

história, ecologia, economia e domesticação


 Pultrix
 Extratix
 Spectro

Revista Amazônia: Ciência e Desenvolvimento, Revista Ciência Hoje, Revista Estudos Avançados, Anais do Encontro e Sociologia Rural (Sober), Encontros da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (Ecoeco) e seminários diversos. Agenciemos o espaço que foi concebido ao longo de tempo por outros, para a tecnologia Agropecuária para o Brasil (Proteção do Território Nacional de Ciência e Tecnologia do Estado do Pará, desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a pesquisa do Brasil da Amazônia, em relação ao extrativismo vegetal pós-agrário de Chico Mendes (1946-1983), envolvendo as políti-

promover o desenvolvimento de cadeias produtivas de produtos dispersos em pequena economia de escala, com falta de infraestrutura, baixa produtividade da terra e da mão de obra, perecibilidade e baixo valor dos produtos locais como Bolsa Família. A separação em produtos florestais madeireiros e não madeireiros como concepção traduz a falsa ilusão d

ndera da taxa de extração: nem sempre a sustentabilidade biológica garante a sustentabil.
há diferença do ponto de vista econômico com relação a essa separação. A designação de produtos tradicionais, por si só, não a

para garantir a geração de re-

garantir a preservação dos estoques remanescentes.

ropical, que foi a seringueira, efetu

O equivoco

Editor Técnico

Extrativismo histórico, ecologia, economia e domesticação Vegetal na Amazônia

Extrativismo histórico, ecologia, economia e domesticação vegetal na Amazônia. Este livro reúne trabalhos resultantes de pesquisas nos 20 anos, que sofreram adaptação, tendo sido publicados nas séries da Revista Amazônia: Ciência e Desenvolvimento, Revista Ciência Hoje, Revista Estudos Avançados, Anais do Encontro de Sociologia Rural (Sober), Encontros da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (Ecoeco), Amazônia e seminários diversos. Apresentamos o livro que foi concebido no longo do tempo por meio de cursos, workshops, tecnologia Agropecuária para o Brasil (ProCotab) do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia do Estado do Pará, desenvolvimento científico e tecnológico (CNPq), e o espaço do Brasil da Amazônia. A obra trata da relação com relação ao extrativismo vegetal pós-análise de Chico Mendes (1941-1983), envolvendo as políticas de Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD), dos programas federais de desenvolvimento do governo brasileiro. As organizações não governamentais, que o colocam como cerne da estratégia 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: promover o desenvolvimento de cadeias produtivas de produtos dispersos em pequenas propriedades, sem economia de escala, com falta de infraestrutura, baixa produtividade da terra e da mão de obra, perecibilidade e baixo valor dos produtos. Programas sociais como Bolsa Família. A separação em produtos florestais madeireiros e não madeireiros como concepção traduz a falsa ilusão de produtos sustentáveis por definição. A sustentabilidade econômica versus a sustentabilidade da taxa de extração: nem sempre a sustentabilidade biológica garante a sustentabilidade econômica. A diferença do ponto de vista econômico com relação a essa separação. A designação de produtos tradicionais, por si só, não é suficiente para garantir a geração de renda. A sustentabilidade econômica não garante a preservação dos estoques reprodutivos, que foi a seringueira, efetuada com a seringueira, a castanha e o eucalipto. O equívoco.

Alfredo Kingo Oyama Homma
Editor Técnico

Cap. 3

Extrativismo do óleo essencial de pau-rosa na Amazônia¹

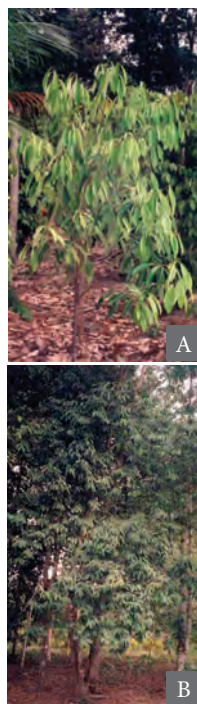
Alfredo Kingo Oyama Homma

Introdução

Apesar de a produção do óleo essencial de pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke) basear-se na extração de um recurso natural renovável, a natureza de sua extração, com o corte da planta-matriz, tem conduzido a uma atividade não sustentável. Isso acontece, também, em razão do descompasso entre a taxa de extração e a taxa natural de regeneração. Os primórdios da utilização do óleo essencial de pau-rosa, até a década de 1960, foram para a indústria de sabonetes e de perfumaria, como fixadora de perfumes. A Perfumarias Phebo Ltda., fundada em 1932, em Belém, Pará, fabricante do conhecido sabonete Phebo e de cerca de 200 tipos de perfumes, tinha como componente básico a utilização do óleo essencial de pau-rosa. A escassez do produto fez com que seu uso ficasse restrito à perfumaria fina, por exemplo, como componente do Chanel nº 5, criado na década de 1920, pela estilista Gabrielle Chanel.

No início, a extração do óleo essencial de pau-rosa na Amazônia concentrou-se na fronteira com os estados do Amazonas e do Pará, estendendo-se para as regiões de Itacoatiara e Maués. Até a década de 1970, a extração de pau-rosa (Figura 1) expandiu-se para as regiões de Parintins, Santarém e nos rios Tapajós, Madeira, Aripuanã, Negro e Solimões, chegando até Iquitos, no Peru (GUENTHER, 1972).

Uma ideia do esgotamento pode ser estimada, considerando que, de 1937 a 2002, foram exportadas quase 13 mil toneladas de óleo essencial de pau-rosa. Sabe-se que 18 t a 20 t de madeira são necessárias para produzir um tambor de óleo (180 kg) e que uma árvore de porte adequado pesa, em média, 1,75 t. O diâmetro à altura do peito (DAP) das árvores extraídas variava de 30 cm a 60 cm. As estimativas de rendimento variam de 0,7% a 1,1% de óleo essencial do peso da madeira em tora de pau-rosa. Isso indica que é necessário 1 t de tora para produzir 10 kg de óleo essencial de pau-rosa. Estimando a distribuição média de uma árvore para cada 5 ha e que, no mínimo, 825 mil árvores foram abatidas, pode-se concluir que mais de 4 milhões



Fotos: Antônio José Elias Amorim de Menezes.

Figura 1. Árvore nova (a) e adulta (b) de pau-rosa, plantada na propriedade do Sr. Tomio Sasahara, Município de Tomé-Açu, Pará.

¹ Versão ampliada do artigo Homma (2003d).

de hectares de matas foram explorados. Mitja e Lescure (1996), em levantamento realizado no Município de Presidente Figueiredo, Estado do Amazonas, estimaram em 4 kg de essência de linalol por hectare de floresta.

