</b>	<b>1.320,23</b>	<b>1.462,79</b>	<b>1.861,4</b>	<b>500,31</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>22,7</b>	<b>13,17</b>
<b>Total Geral</b>	<b>1.095,05</b>	<b>1.393,33</b>	<b>2.682,69</b>	<b>2.981,87</b>	<b>3.630,64</b>	<b>1.724,29</b>	<b>1.620,78</b>	<b>2.872,46</b>	<b>4.003,83</b>	<b>5.161,53</b>

Fonte: Higbee (1948).

O timbó no Peru é conhecido como barbasco ou cube (*Lonchocarpus nicou*), encontrado em maior abundância na Amazônia Peruana. O cultivo comercial dessa planta no Peru foi intensamente praticado a partir da década de 1930. Permite obter a primeira colheita aos 3 anos, com uma produção de 8,8 mil quilos/hectare de raiz fresca ou 3.960 kg/ha de raiz seca e com uma densidade de 4,4 mil plantas/hectares no espaçamento de 1,5 m x 1,5 m. A rentabilidade bruta do timbó está estimada em US\$ 1.980,00 com uma produção de 3,96 t de raiz seca, proporcionando uma receita líquida de US\$ 1.584,00 por hectare (GOMES, 1946).

Essa planta foi cultivada com grande êxito econômico antes da Segunda Guerra Mundial até 1955, quando o seu cultivo foi decrescendo com o incremento da tecnologia de inseticidas e o aparecimento de novos produtos de fabricação sintética. Para atender a essa demanda, os plantios de timbó no Peru, durante as décadas de 1930 e 1940, eram de aproximadamente 5 mil a 7,3 mil hectares em áreas derrubadas de floresta densa. Esses plantios estavam localizados em Lagunas, Yurimaguas e Tingo Maria, no curso do Rio Huallaga; Jeberos, entre os rios Huallaga e Marañon; Contamana, no Rio Ucayali; Barranca e Nauta, no Rio Marañon; Iquitos e Tamshiyacu, no Rio Amazonas e Satipo, no Rio Satipo, um afluente do Rio Tambo e este, do Rio Ucayali. Na Venezuela, pequenos plantios eram encontrados em El Tigre, no Estado de Anzoategui e nas ilhas de Urbana e El Infierno, na foz do Rio Orinoco.

A produção foi aumentando durante os anos posteriores, atingindo uma produção de 5.340 t no ano de 1946 no Peru. Na década de 1950, com o descobrimento do DDT, o timbó foi deslocado do mercado quase totalmente. Em 1965, a área plantada de timbó no Peru era de 3.430 ha, cuja área colhida foi de 885 ha, apresentando um rendimento médio de 2.180 kg/ha de raiz seca e uma produção de 1.931 t.

No Brasil, os pequenos plantios isolados e a coleta extrativa se desenvolviam nas proximidades de Belém, Portel, Acará, Gurupá, Mazagão e Macapá, na foz do Rio Amazonas; em Porto de Moz, no Rio Xingu; em Belterra, no Rio Tapajós e em povoados espalhados ao longo dos rios Amazonas, Madeira e Negro, no Estado do Amazonas. A exportação de timbó pelo Brasil caiu de 863.108 kg, em 1936, para 80.110 kg 10 anos depois (CAMINHA FILHO, 1940).

A partir da década de 1980, com a tendência a restringir o uso de agroquímicos, retoma-se o interesse no uso de inseticidas orgânicos como o timbó. Atualmente, a principal zona de produção de timbó no Peru é o vale do Rio Apurímac, a 250 km da cidade de Huamanga, no Departamento de Ayacucho. Dentro desse vale encontram-se as zonas de Santa Rosa (1.836 ha), Ayna (257 ha), San Miguel, Chunge, Sivia (290 ha), Huanta, Pichari (23 ha) e Kimbiri (23 ha). Outras áreas de ocorrência de timbó são Merced, rios Pichis, Pachitea e

Ucayali, Iquitos, Yurimaguas e, também, Brasil e Guianas. O vale do Rio Apurímac, onde se concentra a produção de timbó, tem sido fortemente afetado pela guerrilha do movimento Sendero Luminoso, resultando na destruição do depósito de Edmundo Morales, maior monopolista de timbó, em 29 de outubro de 1982, na localidade de Santa Rosa (FUMERTON, 2002).

Na cidade de Tacna, Peru, opera uma fábrica processadora de timbó que exporta 100%, com capacidade de compra de 20 t mensais para os Estados Unidos, seguindo-se Alemanha, Bangladesh, Bélgica, Espanha, Japão, França, Nova Zelândia e Reino Unido. A raiz seca de timbó no Peru está sendo comercializada a US\$ 0,65 a US\$ 0,75 por quilo e na forma de pó o preço atinge US\$ 2,80 a US\$ 3,20 por quilo.

O atual uso do timbó é para inseticidas ou pesticidas, na agricultura; na eliminação de parasitos de rebanho; no âmbito doméstico, na eliminação de moscas, pulgas, piolhos; na aquicultura, na eliminação de peixes indesejáveis e predadores antes da criação de peixes ou camarões de água doce. Na ocorrência de grandes infestações de peixes, os criadores de camarão utilizam pó de timbó na proporção de 20 kg/ha para eliminar os peixes.

Um concorrente para o timbó é o nim (*Azadirachta indica* J.; Meliaceae), que apresenta excelentes resultados, além do espectro de sua utilização, indo de cosméticos até uso madeireiro, encontrando-se no mercado formulações comerciais prontas. Deve-se ressaltar que a substituição integral dos inseticidas orgânicos é bastante remota, devendo a sua utilização se constituir em uma alternativa dentro de um programa de manejo integrado de pragas, que deve ser complementado com outras medidas de controle existentes.

A rotenona e os rotenoides têm sido utilizados como inseticidas e como anestésicos temporários, auxiliando na captura de peixes. A partir da década de 1950, mais de 3,5 mil toneladas anuais de *Derris* spp. e de *Tephrosia* spp. foram importadas pelos Estados Unidos. Em 1972, cerca de 750 t de raízes dessas plantas foram utilizadas em jardins e casas para combate de insetos e ectoparasitas de animais.

Propaga-se assexualmente por meio de estacas de 30 cm de comprimento, provenientes da haste, com um mínimo de 3 nós, os quais se planta imediatamente em forma diagonal. Não é comum que se propague sexualmente (sementes). O espaçamento recomendado é de 70 cm entre plantas e 1 m entre linhas, obtendo-se uma densidade média de 14 mil plantas por hectare. Várias cartilhas com recomendações sobre preparo de solo, preparo das estacas, transplântio, adubações, tratos culturais, culturas consorciadas, colheita, secagem das raízes, embalagem, transporte e pulverização das raízes foram publicadas nos Estados Unidos e no Brasil, durante as décadas de 1930 e 1940 (GOMES, 1946; HIGBEE, 1948).

A recomendação para os plantios de timbó no Peru era a derrubada de floresta densa, uma vez que as despesas com capinas eram mais reduzidas, ante a carência de mão de obra na região Amazônica. Plantios de mandioca eram efetuados nas entrelinhas para garantir a subsistência e o cuidado na escolha das hastes para o plantio de timbó, cujas perdas chegavam a 50%, sendo o ideal 20%. Outros plantios comuns eram feijão, arroz, banana, quiabo, entre outras, variando-se o espaçamento de 1,0 m x 3,5 m ou 1,5 m x 2,0 m para acomodar as culturas intercalares.

A área média dos plantios dos agricultores peruanos não excedia 2 ha a 2,5 ha, em face da limitação da mão de obra familiar. O rendimento por hectare era de 4.540 kg de raízes frescas ou 2.270 kg de raízes secas, exigindo o gasto de 300 dias/homens, do plantio à colheita. Esse gasto de mão de obra era distribuído em 115 dias para derrubada da área, 20 dias para o preparo das estacas para o plantio, 85 dias para capinas e 80 dias para colheita. Nas áreas de vegetação secundária, o gasto de mão de obra aumentava para 360 a 400 dias/homens, decorrente do aumento das capinas (HIGBEE, 1948).

O arranquio das raízes do timbó exigia grande força física, com o corte dos arbustos a 50 cm do solo e a seguir enfiando uma estaca pontiaguda no solo para suspender as raízes e descobrir a sua direção. Essas raízes eram seccionadas e puxadas individualmente com a força física das mãos. Essa atividade extenuante permitia apenas 5 a 6 horas de trabalho diário e a coleta de no máximo 55 kg de raízes frescas. Cada pé de timbó permitia a obtenção de 0,5 kg a 2,5 kg de raízes frescas. Os produtores ou coletores revendiam para os compradores locais, estes entregavam para os exportadores, que efetuavam a classificação e a embalagem. Essas raízes eram secas em armazéns desprovidos de paredes, livres do sol e da chuva, até ficarem reduzidas a 20% do seu peso original, que contém 60% de umidade, e prensadas na forma de fardos, embaladas em tecido branco de algodão, pesando entre 100 kg e 120 kg. Quando transformados em pó, a legislação publicada em 1941 obrigava a ser embalados em sacos de papel do tipo “kraft” e acondicionados em caixas de madeira, com indicativo do teor de rotenona (GOMES, 1946). O decreto regulamentando a classificação do timbó, publicado em 1941, estabelecia três tipos. O tipo 1 consistia de raiz pulverizada contendo mínimo de 5% de rotenona; o tipo 2, raiz pulverizada com o mínimo de 4% de rotenona e o tipo 3, raiz fragmentada com 2% de rotenona.

Em Porto Rico, onde as técnicas de cultivo mais avançaram, chegou-se a desenvolver métodos de plantio de timbó com a coleta manual de raízes, após a passagem de trator de roda com arado, e com a prévia remoção manual das copas. Esses plantios eram feitos em áreas destocadas, com a formação de mudas em viveiros e seu posterior transplante em local definitivo (TORRES, 1934; SOUZA, 1942; HIGBEE, 1948).

O registro da extração do timbó no Anuário Estatístico do Brasil foi iniciado em 1938, registrando a quantidade máxima de 3.047 t de timbó em raiz naquele ano. No Estado do Pará, no período 1936–1938, chegou-se a produzir mais de 3 mil toneladas de raízes pulverizadas de timbó (Tabela 3). Até 1945, a quantidade se mantém acima de 400 t para então decrescer abruptamente a partir de 1946. Os estados do Pará e Amazonas se destacam como maiores produtores no período 1938–1949.

**Tabela 3.** Produção brasileira de timbó em raiz (t) no período de 1938–1949.

Estados	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949
Amazonas	181	49	308 <sup>(1)</sup>	152	403	361	-	193	-	-	-	8
Pará	2.866	822 <sup>(1)</sup>	435 <sup>(1)</sup>	387	461	218	-	247	-	-	21	29
Amapá	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	1	-
Brasil	3.047	871 <sup>(2)</sup>	743 <sup>(1)</sup>	539	864	579	511	450	167	129	22	37

<sup>(1)</sup> timbó em pó; <sup>(2)</sup> inclusive 435 t em pó.

Em um clássico trabalho publicado por Rubens Rodrigues Lima, em 1947, já se prenunciava a decadência da indústria do timbó (LIMA, 1947). É interessante mencionar que essa queda não decorria ainda do avanço do DDT, mas da extração predatória das raízes do timbó, daí a recomendação pelo seu plantio (Tabelas 4 e 5). Em levantamento realizado por aquele autor, foram encontradas cinco usinas funcionando precariamente em Belém, por falta de matéria-prima, máquinas desmontadas e remoendo resíduos de antigos beneficiamentos. Essas fábricas eram as seguintes:

- Usina Tupi – Simão Rofé & Cia – Travessa Benjamin Constant, 17.
- Indústria Vegetal do Baixo Amazonas – Passagem Padre Julião, s/n.
- Usina Conceição – Brasil Extrativa – Rodovia Pinheiro, s/n.
- J. Benzecri & Filho – Travessa Magno de Araújo, 235.
- Alto Tapajós S.A. – Travessa do Timbó, 1.051.

**Tabela 4.** Exportação de raiz de timbó em pó pelo porto de Belém, no período de 1936–1946.

Ano	Quantidade (kg)	Valor (Cr\$)
1936	863.108	3.597.815,50
1937	763.316	3.810.930,00
1938	994.310	5.316.624,10
1939	532.500	2.764.966,00
1940	437.000	2.415.215,00
1941	387.095	2.027.114,20
1942	102.545	950.231,90
1943	264.260	2.637.439,50

Continua...

**Tabela 4.** Continuação.

Ano	Quantidade (kg)	Valor (Cr\$)
1944	56.750	708.195,50
1945	78.465	807.927,70
1946	80.110	1.251.261,20

Fonte: Lima (1947).