Segundo Benchimol (1988), a redução na intensidade de extração com o aparecimento do substituto sintético tem permitido a regeneração parcial da espécie, aproximando-se da taxa de manejo florestal. Enquanto nas décadas de 1940 e 1950, abatiam-se, em média, 20 mil árvores/ano, na década de 1980 caía para 6 mil árvores/ano. Para Carvalho (1983), conforme levantamento realizado na Floresta Nacional do Tapajós, em área de grande ocorrência de árvores de pau-rosa, até o fim dos anos 1960, a regeneração tinha proporcionado árvores com até 20 m de altura e um diâmetro máximo de 15 cm, com uma densidade de 3,87 árvores/5 ha. Essa é uma indicação de que os extratores de pau-rosa estão abatendo árvores de pequeno porte nas antigas áreas de extração.

Quando a extração do óleo essencial de pau-rosa foi iniciada na Amazônia Brasileira, em 1926, a Guiana Francesa ainda dominava o mercado mundial do produto. Dada a extração indiscriminada naquela colônia francesa, em 1932, apenas três destilarias estavam em operação e a extração era reduzida, o que levou à sua extinção e à expansão da produção amazônica. Naquela colônia francesa, a extração de pau-rosa iniciou-se antes da Primeira Guerra Mundial, quando grandes quantidades de toras eram embarcadas para destilação na Alemanha, França e Inglaterra. Com a escassez de transporte marítimo por ocasião da Primeira Guerra Mundial, partiu-se para a destilação no próprio local de extração. Dessa forma, 50 destilarias do interior chegaram a exportar, por ano, mais de 86 t de óleo essencial de pau-rosa.

Nos estados do Amazonas e do Pará, nas décadas de 1930 e 1940, mais de 40 usinas foram implantadas para processamento desse óleo essencial. Na década de 1950, havia cerca de 50 destilarias, a maioria no Estado do Amazonas, variando a produção de 100 t até 600 t anuais, dependendo da flutuação dos preços mundiais (KISSIN, 1952).

Em 1969, conforme levantamento realizado pela antiga Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam), havia 53 usinas de destilação em funcionamento, sendo 3 no Pará e 50 no Amazonas (TEREZO et al, 1971). Em decorrência do esgotamento das áreas mais acessíveis e das baixas cotações do produto, com a expansão do produto sintético, em 1971, esse total reduziu-se para 24 usinas, sendo 9 no Pará e 15 no Amazonas. Em 1980, segundo dados do Censo Industrial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), esse número caiu para quatro estabelecimentos apenas no Estado do Amazonas. Em 1988, seis usinas de destilação encontravam-se em funcionamento² (BENCHIMOL, 1988).

² Informação pessoal fornecida por S. Benchimol ao pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental Alfredo Oyama Homma, em 28.10.88.

Ciclo de extração, exportação e preço do óleo essencial de pau-rosa

Analisaram-se sete períodos distintos, relacionando extração, exportação e preços. As transformações e as medidas políticas ocorridas foram levadas em consideração para possibilitar o entendimento dos fenômenos. Dessa forma, os esforços com vistas à domesticação do pau-rosa e à expansão dos substitutos sintéticos constituem argumentos importantes na explicação do processo extrativo de pau-rosa.

Os dados utilizados na análise estão nas Tabelas 1 e 2. Os dados sobre extração, a partir de 1975, deixaram de ser coletados pelo IBGE. O estudo a partir daquele ano baseia-se nos dados de exportação.

Década de 1920

A extração de óleo essencial de pau-rosa para fins industriais na Amazônia começou em 1926, com o esgotamento das reservas na Guiana Francesa e a instalação da primeira usina em Juruti Velho, na localidade de Taparapú, Pará. No primeiro ano de funcionamento, exportou quase 16 t de óleo essencial de pau-rosa. O beneficiamento de pau-rosa foi a primeira agroindústria flora-química implantada na Amazônia (BENCHIMOL, 1988).

O ambiente econômico era marcado pela escassez de alternativas econômicas que se seguiu à queda da economia da borracha. A domesticação da seringueira no Sudeste Asiático, que passou a dominar o mercado mundial da borracha, sugeria que plantios racionais do pau-rosa poderiam alcançar sucesso semelhante. A despeito disso, a existência de estoques naturais funcionava como uma barreira para qualquer esforço nesse sentido e a extração indiscriminada de pau-rosa levou a ocupar a terceira posição na pauta de exportações da região Norte. Sua extração, às vezes, alcançava níveis superiores aos que o mercado podia absorver. Em 1927, de 200 t extraídas, 80 t ficaram estocadas.

A grande competição entre extratores levava à queda dos preços e à descontinuidade da produção nos dois anos seguintes, 1928 e 1929 (GUENTHER, 1972). Essas circunstâncias justificavam a adoção de medidas protecionistas. A preocupação com o esgotamento levou os extratores do Estado do Amazonas a tomarem medidas a fim de organizar e proteger essa indústria nascente. Supostamente, o potencial existente era grande para a época, apesar do desconhecimento de sua dimensão exata.

Década de 1930

Em 9 de abril de 1932, o governo do Estado do Amazonas promulgou o Decreto 1.455, que estipulava a quantidade de óleo a ser produzida

anualmente e a obrigatoriedade do replantio pelas destilarias, por árvore de pau-rosa abatida. Praticamente todos os extratores subscreveram essa obrigação com prazo de validade de 5 anos e com a intenção de renovar por outros 5 anos.

Uma cooperativa foi criada em 1932, no Estado do Amazonas, após superadas as dificuldades iniciais, resultando no Consórcio dos Extratores de Essências Vegetais. Em 1935, idêntica medida foi adotada pelo Estado do Pará. Essa organização passou a ocupar, com o tempo, destacada influência, se não monopolista, nos estados do Amazonas e do Pará. Atuando em estrita cooperação com o governo, o Consórcio estabelecia, para cada ano, a quantidade máxima a ser exportada, a correspondente quantidade a ser extraída e as cotas para cada membro.

Essa forma de controle de extração identificava a proteção para os membros do Consórcio, que exploravam um recurso de propriedade comum transformando-o em propriedade privada. O Consórcio atuava também como estabilizador de produção e de qualidade, promovia vendas e incentivava as exportações. Era uma organização de nove membros no Estado do Amazonas e seis no Pará (KISSIN, 1952). Como resultado da obrigatoriedade do replantio, cerca de 28 mil árvores chegaram a ser plantadas, no período 1933 a 1943, utilizando-se mudas obtidas por regeneração natural. Esse Consórcio continuou sua existência até 1944, quando a emergente demanda de borracha vegetal pelos Estados Unidos e países aliados atraiu toda a mão de obra disponível à extração do látex, relegando a extração de pau-rosa para o segundo plano (TEREZO et al, 1971).