**Tabela 5.** Produção brasileira de timbó em raiz (t) no período de 1938–1949.

Destino	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946
Rio de Janeiro	7.300	5.300	8.045	45.000	-	23.490	13.700	30.000
São Paulo	600	850	500	4	500	3.050	10.000	-
Alemanha	4.500	-	-	-	-	-	-	-
Argentina	500	-	2.000	-	-	-	-	-
Bélgica	2.050	-	-	-	-	-	-	-
Estados Unidos	381.228	280.300	376.450	57.500	263.606	30.200	54.750	50.000
França	109.050	108.000	-	-	-	-	-	-
Inglaterra	14.850	39.400	-	-	-	-	-	-
Itália	50	-	-	-	-	-	-	-
Japão	9.000	-	-	-	-	-	-	-
Suécia	800	-	-	-	-	-	-	-
Rio Grande Sul	-	1.000	100	-	-	-	-	-
Pernambuco	-	-	-	41	-	-	-	100
Amapá	-	-	-	-	-	10	15	-
<b>Total</b>	<b>529.928</b>	<b>434.850</b>	<b>387.095</b>	<b>102.545</b>	<b>264.106</b>	<b>56.750</b>	<b>78.465</b>	<b>80.110</b>

Fonte: Lima (1947).

A pulverização das raízes efetuada por essas fábricas consistia de cinco operações distintas, envolvendo fragmentação das raízes, moagem e pulverização, seleção, homogeneização, análise, mistura e normalização em porcentagens certas de rotenona e extrato total. Abertos os fardos de raízes, estas são cortadas a facão nas pequenas fábricas ou em máquinas cortadoras rotativas ou cortadores de guilhotina. Os fragmentos de raízes eram submetidos a moinho de martelo pulverizadores, contidos em uma armadura para evitar a saída do pó, que girava com velocidade de 1,6 mil a 1,8 mil rotações por minuto. O grau de finura do pó era controlado com peneiras de seda (120mesh), retornando para o moinho aquelas de maior tamanho.

No período 1950 a 1959, ocorre a perda de importância do timbó em face da entrada dos inseticidas sintéticos (Tabela 6). O Estado do Pará ainda se destaca como maior produtor nacional, sempre em quantidades decrescentes, seguido da perda de importância do Estado do Amazonas e a entrada do Estado do Maranhão, como segundo produtor nacional.

**Tabela 6.** Produção brasileira de timbó em raiz (t), no período de 1950–1959.

Estados	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
Amazonas	-	-	-	-	-	-	-	-	4	25
Pará	4	72	95	83	127	145	169	243	199	135
Amapá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Maranhão	-	-	-	-	16	24	30	21	18	-
Piauí	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Brasil	4	72	95	84	143	169	199	264	221	166

No período de 1960–1969, ocorre ainda a predominância do Estado do Pará, sempre em quantidades decrescentes, e os estados do Maranhão, Amapá e Minas Gerais, com tendência decrescente, assumindo em determinados anos como segundo produtor nacional (Tabela 7).

**Tabela 7.** Produção brasileira de timbó em raiz (t), no período de 1960–1969.

Estados	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
Acre	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Amazonas	42	13	14	-	-	-	-	-	-	-
Pará	134	71	60	53	18	20	21	16	15	13
Amapá	7	8	10	10	8	7	6	5	6	6
Maranhão	-	-	-	32	43	19	5	-	-	1
Minas Gerais	-	-	-	2	4	4	5	5	7	8
Brasil	183	93	84	97	73	50	37	26	28	28

O período de 1970–1979 é caracterizado pela irregularidade na extração, com a dominância do Estado do Pará e o desaparecimento da extração nos estados do Amapá, Maranhão, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Tabela 8).

**Tabela 8.** Produção brasileira de timbó em raiz (t), no período de 1970–1979.

Estados	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Pará	15	9	-	15	14	6	15	41	32	30
Amapá	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Maranhão	112	1	-	8	5	-	-	-	-	-
Minas Gerais	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Rio de Janeiro	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-
Brasil	138	30		23	19	6	15	41	32	30

A partir de 1985, desapareceram as estatísticas sobre a extração do timbó no Anuário Estatístico do Brasil, destacando-se apenas o Estado do Pará como único produtor, encerrando com 25 t (Tabela 9).

**Tabela 9.** Produção brasileira de timbó em raiz (t), no período de 1980–1985.

Estados	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Pará	38	46	68	29	26	25
Brasil	38	46	68	29	26	25

A partir de 2001, começam a ser registradas as importações de extrato de píreto e de raízes contendo rotenona, de forma agregada, cujo valor alcançou a cifra de mais de 192 mil dólares em 2010 (Tabela 10). A importação é procedente da Alemanha, Austrália, China, Estados Unidos, França, Itália, Japão, Peru, Inglaterra e Suíça. O valor das importações sugere a importância de incentivar plantios de timbó para algumas comunidades selecionadas, para atender determinados nichos de mercados.

**Tabela 10.** Exportação de raiz de timbó em pó pelo porto de Belém, no período de 1936–1946.

Ano	Quantidade (kg)	Valor (Cr\$)
2001	108.232	3.630
2002	44.618	5.049
2003	18.417	2.206
2004	9.533	2.025
2005	0	0
2006	12.851	75
2007	2.589	40
2008	817	11
2009	1.081	20
2010	192.385	4.918
2011	45.556	1.731
2012	136.526	2.426
2013	87.038	1.098

Fonte: Brasil (2014a).

## Histórico das pesquisas com timbó no continente americano

Os Estados Unidos deram um grande avanço nas pesquisas com a domesticação da *Derris elliptica* (Roaxb) Benth, iniciando as atividades na Agricultural Experiment Station da University of Puerto Rico, em Rio Piedras, em 1931. Essas pesquisas passaram, em 1936, para a Puerto Rico Experiment Station, vinculada ao United States Department of Agriculture, em face da importância estratégica para

a agricultura americana. Essa estação chegou a desenvolver técnicas de cultivos e publicou diversos manuais para orientar o seu plantio (HIGBEE, 1948; MOORE, 1943; 1945).

Durante a década de 1940, na Estação Experimental Agrícola de Tingo Maria, foram efetuados diversos estudos sobre cultivo e seleção de clones procedentes dos rios Apurímac, Ucayali, Marañon e Huallaga, com teor de rotenona que alcançava 8%. Destaque deve ser dado, também, para o Instituto Química Agrícola Industrial de Iquitos, no mesmo período, pela seleção de plantas com maior teor de rotenona (HIGBEE, 1948).

O interesse pelo plantio do timbó foi motivo de pesquisa em outros países e colônias, como Malaia Britânica, Índias Holandesas, Filipinas, Taiwan, Guatemala, Nicarágua e Equador. A Malaia Britânica chegou a desenvolver variedades de *Derris elliptica* com alto teor de rotenona, denominadas de Sarawak Creeping, Changi 1, Changi 2, Changi 3, Singapore 1 e Singapore 2. A Changi 3 era considerada superior em teor de rotenona e por sua adaptabilidade em diversos locais. A Good Year Rubber Plantation Co. introduziu a variedade Changi 3 para o All-Weather Estate, próximo de Ciricito, Panamá, em 1935, visando utilizar como cobertura viva nos plantios de seringueira. Esses clones de Changi 3 por sua vez tinham sido trazidos dos plantios da Good Year Pathfinder Estate em Kabasalan, Zamboanga, nas Filipinas.

Em 1940, esse material foi levado para Porto Rico e, em 1943, para a Estação Experimental Agrícola do Equador, para a Estação Experimental Agrícola de Tingo Maria, no Peru, para o Serviço Técnico Agrícola de Nicarágua, para o Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas (criado em outubro de 1942), em Costa Rica, para o Instituto Agropecuário Nacional, na Guatemala, e para Canal Zone Experiment Gardens, Summit, Panamá.

No Brasil, logo após assumir a direção do Instituto Agrônomo do Norte (IAN), em abril de 1941, Felisberto Cardoso de Camargo, teve a atenção voltada para a pesquisa com timbó, acreditando na possibilidade de grandes cultivos para a produção de inseticida na Amazônia.

A primeira providência nesse sentido foi receber a coleção de plantios de *Lonchocarpus utilis* (*Derris nicou*) e de *Lonchocarpus urucu* (*Derris urucu*), pertencentes à Secção de Fomento Agrícola do Ministério da Agricultura, existente no Horto Cipriano Santos, localizado na então Avenida Tito Franco, hoje Almirante Barroso, a qual foi doada pelo agrônomo Francisco Coutinho de Oliveira, que chefiava aquela unidade. Esse plantio foi efetuado pelo engenheiro-agrônomo Raimundo Monteiro da Costa, entusiasta do timbó e que trabalhara na Concessão Ford, em 1936, a partir de coleta de material da região das Ilhas. Para isso, encarregou os agrônomos Milton Albuquerque e Hugo Rangel de Borborema, que tinha sido uma espécie de diretor

pro tempore do Instituto Agrônômico do Norte no final de 1940 até a chegada de Felisberto Cardoso de Camargo, para efetuar a transferência do material para as dependências do IAN. Os clones de *L. utilis* foram transplantados no período de 8 a 20 de agosto de 1942 e o de *L. urucu*, no período de 31 de agosto a 10 de setembro de 1942. Na oportunidade foi também transplantado o material disponível na Vivenda Ximenes, constituído de *L. utilis* (*Derris nicou*), que foi plantado também por Monteiro da Costa, no período de 15 de setembro a 24 de outubro de 1942 (RELATÓRIO..., 1943).

O técnico E. C. Higbee (1948), da USDA, em visita a Belém, em 1942, elogiou o trabalho do IAN na análise de 232 plantas de *Lonchocarpus urucu* (*Derris urucu*), com teor de rotenona variando de 2,2% a 11,2% e 148 plantas de *Lonchocarpus utilis* (*Derris nicou*), com teor de rotenona variando de 0,9% a 20,1%. Outra observação de Higbee (1948) do experimento do IAN é que apesar de *Lonchocarpus utilis* (*Derris nicou*) produzir maior teor de rotenona, produz pouca raiz, enquanto a *Lonchocarpus urucu* (*Derris urucu*) produz maior quantidade de raiz, daí ser mais lucrativo para os agricultores. Higbee (1948) confessou que levou esse experimento efetuado no IAN e montou na Estação Experimental Agrícola de Tingo Maria, no Peru, em 1943.

A segunda prioridade acertada pelos pesquisadores do IAN foi o desenvolvimento das pesquisas químicas sobre o conteúdo de rotenona. As indústrias de Manaus e de Belém efetuavam a moagem das raízes secas de timbó em moinhos de martelo e o pó resultante era aspirado por ventiladores e várias vezes repetido até resultar num pó finíssimo, impalpável. Nessa operação sobrava um resíduo constituído de fibras, que é a parte celulósica da raiz, antes desprezada. Havia um conflito entre a análise química de rotenona requerida pelas indústrias que estavam interessadas na análise do pó e por aquelas interessadas na parte agrônômica, que devia identificar o conteúdo de rotenona da raiz, bem como sua procedência.

A Seção de Química, dirigida por Walter Baptist Mors, no período de 1943 a 1946, com a ajuda de Gerson Pereira Pinto, sofria de constantes faltas de energia elétrica. Apesar de todas as dificuldades, efetuava muitas análises de raízes de timbó, bastando mencionar que, em 1946, foram analisadas 33 amostras de timbó-macaquinho (RELATÓRIO..., 1947). A análise do conteúdo de rotenona das raízes, mesmo nos locais mais desenvolvidos na época, como em Porto Rico, era um processo lento e demorado, o que dificultava os trabalhos de seleção e melhoramento dos clones de timbó.

As pesquisas com timbó tomaram grande impulso a partir de julho de 1947, quando a Seção de Química preparou um extenso programa de pesquisa, envolvendo coleta de amostras para análise, processo de secagem, métodos analíticos, estudo da rotenona e dos rotenoides, solubilidade, estabilidade e envelhecimento da rotenona, produtos da

decomposição, industrialização, fermentação e economia industrial. A constante falta de energia elétrica e de pessoal exigia um tempo mínimo de 3 anos para conseguir cumprir as metas estabelecidas (RELATÓRIO..., 1948).

A parte agrônômica também desenvolveu intensa atividade, sobretudo pela incorporação de Rubens Rodrigues Lima a partir de 1945 que, no ano seguinte, passa a trabalhar com o timbó. Houve a montagem de um grande experimento com duas espécies de timbó (*Derris urucu* e *Derris nicou*), com quatro espaçamentos (1 m, 2 m, 3 m e 4 m) e cinco épocas de arranquio (1 a 5 anos), em uma área de 1 ha. Esse experimento foi instalado no dia 20 de janeiro de 1947. Além desse experimento foi instalado um procurando avaliar a utilização de timbó como adubo verde e outro de melhoramento do timbó. O programa de melhoramento procurava produzir um híbrido interespecífico entre o timbó-macaquinho (*Derris nicou*), que apresentava maior teor de rotenona, mas pouca produção de raízes, e o timbó-urucu (*Derris urucu*), com maior produção de raízes e baixo teor de rotenona. O grande desafio é que o timbó-macaquinho não florescia e era importante induzir a floração (RELATÓRIO..., 1948).