Década de 1940

No período que antecedeu a Segunda Guerra Mundial, o governo estabeleceu uma série de medidas, como a de limitar a extração em torno de 100 t anuais de óleo de pau-rosa e fixar as exportações em aproximadamente 80 t, com o objetivo de manter a demanda e o preço em alta.

A despeito dessas recomendações, a extração média anual da década de 1940 foi de 256,6 mil quilos e uma exportação média anual de 188 mil quilos. Os preços médios de exportação apresentaram-se irregulares, bem como as quantidades extraídas e as exportações.

O comércio sofreu muito na época da Segunda Guerra Mundial, em decorrência da paralisação dos negócios com a Europa, causando irregularidades nas quantidades extraídas e exportadas, a despeito da valorização da essência de pau-rosa. A entrada do Japão na guerra, em 1941, provocou a paralisação da extração de linalol de árvores de “ho-oil” (*Cinnamomum camphora* Sieb. var. *linaloolifera* Fujita), um sucedâneo extraído das florestas em Taiwan, desde 1920, provocando

grandes conflitos com as populações rurais (GUENTHER, 1972). Essa árvore é encontrada também no Japão e na China. Com isto, o preço alcançou, em pouco tempo para a moeda da época, CR\$ 100,00 o quilograma e chegou a CR\$ 200,00, assegurando lucros extraordinários para os extratores arregimentados nos Consórcios do Pará e do Amazonas.

Surgindo protestos e pedidos de todos os lados, o governo federal retirou daquelas duas organizações o direito de arbítrio exclusivo na extração e produção de essência de pau-rosa. Aos interventores dos estados do Amazonas e do Pará cabiam autorizar ou negar a instalação de novas usinas e fixar a cota de exportação de cada produtor (BASTOS, 1943).

Por causa das condições caóticas advindas da Segunda Guerra Mundial, no Estado do Amazonas, os extratores reuniram-se numa organização denominada Conferência dos Produtores de Óleo de Pau-Rosa, que foi amparada por legislação estadual (Lei 152, de 27 de dezembro de 1947) e reconhecida como órgão de consulta do governo estadual. A Conferência tinha como órgão executivo uma comissão permanente e atuava, sobretudo, fixando semestralmente o preço mínimo para o produto, com o intuito de firmar a situação dos exportadores em face dos compradores e representando os interesses comuns da indústria em relação ao poder público federal e estadual. A lei que amparou os produtores de pau-rosa reconheceu a necessidade de seu plantio, prescrevendo certas medidas para prevenir contra gradual extinção das árvores de pau-rosa. Dessa forma, o governo, em colaboração com a Conferência, estabeleceu que uma árvore deveria ser plantada para cada 20 kg de óleo vendido. O replantio seria feito sob a supervisão de uma entidade governamental, verificando-se o exato cumprimento da lei (KISSIN, 1952; TEREZO et al, 1971).

Em 1947, foram extraídas 193 t de óleo de pau-rosa e as exportações absorveram parte do estoque do ano anterior, destinando-se metade para a Europa e metade para os Estados Unidos. Contudo, em 1948, o comércio sofreu novamente, ficando praticamente paralisado por causa da restrição extrema das compras inglesas, provocada pela escassez de divisas naquele país, e pela suspensão quase completa dos negócios com os Estados Unidos, em consequência da retração desse mercado na ocasião (KISSIN, 1952).

Década de 1950

As quantidades extraídas e exportadas de óleo essencial de pau-rosa atingiram o máximo durante a década de 1950, com média anual de 408,2 mil quilos, e as quantidades exportadas com média anual de 297 t. Em 1955, o ciclo da extração atingiu o seu máximo, com 599 t, e, em 1951, registrou-se o maior volume exportado, 444 t.

As cotações apresentavam tendência crescente até 1954, para então decrescer até o final da década. Em 1951, a produção foi muito estimulada pela aplicação do regime de compensação de câmbio ao comércio de óleo de pau-rosa. Nesse ano, a maior parte do óleo exportado pelo Estado do Amazonas foi vendida ao preço mínimo de US\$ 1.388/tambor FOB. Isso permitiu lucros satisfatórios nas vendas feitas com câmbio vinculado. Em 1951, os embarques nos estados do Amazonas e do Pará alcançaram quantidade recorde, sendo interessante notar que mais de 100 t foram vendidas para a Inglaterra.

Até a década de 1950, a extração de pau-rosa foi crescente, assemelhando-se à da atual fase de extração madeireira, na incorporação de novas áreas de extração. Provavelmente, as reservas mais acessíveis e produtivas foram extraídas. Os insucessos nas tentativas de domesticação, os incipientes resultados das pesquisas efetuadas nas décadas de 1930 e 1940 e as incertezas no surgimento do substituto sintético foram as razões da manutenção do processo extrativo.

Década de 1960

Durante a década de 1960, a quantidade anual média extraída foi de 259,6 mil quilos e as exportações anuais médias de 196.926 kg, semelhantes às da década de 1940. O setor começava a evidenciar sinais de esgotamento dos estoques de matérias-primas mais acessíveis, decorrente da intensidade da extração. As cotações para o período foram relativamente baixas, uma vez que a escassez do produto natural não levou a uma tendência crescente dos preços, pois o vácuo foi ocupado pelo similar sintético.

A manifestação do esgotamento, evidenciada pela alta taxa de abate de árvores, que consumia 20 mil árvores/ano, ensejou o início do desenvolvimento de pesquisas com vistas à domesticação do pau-rosa e a descoberta de outros sucedâneos naturais contendo linalol.

Deve-se destacar as pesquisas realizadas durante a década de 1960 pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), conseguindo desenvolver com sucesso métodos de propagação do pau-rosa, tanto por semente como vegetativamente, por estacas, bem como o aproveitamento integral de outras partes do pau-rosa, além do tronco, para a extração da essência. Contudo, ressaltou-se a vulnerabilidade da planta a pragas e doenças em plantios artificiais. Desse modo, as pesquisas têm-se empenhado em efetuar triagens de plantas de crescimento rápido e resistência a pragas e doenças e que contenham alto teor de linalol (ARAÚJO, 1967, 1971; VIEIRA NETO, 1972).