Foi efetuado um esforço em ampliar o banco de germoplasma de timbó, que em 1947 passou a contar com nove espécies: *Derris urucu* (Killip et Smith) Macbr, *D. nicou*, *D. floribundus* Benth, *D. diacolor* Huber, *D. spruceana* Benth, *D. amazonica* Killip, *D. rariflora* (Mart et Benth) Macbr, *D. pterocarpa* (D.C) Killip e *D. elliptica* Benth. Para suprir a falta de laboratoristas, foi aberto um concurso cuja banca examinadora foi oficializada no dia 18 de março de 1947, com os seguintes membros: Derson de Almeida (presidente), Benedito de Abreu Sá e José Maria Hesketh Conduru. Derson de Almeida trabalhou no IAN no período de 1946 a 1953, dedicado à identificação de princípios ativos. Benedito de Abreu Sá, que era colaborador emérito do IAN, não recebia nenhum vencimento.

No período de 9 a 12 de janeiro de 1948, foi instalado um experimento com timbó-urucu e timbó-macaquinho como adubo verde, envolvendo três espaçamentos (1 m x 1 m, 2 m x 1 m, 2 m x 2 m) e três épocas de arranquio (3, 4 e 5 anos). Outros ensaios referiam-se à conservação de raízes de timbó por secamento em estufa de defumar borracha laminada, enxertia de timbó-macaquinho em timbó-urucu e vice-versa, polinização controlada em timbó-urucu e aplicação da iluminação artificial em timbó-macaquinho como tentativa para forçá-lo a florescer (RELATÓRIO..., 1949). Experimentos posteriores com emprego de hormônios nas gemas não conseguiram induzir a floração e dessa forma a sua reprodução só pode ser feita por estacas, sendo por isso considerado uma espécie típica de cultura pré-colombiana (LIMA; COSTA, 1998). Outro experimento desenvolvido pelo chefe da Seção de Química, Derson de Almeida, envolvia a suspeita de não

ser a rotenona o princípio repelente que no manuseio das raízes de timbó implicava no ataque das mucosas, irritação da pele e dores de cabeça dos laboratoristas, e suspeitava que algo volátil migrava com água ao secar o timbó.

Em 1948, o IAN no intuito de disseminar o plantio de timbó efetua a distribuição de 21.250 estacas de *Derris urucu* para os agricultores ao longo da Estrada de Ferro Bragança, 2.500 mudas de *Derris nicou* para o Fomento Agrícola de Belém, 400 mudas para Porto Velho, 15 kg de mudas para o Instituto Agrônomo de Campinas e 20 kg de mudas para o Estado do Ceará, estas três últimas tanto de *Derris urucu* quanto de *Derris nicou* (RELATÓRIO..., 1949).

Em 1949, a equipe da Seção de Melhoramento de Plantas do Instituto Agrônomo do Norte contava com George O'Neill Addison, abalizado professor de genética na Esalq, contratado por Felisberto Cardoso de Camargo como Chefe da Seção de Melhoramento de Plantas, e os técnicos Rubens Rodrigues Lima, Milton Albuquerque e Rosendo Miranda Tavares, este último trabalhou no IAN no período de 1944 a 1950. Em janeiro de 1949, foi efetuado o arrancamento de ensaios de parcelas instaladas em 1947 de timbó-urucu e timbó-macaquinho, ambos com 2 anos de idade. O teor de rotenona encontrado no timbó-urucu foi de 11,36% e no timbó-macaquinho, de 11,57%. Esses resultados, pela falta de maiores informações, mesmo na atualidade, revestem de grande valor apesar de não terem sido publicados (Tabela 11).

**Tabela 11.** Produtividade de raízes de timbó-urucu e timbó-macaquinho, em diferentes espaçamentos e com 2 anos de plantio, em Belém.

Produtividade	Espaçamento			
	1 m x 1 m	2 m x 2 m	3 m x 3 m	4 m x 4 m
<b>Timbó-urucu</b>				
Pé (kg)	0,601	0,977	1,634	1,739
Hectare (kg)	6.010	4.885	1.815	1.086
<b>Timbó-macaquinho</b>				
Pé (kg)	0,301	0,493	0,772	0,555
Hectare (kg)	3.010	2.465	857,53	376,87

Fonte: Relatório... (1950).

Outro experimento realizado em 1949 visava à determinação do número de cromossomos de *Derris urucu* usando coranteorcein-acético, infelizmente não chegou a resultados conclusivos, especulando quanto à existência de 22 cromossomos nas suas células haploides.

Em 1949, o IAN efetuou a distribuição de 20.750 estacas de timbó, sendo 2,5 mil de timbó-macaquinho para a Seção de Fomento Agrícola e 18.250 de timbó-urucu, distribuídas e plantadas pelos próprios

técnicos do IAN nos roçados ao longo da Estrada de Ferro Bragança em continuação da campanha educativa para vulgarizar o uso do timbó-urucu como adubo verde mais apropriado para regenerar os solos esgotados daquela região.

Durante o ano de 1951, continuaram a coleta de material botânico, procurando obter espécies com maior teor de rotenona. Em 1951, destacam-se a conclusão de três trabalhos que não chegaram a ser publicados, dois de autoria de Reinout Ferdinand Alexander Altman, que trabalhou no IAN no período de 1951 a 1955, intitulados *Preliminary notes on the separation and identification of some volatile components of rotenone bearing roots* e *Separation of an oil with emulsifying properties from Derris root*, e outro de Delson de Almeida intitulado *Processo de determinação de rotenona em função de  $Cl_4C$  de cristalização de solvato*. Esses trabalhos cristalizavam a experiência de uma década de pesquisa com timbó no Instituto Agrônômico do Norte.

Contudo, a premonição da crise da substituição do timbó pelos inseticidas sintéticos estava patente na reunião com os técnicos do Instituto Agrônômico do Norte. Em resposta à pergunta de Altman, o diretor Felisberto Cardoso de Camargo, no dia 25 de julho de 1951, afirmava “que as referidas pesquisas continuam a ser de importância, ainda que este produto tenha perdido o seu interesse comercial. Somos um instituto científico e, em primeiro lugar, trabalhamos em ajuda da agricultura de modo geral”. As constantes crises de energia elétrica, falta de material e equipamentos, bem como da equipe, começaram a trazer suas consequências, que terminaram na criação de um clima áspero de trabalho. O químico Derson de Almeida, em ofício datado de 3 de setembro de 1951 ao diretor do IAN, solicita horário de trabalho especial de 12h às 18h, alegando que faltava luz na cidade e com isso não tinha tempo para estudos, o que foi negado. O atrito com o chefe da Seção de Química, R. F. A. Altman, levou à sua transferência para a Seção de Botânica, depois de 16 anos de trabalho, e o seu desligamento em 1953 (RELATÓRIO..., 1951; 1952).

A perda da importância do timbó como inseticida passa a conduzir as atividades de pesquisa decorrente da força da inércia de seus membros até o seu desaparecimento. Em 1952, é divulgado o relatório *Análise fotoquímica dos timbós; extratos totais das raízes de Derris urucu*, de autoria de Gerson Pereira Pinto, que trabalhou no IAN no período de 1946 a 1953 (RELATÓRIO..., 1953). Em 1954, era divulgado o relatório *Extração e identificação de um princípio volátil existente nos timbós branco e urucu*, de autoria de Hilkias Bernardo de Souza, que passou a incorporar o IAN em 1950, tratando de algo que era uma preocupação desde 1948, quanto aos sintomas alérgicos apresentados pelos auxiliares de laboratório (RELATÓRIO..., 1955). Em 1955, Hilkias Bernardo de Souza consegue finalmente determinar o princípio tóxico volátil do timbó por meio do método colorimétrico.

Em novembro de 1953, o primeiro número da Revista Norte Agrônômico, de responsabilidade dos estudantes da Escola de Agronomia da Amazônia, publicava um anúncio sobre o Timboról (Figura 2), um sabão para “combate a pulgas, carrapatos, sarnas, eczemas, feridas, e, em fim, todos os parasitos e dermatoses, assegurando a higiene e beleza aos animais”, contendo timbó (NORTE AGRONÔMICO, 1953, p. 73). O exemplar de dezembro de 1955 trazia um artigo do professor Hilkias Bernardo de Souza e do estudante Hélio Marinho Azevedo sobre *Nova possibilidade de emprego do timbó como inseticida* (SOUZA; AZEVEDO, 1955).

**Figura 2.** Anúncio sobre uso de timbó para combate aos parasitos e dermatoses de animais de estimação.

Fonte: Norte Agrônômico (1953).



Com isso, as pesquisas com timbó entraram em estado de esquecimento gradativo, destacando a publicação de dois extensos artigos, em 1959 e 1960, na prestigiada Revista Bragantia, do Instituto Agrônômico de Campinas, de autoria de Luís Otávio Teixeira Mendes, que trabalhou no Instituto Agrônômico do Norte no período de janeiro de 1942 a dezembro de 1945, atuando durante 3 anos como diretor substituto e chefe da Seção de Coordenação de Trabalho Experimental. No primeiro artigo, publicado em dezembro de 1959, Teixeira Mendes efetua uma avaliação de 253 plantas de timbó-urucu, separando plantas com maior teor de rotenona, que atinge 11,2%, as mais pobres com 2,2% e a média de 6,07%. Em outro artigo, publicado em abril de 1960, efetua a avaliação de 153 plantas de timbó-macaquinho, em que separou 82 plantas com teores de rotenona inferiores a 5% e 71 plantas com teores superiores a 9%. Nos dois artigos, Teixeira Mendes agradece apenas aos químicos Abraham Wolf van Dick, holandês que trabalhou no IAN no período de 1941 a 1943, Vital Fisher Gomes, que trabalhou no período 1942–1943, e Walter Baptist Mors, fato profundamente lamentado pelos técnicos locais que trabalharam na parte agrônômica e perderam a oportunidade de efetuar essa avaliação. O consolo é que o timbó perdera a sua importância, com a perda de

todo material coletado. Esses dois trabalhos foram o canto de cisne da pesquisa científica na primeira fase.

O interesse sobre o timbó veio renascer em janeiro de 1984, quase duas décadas e meia depois, quando o chefe do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (Cpatu), Cristo Nascimento, convidou o professor Rubens Rodrigues Lima, já aposentado da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, para efetuar coleta de germoplasmas de plantas amazônicas de cultura pré-colombiana (COSTA, 1996; LIMA; COSTA, 1991).

Com isso, um novo banco de germoplasma de timbó foi ativado no Cpatu, com novas coletas efetuadas pelo Prof. Rubens Rodrigues Lima, a partir de 1984. Pesquisadores dessa instituição sugerem a exploração dessa espécie para uso em formulações de defensivos naturais, destacando-se a sua utilização para controle de piolhos em bubalinos, proposta pela equipe liderada por Norton Amador da Costa, em substituição aos defensivos sintéticos, que são muito tóxicos e agressivos ao meio ambiente (INSETICIDA..., 1987; COSTA et al., 1986). O extrato aquoso de timbó diluído em porcentagem de 0,25% a 2,00% seria pulverizado duas vezes com intervalo de 13 dias. Outra importância realçada foi a utilização do timbó-urucu como excelente protetor do solo pela sombra que projeta, pelo emaranhado de folhas que desprende e pela riqueza de nodosidade nas raízes, resultantes da simbiose com *Rhizobium*, contribuindo para aumentar a fertilidade do solo em nitrogênio (LIMA; COSTA, 1998).

Essas coletas procederam até dezembro de 1988, tendo um saldo de 1.093 plantas matrizes, em várias regiões da Amazônia Brasileira, no qual foram incluídas diferentes espécies de timbó (timbó-urucu, timbó-macaquinho, timboranas e timbó-asiático). O timbó-asiático (*Derris elliptica*), que foi introduzido pelos imigrantes japoneses, em Parintins, na década de 1930, foi intensamente utilizado pelos pesquisadores para a determinação dos seus princípios ativos no início do século 20. As atividades de pesquisa do professor Rubens Rodrigues Lima encerraram no final de 1989. Em 1994, foi extinto o projeto e as coleções de plantas medicinais foram invadidas pelo mato, tendo desaparecido muitas das plantas coletadas. O interesse pelo timbó na agricultura orgânica tem despertado ultimamente a realização de pesquisas em centros de pós-graduação, destacando-se a tese de mestrado de José Paulo Chaves da Costa, defendida em 1996, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, da Universidade Estadual Paulista, e a tese de doutorado de Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição, na Universidade Federal de Lavras, em 2000, ambos da Embrapa Amazônia Oriental (CONCEIÇÃO et al., 2002; COSTA, 1996). A falta de continuidade das atividades de pesquisa constitui em grande preocupação para os programas de aproveitamento da biodiversidade na Amazônia. O discurso sobre a

importância da biodiversidade da Amazônia não está combinando com a prática verificada (COSTA, 1996; LIMA; COSTA, 1991, 1997).