Década de 1970

O processo de domesticação prosseguiu na década de 1970, por meio dos esforços da antiga Sudam, que vinha atuando na região

de Santarém, Pará, onde se faziam experimentos de povoamentos homogêneos em solos anteriormente explorados com pau-rosa. Ainda no Pará, o Museu Paraense Emílio Goeldi desenvolvia pesquisa para encontrar sucedâneos naturais para o pau-rosa e outras essências. Um exemplo desse substituto natural, pesquisado durante a década de 1970, foi o *Croton cajuçara* Benth., conhecido vulgarmente por “sacaca”, sem sucesso prático. É árvore de porte pequeno, que contém linalol em menor proporção que o pau-rosa; seu ciclo vegetativo permite que com 5 anos já tenha condições de aproveitamento industrial (PEDROSO, 1986; SAUERESSING, 1987). Alguns colonos nipo-brasileiros de Tomé-Açu chegaram a efetuar plantios experimentais de pau-rosa na década de 1970, cujas árvores existentes testemunham as oportunidades perdidas.

É interessante mencionar que existem dezenas de plantas vulgares que produzem linalol (bergamota, limão, jasmim, etc.). O grande problema da extração a partir dessas plantas para a utilização na perfumaria fina refere-se à transferência de odores de frutas, ao teor de gordura, a serem, às vezes, irritantes para as vias respiratórias e a pele e a não terem o “bouquet” indispensável. O óleo essencial de pau-rosa é ímpar nesse sentido.

No campo de substitutos sintéticos, o êxito da síntese química nos laboratórios americanos, no final da década de 1950, permitiu a produção dos componentes básicos do linalol e do acetato de linalila (GOTTLIEB, 1957). Essa produção industrial, que passou a oferecer ao mercado mundial o substituto do óleo de pau-rosa a preços bastante reduzidos, trouxe profundas modificações na década de 1970 na extração do produto natural. Como o linalol e o acetato de linalila são sintetizados a partir de subprodutos petroquímicos, o impacto da quadruplicação dos preços do petróleo, nos fins de 1973, gerou a paralisação das unidades produtoras, daí ocorrendo uma brusca demanda mundial do produto natural, que causou elevação especulativa do preço do óleo essencial de pau-rosa, em princípios de 1974, para US\$ 5.148,00/tambor.

Em 1974, como consequência das altas cotações do produto, houve grandes esforços de extração sobre os estoques remanescentes. Contudo, as cotações, já no segundo trimestre de 1974, registravam queda para US\$ 2.775,00/tambor e, meses depois, para menos de US\$ 1.189,00/tambor, com a reativação das unidades de produção sintética nos Estados Unidos e na Alemanha Ocidental, que passaram a oferecer linalol a preços massificados de US\$ 595,00 a US\$ 714,00/tambor (BENCHIMOL, 1977).

A introdução da motosserra na Amazônia, a partir de 1971, e a abertura de estradas permitiram o acesso a novas áreas, até então inacessíveis, e a elevação da produtividade da mão de obra. Em termos reais, o preço atingido em 1974 foi o maior desde a década de 1950.

Essa euforia especulativa gerou, em função da elasticidade-preço da oferta, uma produção de mais de 500 t de óleo de essência de pau-rosa, equivalente a quase 3 mil tambores, que não puderam ser escoados por falta de mercado.

Já no ano seguinte, o setor experimentava súbita queda de 46,23% nas cotações, que recaiu também sobre todos os óleos essenciais no mundo. Com isto, desencadeou-se a pior crise no comércio de óleo essencial de pau-rosa, piorada pela acumulação de um estoque de 2,5 mil tambores, que foram exaurindo, financeiramente, os exportadores-beneficiadores, tragados pela alta dos juros e pela correção monetária do penhor mercantil. As pressões do setor terminaram por sensibilizar o Banco do Brasil, que resolveu acudir o setor em julho de 1976, com empréstimos a juro zero e opção de compra após decorridos 12 meses (BENCHIMOL, 1977). Desse modo, essa queda na demanda desestabilizou o setor de extração de pau-rosa, cuja recuperação tornou-se difícil, pois o óleo essencial de pau-rosa, em virtude dos altos custos de sua extração, da expansão do substituto sintético e do esgotamento de suas reservas conhecidas, ficou restrito ao uso por parte da perfumaria fina, com a perda de todo o mercado saboneteiro.

As importações brasileiras de linalol e de acetato de linalila sintéticos são provenientes da Alemanha Ocidental, Suíça, Estados Unidos, Espanha, França, Japão, Holanda, México e Itália. As importações brasileiras de linalol mais que sextuplicaram e as de acetato de linalila mais que triplicaram nestes últimos 30 anos. O maior atrativo está nos seus preços bem inferiores aos do produto natural, além de serem estáveis e livres de variação da extração características dos produtos naturais. A exceção ocorreu em 1974, quando houve um aumento abrupto em relação a 1973, de 88,15% e 85%, para linalol e acetato de linalila sintéticos, respectivamente, com a crise do petróleo (Tabela 1). A estabilidade nos preços está condizente com a teoria de substituição de recursos naturais. Esses são fatores importantes que permitem seu uso em sabões, detergentes e em outras aplicações industriais de uso popular.

Tabela 1. Quantidade, preço e valor total das importações de linalol e acetato de linalila e preço de exportação de essência de pau-rosa, no período de 1973–2013.

Ano	Linalol		Acetato linalila		Preço exportação essência pau-rosa US\$/kg FOB	Valor total importações US\$ CIF
	Quant. (kg)	Preço US\$/kg CIF	Quant. (kg)	Preço US\$/kg CIF		
1973	56.160	3,29	29.278	3,73	13,57	293.932
1974	30.516	6,19	18.899	6,90	19,77	319.321
1975	16.705	8,48	17.936	8,91	10,97	301.398

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ano	Linalol		Acetato linalila		Preço exportação essência pau-rosa US\$/kg FOB	Valor total importações US\$ CIF
	Quant. (kg)	Preço US\$/kg CIF	Quant. (kg)	Preço US\$/kg CIF		
1976	44.519	6,52	36.100	7,13	11,75	547.897
1977	41.911	6,57	44.960	7,05	11,36	592.230
1978	14.944	6,95	23.545	7,06	10,80	270.132
1979	8.752	6,70	14.647	7,58	11,61	169.709
1980	36.051	6,82	29.310	7,98	5,38	479.814
1981	46.091	6,62	31.496	7,64	14,85	546.022
1982	61.685	6,28	33.299	7,47	13,92	639.068
1983	71.627	5,73	42.124	6,60	18,42	688.246
1984	79.679	5,29	33.299	7,47	14,87	670.033
1985	74.614	5,17	41.095	6,16	10,17	639.041
1986	99.576	6,67	56.538	7,51	10,4	1.089.129
1987	87.325	7,98	41.188	7,43	18,1	1.003.445
1988	112.579	8,13	40.162	8,78	24,3	1.268.109
1989	143.614	7,66	57.965	8,36	27,5	1.585.093
1990	131.527	7,74	55.554	8,70	30,4	1.501.120
1991	164.359	7,51	47.599	8,70	32,3	1.647.571
1992	125.897	7,86	38.605	9,91	23,7	1.364.465
1993	148.966	7,54	61.696	9,17	36,6	1.689.393
1994	160.778	7,76	76.847	8,83	23,9	1.926.121
1995	187.046	8,89	87.436	9,91	29,5	2.529.998
1996	235.233	8,89	73.963	10,77	27,3	2.887.034
1997	247.281	8,09	93.150	9,68	38,2	2.902.829
1998	274.768	7,85	73.963	10,77	44,4	2.954.811
1999	265.241	7,56	92.013	8,55	39,3	2.791.410
2000	260.981	7,57	99.359	7,37	33,0	2.707.825
2001	311.926	5,86	111.168	6,05	31,9	2.500.220
2002	360.670	4,89	109.176	5,80	30,4	2.398.125
2003	344.639	5,39	120.679	5,76	34,2	2.553.136
2004	411.967	5,57	160.063	5,83	49,7	3.228.513
2005	409.789	5,31	147.359	5,79	67,9	3.032.084
2006	497.166	5,09	181.204	5,57	97,83	3.538.483
2007	483.815	4,95	172.804	5,37	81,58	3.321.460
2008	471.530	5,55	206.956	5,53	108,40	3.762.659