## Conclusões

A busca de praguicidas naturais que causem menores desequilíbrios ecológicos e menores riscos para os aplicadores e para os consumidores tem sido uma preocupação permanente, sobretudo a partir da década de 1960.

O extrativismo da raiz de timbó teve uma importância econômica até o advento da descoberta do DDT e de outros inseticidas sintéticos. O seu declínio, além da competição com o aparecimento do DDT, esteve relacionado, também, com a redução dos estoques mais acessíveis nos estados do Pará e do Amazonas. Foi iniciado o processo da domesticação pelo antigo Instituto Agrônomo do Norte, mas que foi abandonado com a disseminação do uso do DDT e de outros inseticidas sintéticos.

O extrativismo do timbó mostra o ciclo que muitas plantas potenciais da biodiversidade amazônica poderão seguir no futuro. São transformados em recursos econômicos, expandem a sua extração ou são domesticados e depois podem desaparecer com a competição de novos produtos e o deslocamento para novas áreas produtoras. Desaparecem e podem aparecer novamente com novos usos. Os exemplos da biodiversidade do passado e do presente (pau-brasil, cochonilha, carnaúba, cacau, seringueira, óleo de andiroba para iluminação, jaborandi, guaraná, etc.) ilustram essa assertiva. Nos plantios efetuados no passado, a recomendação era a derrubada da floresta densa para reduzir despesas com capinas, em uma época carente de mão de obra. A descoberta de substitutos sintéticos afetou o extrativismo do timbó e a disseminação dos seus plantios racionais.

A identificação dos componentes químicos do timbó, desde a publicação do primeiro relato sobre o uso dessa planta pelos indígenas, em 1741, até a identificação da estrutura molecular em 1933, consumiu quase dois séculos. Atualmente, é possível efetuar essas identificações em questão de meses, aumentando os riscos de perda de direito de propriedade intelectual e do conhecimento tradicional da biodiversidade da Amazônia.

Possíveis acordos com países tecnologicamente mais avançados no estudo da biodiversidade não podem ficar restritos ao curto prazo estabelecido para a coleta e identificação, mas também no longo prazo, fora do âmbito do contrato. Muitos produtos da biodiversidade perdem a sua importância, mas podem reaparecer depois de várias décadas. O conhecimento sobre a biodiversidade é cumulativo e multiplicativo, extrapola a dimensão do presente. Mesmo nas cláusulas comerciais de

exportação do produto devem constar as possibilidades de repartição de possíveis descobertas futuras, mesmo fora do prazo do âmbito contratual.

É interessante mencionar que, nas décadas de 1930 e 1940, as pesquisas agronômicas e químicas com timbó tiveram um grande avanço, em Belém, no Instituto Agronômico do Norte, no Peru, em Porto Rico e nas possessões britânicas e holandesas na Ásia. Toda essa memória técnica com relação a essas variedades foram perdidas, indicando que não somente a biodiversidade por descobrir corre risco de desaparecimento, mas também a biodiversidade do passado e do presente. Muitas culturas anuais, como o feijão, pela sua diversidade, com a modificação do mercado, a substituição de culturas tradicionais por culturas de exportação, a expansão de novas atividades, o processo de urbanização, a perda da diversidade cultural com a extinção de espécies que fazem parte de hábitos religiosos ou do folclore, entre outros, correm sérios riscos de desaparecimento, sendo sua multiplicidade muito maior que a dos ancestrais que a originaram, com base mais estreita.

O interesse pela agricultura orgânica reacendeu a importância do timbó e de outras plantas que apresentam caráter inseticida. Dessa forma, nichos de mercado estão surgindo, como na piscicultura e na agricultura orgânica, com a importação desse produto do Peru, da África e da Ásia. O valor máximo importado em 2001, acima de 100 mil dólares, serve de indicativo quanto ao potencial de mercado nacional a curto prazo e como planta para recuperar áreas degradadas.

## Anexo A

### **Decreto 1.259, de 3 de abril de 1934, do Governo do Estado do Pará, ditando medidas sobre a cultura e exportação do “timbó”**

O desembargador secretário geral do Estado, respondendo pelo expediente da Interventoria Federal, usando de suas atribuições legais, e,

Considerando a necessidade que o Governo tem de zelar pela boa aceitação dos produtos de exportação do Estado, com o que muito lucrará em sua economia, promovendo o beneficiamento local de seus produtos naturais ou cultivados;

Considerando ser a cultura e industrialização do “timbó”, ora em início, de grande futuro para o Estado, pelas perspectivas de utilização que apresentam os produtos derivados;

Considerando que nem todas as variedades de “timbó”, aqui encontradas, tem o mesmo valor comercial ou industrial, havendo, portanto, necessidade de proceder a seleção e aproveitar, unicamente, as variedades que tiverem cotação no comércio;

Considerando, finalmente, o dever que tem o governo de fomentar a cultura racional dessa planta, para fins industriais, com o objetivo de desenvolver uma nova fonte de renda para o Estado.

Decreta:

Artigo 1 – A cultura, comércio e exportação do “timbó” ficam, desta data em diante, sujeitos à regulamentação e fiscalização da Diretoria Geral da Agricultura, Indústria e Comércio, dentro do estabelecido neste decreto.

Artigo 2 – Será facilitada a cultura do timbó a empresas ou pessoas interessadas em sua plantação, mediante pedido e comunicação feitos à seção de Fitotecnia da Diretoria Geral da Agricultura, Indústria e Comércio, para efeito de registro, contendo, informações do local, da cultura, município, área a plantar e número de pés por hectare.

Parágrafo único – As plantações já existentes ficam sujeitas a este registro, devendo os interessados fazer a devida comunicação à seção acima, dentro de sessenta dias contados desta data.

Artigo 3 – Serão procedidos, na Estação Granológica e em outros campos de cultura, criados pela referida Diretoria Geral, estudos científicos sobre as diversas qualidades de “timbó” existentes no Estado.

Artigo 4 – De início, só será permitida a plantação das espécies de “timbó”, macaquinho e urucu, visto serem as que apresentam melhor rendimento em seu princípio ativo, devendo, os interessados solicitar à Diretoria Geral de Agricultura, Indústria e Comércio, sempre que haja uma plantação a fazer, a designação de um agrônomo para verificar e selecionar as variedades do “timbó” a plantar.

Neste caso, a plantação desta variedade só será permitida com as mudas fornecidas pelas ditas estações em primeira cultura, ficando depois a cultura das mesmas espécies sujeitas a verificação oficial, periodicamente, do rendimento em seu princípio ativo que deve dar.