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ano	Linalol		Acetato linalila		Preço exportação essência pau-rosa US\$/kg FOB	Valor total importações US\$ CIF
	Quant. (kg)	Preço US\$/kg CIF	Quant. (kg)	Preço US\$/kg CIF		
2009	598.382	6,81	220.298	7,07	106,10	5.631.817
2010	705.130	6,27	245.280	6,86	116,90	6.104.303
2011	507.248	7,58	249.648	8,29	163,65	5.914.527
2012	710.743	7,33	333.261	8,01	123,33	7.881.650
2013	661.100	6,61	304.633	7,95	192,64	6.794.829

Fonte: IBGE (2012b); Brasil (2014c, 2014b).

A demanda mundial, que girava em torno de 1,5 mil tambores anuais, caiu para menos de 300 tambores. A quantidade média anual exportada, na década de 1970, caiu para 170.111 kg. Assim, em 1976, os estoques em poder do Banco do Brasil, excedendo 2 mil tambores, atravessaram os 5 anos de crise estrutural, pois os contratos assinados incluíam cláusula de paralisação da atividade extratora (BENCHIMOL, 1977).

Após a grande queda nas cotações em 1975, as exportações reduziram-se ao nível mais baixo desde 1943, o que contribuiu para a elevação dos preços. Houve crescimento nas quantidades exportadas no quinquênio 1976–1980, notadamente dos estoques acumulados.

O que se verificou, em 1975 e nos anos seguintes, ilustra as proporções da crise de mercado para um recurso natural em face do esgotamento das reservas mais acessíveis e da retração da demanda, frente à existência de um substituto sintético que tem mostrado estabilidade nos preços. Com essa competição, os preços do óleo de essência de pau-rosa apresentaram tendência irregular, além da perda do mercado para o substituto sintético, uma vez que não ocorreu o processo de domesticação. Dessa forma, a partir de 1975, o setor de extração entra numa aguda crise conjuntural com a retração da demanda simultânea à redução das atividades de extração.

Década de 1980

A quantidade média anual exportada, no período 1980–1985, caiu para 103.331 kg, prevalecendo a tendência decrescente desde a década de 1960. Apesar de as cotações mostrarem-se relativamente elevadas, os preços reais, com exceção do de 1983, mostraram-se semelhantes aos das décadas anteriores.

O volume exportado, em 1980, o maior desde 1975, fez com que caísse a cotação do produto e se reduzissem as exportações nos 2 anos

seguintes. Essa redução nas exportações contribuiu para o aumento das cotações e, conseqüentemente, para o aumento nas exportações no biênio 1983–1984, para novamente cair na fase descendente de exportação/cotação. Até 1982, os preços mantiveram-se irregulares, para voltar a subir abruptamente, em 1983, e cair bruscamente nos anos seguintes. O súbito aumento na demanda e no preço do óleo essencial de pau-rosa em 1983, por parte das perfumarias francesas e americanas, decorreu ao incêndio da fábrica de linalol de Givaudan, na Suíça, com a perda de estoques do linalol e do acetato de linalila existentes. A instabilidade do mercado, decorrente da concorrência do substituto sintético, constitui uma das causas. Em 1986, apesar de manter a cotação similar à do ano anterior, as exportações reduziram-se 47,61%.

A exaustão das reservas mais acessíveis exige penetração de 10 km a 20 km das margens dos rios para o interior da mata, o que, além de penoso, aumenta consideravelmente o custo da extração. O corte das toras de pau-rosa e o seu transporte até as margens dos rios navegáveis exige extremo sacrifício do homem-extrator que transporta as “achas” de pau-rosa de 1 m de comprimento nas costas, ou puxados por um cipó ou corda. Por isso, poucos são os caboclos que se desafiam à extração de madeira no interior da selva, preferem extrair madeira nas várzeas ou próximos delas. Assim, mesmo com preços favoráveis, de US\$ 4.757,71 a US\$ 5.154,18 por tambor, em 1988, o setor de extração não conseguiu produzir mais que 800 tambores.

Deste modo, a partir da década de 1980, o óleo natural de pau-rosa não é mais usado na indústria saboneteira (que representou o grosso de demanda), apenas na indústria de perfumaria. O óleo natural de pau-rosa vale hoje mais pela sua fragrância e odor (nota madeira) do que por seus 85% de linalol contido, a despeito de o sintético possuir 100% de linalol. Com a escassez do óleo essencial de pau-rosa, não se utiliza o óleo natural para extrair o linalol nele contido como fixador, mas utiliza-se por suas qualidades de odor e fragrância. Ocorre também que as grandes empresas de perfumaria que manipulam as fórmulas dos *bouquets* (mix de essências) misturam o sintético com o produto natural geralmente na base de 70% sintético e 30% natural (BENCHIMOL, 1988). Esse fato caracteriza a complementaridade que o produto natural passou a ter e a formação de mercado distinto, destinando-se o produto natural exclusivamente à perfumaria fina.

Por sua vez, a diferença de localização entre as áreas de maior intensidade de expansão da fronteira agrícola, bem como o processo de povoamento com as áreas de ocorrência de pau-rosa, permitiu que as reservas disponíveis decrescessem mais do que a própria extração.

Apesar da característica aleatória da descoberta de novas reservas de pau-rosa, desde que a diferença entre o preço e o custo de extração fosse correspondente ao custo da descoberta do recurso, a preferência

era por permanecer na extração. Dessa forma, pode-se evidenciar que, com uma súbita melhoria nas cotações, os extratores remanescentes procuram aproveitar as circunstâncias do mercado, tentando descobrir novas reservas ou adentrar para áreas mais distantes das margens dos rios.

A extração do recurso natural, mesmo quando o preço do produto supera o custo de extração, dificilmente levará à sua extinção integral. O final da extração econômica do recurso antecederá o da sua extinção, mediante a dificuldade da localização e a rarefação, por serem áreas de difícil acesso, distantes e pela perda da economia de escala. O esgotamento total do recurso extrativo, ou de coleta ou aniquilamento, raramente será observado com a extração econômica.

Década de 1990 e o novo milênio

Durante as décadas de 1980 e 1990, os preços mantiveram tendência crescente, atingindo o máximo em 1998, com US\$ 7.986,00/tambor. O alto preço do óleo de pau-rosa e o seu esgotamento passam a ser enfatizados em diversos programas governamentais com vistas ao seu plantio racional. Novas técnicas, visando a extrair o óleo de pau-rosa das folhas e galhos sem derrubar as árvores, passam a ser enfatizadas nas pesquisas conduzidas pelo Inpa e pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) (MAIMO, 2000).

A partir da década de 1990, a essência do pau-rosa e a sua presença em perfumes finos passam a ser questionadas quanto ao aspecto ético da forma como é extraída. As grandes empresas de perfumarias passaram a se especializar em atender à crescente demanda do consumidor natural. Multinacionais francesas como Yves Rocher, Biotherm, Clarins e Ushua, a inglesa The Body Shop e as americanas Rose Brier e Mahogany passaram a dedicar-se à venda de cosméticos com base natural (ROSEWOOD..., 1995). Muitas dessas empresas tiveram o seu sucesso associado com a defesa da proteção ambiental e dos animais, dos direitos humanos, das parcerias com comunidades carentes, da não utilização de animais nos seus testes de laboratório e de buscar uma qualidade natural e terapêutica dos cosméticos, recorrendo a insumos naturais renováveis e conservando os recursos naturais. O sentido do mercado global é associado para os produtos até então com mercados exclusivamente locais. Na onda ecológica, cresceu também o mercado de plantas medicinais e aromáticas, de modo que o Mercado do Ver-o-Peso, em Belém, Pará, ganhou força entre as barracas de cheiro e, à frente delas, as barracas de mandingueiras, constituindo em sucesso de programas de televisão (BEZERRA, 2003).

O processo de esgotamento dos estoques de pau-rosa fez com que o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) editasse a Portaria 01/98, em 18 de agosto de 1998, regulamentando a exploração, industrialização e comercialização do

pau-rosa no Estado do Amazonas (BRASIL, 1998). Essa portaria estabeleceu o abate de árvores com DAP superior a 20 cm e o plantio de 4 árvores por metro cúbico de matéria-prima em 1998, de 8 árvores a partir de 1999 e, a partir de maio de 2000, as empresas que industrializam pau-rosa deverão ter implantados plantios equivalentes ao consumo anual. Atualmente, estima-se que existem cerca de 42 mil mudas de pau-rosa plantadas no Estado do Amazonas. A tendência crescente do valor do produto exportado foi acompanhada pelo declínio da quantidade extraída (FERREIRA, 2002).

No Brasil, a incorporação da proteção ambiental na indústria de cosméticos é perceptível em grandes empresas e também nas pequenas indústrias comunitárias. Em 1993, foi fundada a Associação de Silves pela Preservação Ambiental (Aspac), no Município de Silves, Estado do Amazonas, antiga região extratora de óleo de essência de pau-rosa, e em 1999 foi criada a Associação Vida Verde da Amazônia (Avice) com o objetivo de elaborar uma proposta de projeto comunitário para o desenvolvimento de uma linha de produtos naturais aromatizados com os óleos essenciais regionais. Com a colaboração de instituições de pesquisa, do Fundo Mundial para a Vida Selvagem e do governo da Áustria, foi implantada uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS), por meio do Edital 4 do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), em 2001. Utilizando equipamentos de rapel para a coleta de sementes, folhas, galhos e cascas de árvores, além de outros equipamentos para a destilação e o preparo de óleos (capacidade de 20 L), passaram a plantar espécies nativas aromáticas, ao mesmo tempo em que desenvolviam novas linhas de produtos e de embalagens.

Em 1993, a Amazônia Legal contava com 10 usinas em funcionamento, gerando 1,5 emprego por cada tambor de essência beneficiado. Apesar do rigor da legislação trabalhista, são poucas as reclamações na justiça, denotando um desinteresse dos filhos dos antigos extratores no trabalho com o pau-rosa. Uma tradicional firma de extração, a Francisco Ianuzzi, sediada em Parintins, no início da década de 1990, produzia 150 a 200 tambores/ano³.

Em 2003, a despeito da grande procura de óleo essencial de pau-rosa, existiam apenas sete destilarias em funcionamento no Estado do Amazonas. A extração é efetuada em terras públicas do Estado do Amazonas, sobretudo na bacia dos rios Jatapu e Nhamundá, e do alto rio Trombetas, no Estado do Pará⁴. Houve melhoria do processo tecnológico, com a utilização de equipamentos de extração madeireira usados para o transporte de toras, mediante arraste com abertura de estradas, permitindo distanciar das margens dos rios.

³ Informação pessoal sobre a economia do pau-rosa fornecida por A. Ianuzzi em Belém, PA, em 27.10.1993.

⁴ Informação pessoal sobre a economia do pau-rosa fornecida por M. G. da C. Mota em Belém, PA, em 3.4.2003.

A busca de substitutos culmina com o êxito da domesticação da pimenta-longa (*Piper hispidinervum* C.DC), identificada pelos pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi, e da domesticação e dos tratos culturais efetuados pelos pesquisadores da Embrapa Acre e da Embrapa Amazônia Oriental. Os plantios comerciais já estão sendo desenvolvidos no Estado do Acre e, no Estado do Pará, foi realizado em caráter experimental, não atraindo produtores, em razão da competição com outras alternativas econômicas (MAIA et al, 2002; CAVALCANTE, 2002). No período de 27 e 28 de junho de 2000, foi realizada em Manaus a 1ª Reunião Temática sobre Conservação e Utilização de Populações de Pau-rosa, patrocinada pela Embrapa Amazônia Ocidental e pelo Inpa.

A busca de substituto para o pau-rosa está sendo feita em grande escala na China, na Província de Xiamen, em grandes plantios de *Cinnamomum camphora*, com o domínio da cultura de tecidos e da propagação vegetativa, visando um mercado atual de 30 mil toneladas de linalol. Somente uma empresa de perfumaria, a Xiamen Peony Fragrancy & Chemicals Co. Ltd, pretende expandir seus plantios para 20 mil hectares de *Cinnamomum camphora*.