Artigo 6 – Fica proibida a exportação de toda e qualquer espécie de “timbó” em raízes inteiras, devendo estas, para este fim, ser devidamente preparadas: secas e reduzidas a pó, ou trituração; acondicionadas em barricas ou em latas de folhas de Flandres, hermeticamente fechadas.

Artigo 7 – O “timbó” só será exportado acompanhado de um certificado fornecido pela Diretoria Geral de Agricultura, Indústria e Comércio, mediante requisição do interessado a essa Repartição, pedindo exame do produto a exportar.

O exame constará da dosagem da humidade e do princípio ativo – Rotenona.

Artigo 8 – Só será permitida a exportação do “timbó” em cuja análise se verifique a existência do princípio ativo, em quantidades superiores a 3,5% do produto convenientemente seco, coeficiente este inferior, porém, ao exigido no artigo 5 tendo em conta a perda que se pode verificar durante as operações preparatórias do produto.

Artigo 9 – A efetivação de qualquer embarque de “timbó” sem o exame e o certificado acima exigidos, sujeitará o seu proprietário à multa de 200\$000, que será cobrada em dobro nos casos de reincidência.

Artigo 10 – revogam-se as disposições em contrário.

O Secretário geral do estado assim o faça executar.

Palácio do Governo do Estado do Pará, 3 de abril de 1934.

R. Nogueira de Faria, respondendo pelo expediente da Interventoria  
Fausto Batalha, pelo secretário geral.

## Anexo B

**Decreto 8.174, de 6 de novembro de 1941 – Aprova as especificações e tabelas para a classificação e fiscalização da exportação do “timbó”, visando à sua padronização**

O Presidente da República, usando das atribuições que lhe confere o art. 74 da Constituição e tendo em vista o que dispõe o art. 6º do decreto-lei número 334, de 15 de março de 1938, e o art. 94 do regulamento aprovado pelo decreto n. 5.739, de 29 de maio de 1940, decreta:

Art. 1º Ficam aprovadas as especificações e tabelas para a classificação e fiscalização da exportação do “timbó”, visando a sua padronização, assinadas pelo ministro de Estado dos Negócios da Agricultura.

Art. 2º Revogam as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 6 de novembro de 1941, 120º da Independência e 53º da República.

Getúlio Vargas  
Carlos de Souza Duarte  
DO. 08/11/1941.

Especificações e tabelas para a classificação e fiscalização da exportação do “timbó”, baixadas com o decreto n. 8.174, de 6 de novembro de 1941, em virtude das disposições do decreto-lei n. 334, de 15 de março de 1938 e do regulamento aprovado pelo decreto n. 5.739 de 29 de maio de 1940.

Art. 1. A classificação do timbó (*Lonchocarpus nicou*, Aubl. Benth. e *Lonchocarpus urucu*, Killip), para efeito de exportação, será feita em três tipos, com os seguintes característicos:

Tipo 1 – constituído de pó, resultante da moagem das raízes, ou seja timbó pulverizado, de coloração natural, isento de matérias estranhas, contendo no mínimo 5% (cinco por cento) de rotenona, 19% (dezenove por cento) de extrativos totais e no máximo 10% (dez por cento) de umidade, devendo as partículas respectivas passar integralmente em peneiras de 200 (duzentos) fios por 645 (seiscentos e quarenta e cinco) milímetros quadrados, ou seja uma polegada quadrada.

Tipo 2 – constituído de pó, resultante da moagem das raízes, ou seja timbó pulverizado, de coloração natural, isento de matérias estranhas, contendo 4% (quatro por cento) de rotenona, 17% (dezesete por cento) de extrativos totais e no máximo 10% (dez por cento) de umidade, devendo 80% (oitenta por cento) das partículas respectivas passar integralmente em peneiras de 200 (duzentos) fios por 645 (seiscentos e quarenta e cinco) milímetros quadrados, ou seja uma polegada quadrada, e 99% (noventa e nove por cento) em peneiras de 100 (cem) fios por 645 (seiscentos e quarenta e cinco) milímetros quadrados, ou seja uma polegada quadrada.

Tipo 3 – constituído de pequenos fragmentos de raízes trituradas, ou seja timbó triturado, de coloração natural, isento de matérias estranhas, contendo 2% (dois por cento) de rotenona, 12% (doze por cento) de extrativos totais e no máximo 10% (dez por cento) de umidade, devendo as partículas respectivas passar integralmente por peneiras de 12 (doze) fios por 645 (seiscentos e quarenta e cinco) milímetros quadrados, isto é, uma polegada quadrada, e ficar retidas em peneiras de 25 (vinte e cinco) fios por 645 (seiscentos e quarenta e cinco) milímetros quadrados, ou seja uma polegada quadrada.

Parágrafo único. Todo timbó pulverizado ou triturado que, pelo aspecto, textura e percentagem de elementos ativos, não corresponda aos tipos a que alude o presente artigo será classificado abaixo do padrão.

Art. 2º A embalagem do timbó será feita em sacos de papel “kraft” acondicionados em caixas de madeira.

Parágrafo único. Serão assinalados, em cada saco ou invólucro o tipo e o teor dos princípios ativos correspondentes.

Art. 3º Os depósitos para armazenagem do timbó devem ser cobertos, ventilados, iluminados e assoalhados ou de pavimentação impermeável.

Art. 4º Os certificados de classificação, respeitado o disposto no artigo 36 do regulamento aprovado pelo decreto n. 5.739, de 29 de maio de 1940, serão válidos pelo prazo de 120 (cento e vinte) dias contados da data de sua emissão.

Art. 5º As despesas relativas à classificação e fiscalização da exportação de timbó, e, bem assim, aquelas previstas no regulamento aprovado pelo decreto n. 5.739, de 29 de maio de 1940, para trabalhos realizados a requerimento ou por solicitação da parte ou partes interessadas, serão cobradas de acordo com a tabela seguinte, por quilograma:

I – Classificação (art. 80), inclusive emissão de certificado	\$020
II – Reclassificação (art. 39), inclusive emissão de certificado	\$005
III – Arbitragem (parágrafo único do art. 84)	\$050
IV – Inspeção para os fins indicados nas alíneas c e d do art. 79	\$003
V – Taxa de fiscalização da exportação (art. 5º do decreto-lei n. 334, de 15 de março de 1938, e arts. 70, 81 e 82 do regulamento aprovado pelo decreto n. 5.739, de 29 de maio de 1940), inclusive emissão de certificado	\$010

Art. 6º Os casos omissos serão resolvidos pelo Serviço de Economia Rural, com aprovação do Ministro da Agricultura.

Rio de Janeiro, 6 de novembro de 1941.

Carlos de Souza Duarte  
DO 08/11/1941.