As quantidades importadas de linalol e acetato de linalila durante as décadas de 1980 e 1990 têm sido crescentes, com valor máximo de importação em 1998, com US\$ 2.954.811, o que mostra o mercado potencial para o plantio racional de pau-rosa. Os preços de linalol tem se mantido constante, com pequenos acréscimos, não acontecendo o mesmo com o acetato de linalila.

Considerações finais

A análise dos preços de exportação, no período 1937–2011 (Tabela 2), mostra uma característica irregular. Para um produto que vem apresentando o esgotamento das áreas mais acessíveis, seria esperada tendência crescente nos preços, para haver uma compensação intertemporal, conforme o Princípio de Hotelling. Porém, esses preços, no período 1942–1974, mostraram tendência decrescente. Os preços começam, realmente, a mostrar uma tendência crescente somente a partir da segunda metade da década de 1980. Essa tendência aproxima-se do enunciado por Pindick (1978), de que os preços de recursos naturais tenham a forma de U, isto é, decrescem para então subir.

Tabela 2. Produção e exportação de óleo de essência de pau-rosa, no Brasil, no período de 1937–2013.

Ano	Extração		Exportação			Preço médio US\$/ Tambor
	Quant. (t)	Valor (Cr\$ 1.000)	Quant. (kg)	Valor (Cr \$ 1.000,00)	Valor (US\$) FOB	
1937	160	5.059	130.706	-	-	-

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ano	Extração		Exportação			Preço médio US\$/ Tambor
	Quant. (t)	Valor (Cr \$ 1.000)	Quant. (kg)	Valor (Cr \$ 1.000,00)	Valor (US\$) FOB	
1938	109	3.738	92.789	-	-	-
1939	167	6.625	185.177	-	-	-
1940	220	8.642	197.000	10.267	-	-
1941	324	24.411	275.000	21.289	-	-
1942	268	39.252	153.000	22.746	-	-
1943	170	24.502	-	67	-	-
1944	335	34.850	306.000	37.977	-	214
1945	167	20.013	66.000	11.615	-	618
1946	481	76.210	332.000	58.662	-	611
1947	193	16.593	210.000	26.517	-	425
1948	103	8.025	60.000	6.085	-	341
1949	305	25.083	281.000	25.642	-	307
1950	590	22.579	335.000	40.115	-	403
1951	356	32.135	444.000	68.073	-	1.388
1952	265	33.930	145.000	22.511	-	1.586
1953	478	58.630	332.000	55.012	-	1.280
1954	454	61.039	268.000	65.167	-	2.731
1955	599	153.866	360.000	149.360	3.015.000	1.507
1956	342	76.424	288.000	111.788	2.157.000	1.348
1957	293	66.566	181.000	75.687	1.307.000	1.300
1958	272	101.648	111.000	54.850	584.000	947
1959	433	112.264	326.000	185.117	1.239.000	684
1960	289	103.245	157.000	116.711	638.000	733
1961	221	93.852	174.000	161.537	649.000	688
1962	157	86.116	95.000	184.979	506.000	1.054
1963	134	160.806	61.000	213.442	383.000	1.136
1964	205	725.449	102.000	634.578	474.000	861
1965	283	1.030.316	241.000	1.922.294	1.052.000	780
1966	256	1.348.350	204.000	2.135.263	980.000	867
1967	346	2.078.482	311.000	4.346.997	1.657.000	935
1968	377	2.793.659	336.700	5.051.605	1.554.000	841
1969	328	3.000.240	287.560	5.085.000	1.290.000	790
1970	321	2.493.000	280.963	5.262.000	1.151.000	711
1971	155	2.095.000	217.000	4.499.000	849.000	678

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ano	Extração		Exportação			Preço médio US\$/ Tambor
	Quant. (t)	Valor (Cr\$ 1.000)	Quant. (kg)	Valor (Cr \$ 1.000,00)	Valor (US\$) FOB	
1972	-	-	175.000	5.713.000	963.000	1.159
1973	-	-	244.000	20.131.000	3.312.000	2.674
1974	-	-	313.657	40.654.328	6.201.681	3.292
1975	500	-	95.000	8.323.000	1.042.000	1.770
1976	-	-	18.000	2.257.772	211.600	2.116
1977	-	-	116.660	18.346.646	1.325.293	2.045
1978	-	-	116.923	22.656.283	1.262.918	1.944
1979	-	-	123.909	35.692.420	1.439.042	2.090
1980	-	-	155.020	93.267.961	834.570	969
1981	-	-	56.155	70.377.561	834.120	2.674
1982	-	-	59.445	131.160.838	827.472	2.506
1983	-	-	110.410	1.205.041.085	2.033.917	3.316
1984	-	-	146.705	3.133.414.371	2.182.318	2.678
1985	-	-	92.255	4.593.378.598	938.065	1.830
1986	-	-	48.332	-	500.243	1.863
1987	-	-	39.386	-	713.984	2.263
1988	-	-	94.876	-	2.305.986	4.375
1989	-	-	78.435	-	2.154.335	4.944
1990	-	-	59.772	-	1.815.366	5.467
1991	-	-	73.512	-	2.374.952	5.815
1992	-	-	77.996	-	1.845.844	4.260
1993	-	-	51.410	-	1.882.128	6.590
1994	-	-	59.684	-	1.429.206	4.310
1995	-	-	59.095	-	1.740.476	5.301
1996	-	-	47.443	-	1.293.239	4.907
1997	-	-	45.954	-	1.756.940	6.882
1998	-	-	35.456	-	1.573.011	7.986
1999	-	-	39.901	-	1.567.379	7.071
2000	-	-	31.557	-	1.041.292	5.939
2001	-	-	29.980	-	957.082	5.746
2002	-	-	22.816	-	694.245	5.477
2003	-	-	32.398	-	1.108.920	6.161
2004	-	-	29.453	-	1.462.742	8.939
2005	-	-	38.528	-	2.615.774	12.221

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ano	Extração		Exportação			Preço médio US\$/ Tambor
	Quant. (t)	Valor (Cr\$ 1.000)	Quant. (kg)	Valor (Cr\$ 1.000,00)	Valor (US\$) FOB	
2006	-	-	21.137	-	2.067.863	17.610
2007	-	-	36.119	-	2.946.676	14.685
2008	-	-	21.137	-	2.291.333	19.513
2009	-	-	16.955	-	1.798.841	19.097
2010	-	-	4.164	-	486.762	21.042
2011	-	-	3.316	-	542.680	29.458
2012	-	-	1.080	-	133.200	22.200
2013	-	-	2.075	-	399.730	34.675

Fonte: IBGE (2012b); Brasil (2014b, 2014c).

A despeito da tendência decrescente verificada após a década de 1950, considerando o gradativo esgotamento das reservas acessíveis e a consequente desativação das usinas de destilação, houve sensível esforço de extração em 1974, com o aumento das cotações, tendo a extração de óleo essencial de pau-rosa atingido a marca de 500 t.

A imperfeição do mercado, o aparecimento do substituto sintético e a expansão de cultivos de *Cinnamomum camphora*, especialmente na China, fizeram com que fosse ocupado o vácuo do esgotamento da essência de pau-rosa. A dependência da extração de pau-rosa de estoques de árvores existentes na natureza limita a sua expansão e a geração de renda e emprego para a Amazônia. A melhoria do mercado pode intensificar o esforço de extração e exploração, obtendo um aumento temporário na quantidade extraída. Isto indica que os recursos extrativos vegetais não são extraídos até sua exaustão e termina por levar ao abandono da atividade extrativa, pelo surgimento de outras alternativas econômicas e do desequilíbrio quanto à capacidade de regeneração da espécie vegetal.

No caso da extração do pau-rosa, a incerteza na demanda do produto parece que sempre esteve presente. Pode-se conjecturar que essa incerteza manifestava-se pelo receio da perda de mercado com a entrada de outro produto natural, com a competitividade com os próprios extratores e, posteriormente, com o aparecimento dos sintéticos. Dessa forma, o desempenho dos extratores de pau-rosa com vistas em intensificar a extração no presente é coerente com a aversão ao risco quanto à demanda futura (WEINSTEIN; ZECKHAUSER, 1975).

No final da década de 1950, a tecnologia da síntese química do linalol e do acetato de linalila trouxe nova incerteza quanto à desvalorização

da essência natural, que passa a substituir o produto natural, levando a grande queda de preços na década de 1970. Esse aspecto confirma o caráter preditivo da tendência de preço em situação de incerteza na data do aparecimento do substituto (DASGUPTA; STIGLITZ, 1981). Acrescenta-se, ainda, o fato de a aversão ao risco dos extratores levar à intensificação da extração do recurso no presente (HEAL, 1975). Desse modo, se não tivesse aproveitado por completo a essência de pau-rosa, com o aparecimento do substituto industrial, a região teria perdido em termos de receitas de exportação acumulada, no último meio século, cerca de 70 milhões de dólares. A descoberta do substituto sintético do óleo essencial de pau-rosa teve efeito positivo em evitar a sua destruição em maior escala.

O interesse pelo plantio domesticado em caráter empresarial ficou restrito às experiências realizadas nas décadas de 1930 e 1940, dado o receio do desaparecimento dessa atividade bastante promissora na época. Esses plantios foram realizados com a finalidade de cumprir uma legislação, porém não tiveram resultados animadores. A carência de informações de pesquisa relacionadas com o cultivo da espécie dificultava as ações tendentes à domesticação do pau-rosa.

A síntese do linalol, antes que se processasse a domesticação, desestimulou, também, as iniciativas com vistas a efetuar plantios racionais. A precariedade dos conhecimentos tecnológicos para efetivar grandes plantios homogêneos de pau-rosa e o longo tempo necessário para atingir a idade adulta aumentavam as dificuldades em relação à matéria-prima.

Nesse sentido, a domesticação e a expansão de plantios de pau-rosa, frente à existência de um substituto industrial, revelam-se bastante difíceis. Essa possibilidade só se tornará viável se a pesquisa alcançar considerável aumento na produtividade e, assim, possibilitar a produção da essência natural a custos inferiores aos do similar industrial, com o crescimento dos custos industriais do produto sintético ou a tendência da volta aos produtos naturais, tornando o óleo de pau-rosa insumo indispensável.

Há, ainda, o risco da existência de sucedâneos naturais que contenham linalol ou não, com maiores chances de domesticação a curto prazo e vantagens comparativas referentes à precocidade para seu aproveitamento industrial.

Dado o caráter da seletividade e da aleatoriedade da espécie, a extração da essência de pau-rosa desenvolveu-se como se fosse um bem comum. Enquanto os estoques de pau-rosa eram relativamente abundantes, provavelmente havia externalidades positivas, que não eram diluídas com o aumento do número de extratores. Porém, à medida que esses

estoques foram escasseando, o número de extratores passou a ser crítico, manifestando-se na externalidade de congestão e fazendo com que reduzisse o número de destilarias.

As atividades de exploração para a descoberta de novos estoques atuam concomitantemente com as da extração. Não se dispõe de um inventário florestal ou de informações sistematizadas sobre a ocorrência de pau-rosa no âmbito de planejamento governamental. Essa deficiência de maiores pesquisas sobre inventários de recursos naturais deve implicar maiores custos para os extratores e aproveitamento irracional das reservas existentes.

À medida que as reservas mais acessíveis vão escasseando, a extração tende a se afastar das margens dos rios e das estradas e seguir em direção às cabeceiras dos rios. Naturalmente, isto impõe custos adicionais que aumentam em razão da inexistência de esforços de exploração sistematizados. A permanência no setor vai depender dos estoques em extração e da expectativa de descoberta de novas áreas, diante da incerteza na dimensão dos estoques, bem como das flutuações favoráveis das cotações do produto.

Os recursos extrativos, à medida que vão diminuindo, podem perder utilidade. A retração na demanda que acompanha o esgotamento conduz à queda nos preços, inviabilizando a extração dos estoques remanescentes e desestimulando o esforço de exploração. Isto faz com que esses recursos sejam substituídos por outras alternativas econômicas, apressando seu desaparecimento, ou que os extratores abandonem essa atividade. Os produtos que não necessitam de industrialização ou beneficiamento podem ter um ciclo de extração mais longo pela independência com a escala da planta industrial mínima e acompanhar a ideia da escassez e de preços crescentes, dado o crescimento da demanda.

Existe um grande potencial de mercado para pau-rosa que pode ser estimado pela quantidade máxima já exportada em 1951, de 444 t, que, se comparada com a exportação em 2002, de menos de 23 t, indica que poderia multiplicar por 20 vezes, mostrando que existe um potencial de corte anual de aproximadamente 30 mil árvores. O valor das exportações superiores a 6 milhões de dólares e o preço do óleo essencial atingindo quase US\$ 8.000/tambor (180 kg) indica as possibilidades do seu plantio como importante fonte de geração de renda e emprego em bases mais sustentáveis. Adiciona-se o valor da importação de substitutos sintéticos que atinge quase 3 milhões de dólares.

Tabela 3. Exportação brasileira de óleo essencial de pau-rosa (kg).

[illegible]