

**Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Programa de Pós-Graduação em Ciências de Florestas Tropicais**

**PRODUÇÃO DE BORRACHA NATURAL EM SISTEMAS
AGROFLORESTAIS DE VÁRZEA NO MUNICÍPIO DE
ITACOATIARA-AM**

Peter Wimmer

**Manaus – AM
2010**

**Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA
Programa de Pós-Graduação em Ciências de Florestas Tropicais - CFT**

**PRODUÇÃO DE BORRACHA NATURAL EM SISTEMAS
AGROFLORESTAIS DE VÁRZEA NO MUNICÍPIO DE
ITACOATIARA-AM**

Peter Wimmer

ORIENTADORA: Dra. Sonia Sena Alfaia

CO-ORIENTADOR: Dr. Newton Paulo de Souza Falcão

Dissertação apresentada ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em CIÊNCIAS DE FLORESTAS TROPICAIS.

**Manaus – AM
2010**

W757

Wimmer, Peter

Produção de borracha natural em sistemas agroflorestais de várzea no município de Itacoatiara- AM / Peter Wimmer. --- Manaus : [s.n.], 2011.
xiii, 80 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) -- INPA, Manaus, 2011

Orientadora: Sonia Sena Alfaia

Co-orientador: Newton Paulo de Souza Falcão

Área de concentração: Ciência de Florestas Tropicais

1. *Hevea brasiliensis*. 2. *Theobroma cacao*. 3. Biodiversidade. 4. Sistemas produtivos. 5. Consórcio. I. Título.

CDD 19. ed. 633.8952

Sinopse:

Foi estudada a produção de borracha natural em sistemas agroflorestais de várzea baseados no consórcio cacau x seringa, que são manejados por agricultores familiares ribeirinhos no município de Itacoatiara, região do médio Amazonas. Aspectos como o número de espécies componentes dos sistemas, características da extração e beneficiamento do látex e quantificação da produção foram avaliados.

Palavras-chave: *Hevea brasiliensis*, *Theobroma cacao*, consórcio, diversidade de espécies, sistemas produtivos.

Dedico este estudo a meus queridos avós,
Clara e Elemar Goelzer.

Agradecimentos

Em primeiro lugar gostaria de agradecer aos meus pais pelo apoio incondicional.

Ao Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia e ao curso de Ciências de Florestas Tropicais pela oportunidade de realizar o mestrado.

A Sonia Sena Alfaia e Newton Paulo de Souza Falcão pela orientação durante o curso de mestrado.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior por conceder a bolsa de estudos.

A Secretaria de Estado da Produção Rural por custear a execução da pesquisa.

Ao Sr. Adolfo Marques, João Martins, Adenor Lira, Aldenor França, Paulo Campos, familiares e demais produtores ligados a APROCRIA pela hospitalidade e por permitirem e auxiliarem esta pesquisa.

A Etelvino Rocha Araújo, Gustavo Azeredo, Marco Aurélio Silva, Rafael Carletti e Atahualpa Ayala pela companhia e auxílio nas atividades de campo.

A Priscila, Janice, Claudio Castro de Barros e Giuliano Guimarães pelo apoio, amizade e hospedagem durante as estadias em Itacoatiara.

A todos os técnicos e bolsistas do Laboratório Temático de Solos e Plantas pelo seu bom humor contagiante e solicitude em ajudar.

A todos os funcionários da CPST, em especial a Ana Clycia e Valdecira.

A Marilane Irmão pela ajuda junto a SEPROR.

A Johannes Van Leeuwen pela ajuda na interpretação dos dados e correções.

A Flávia e todos os colegas do INPA e de casa pela amizade e apoio durante os anos de mestrado.

Resumo

O objetivo deste estudo foi investigar a produção de borracha natural em sistemas agroflorestais de várzea baseados no consórcio cacau x seringa que são manejados por populações tradicionais ribeirinhas no município de Itacoatiara, região do médio Amazonas. Para isso foram selecionadas doze propriedades onde se procedeu a descrição dos sistemas produtivos, caracterização dos sistemas agroflorestais, determinação do número de seringueiras (*Hevea sp.*) produtivas, seu arranjo espacial e características dendrométricas, foi caracterizada a forma de extração e beneficiamento do látex utilizados pelos produtores, quantificada a produtividade de látex por planta, por classe de circunferência e por fim foi avaliada a intensidade de exploração das seringueiras por meio da análise de parâmetros químicos do látex. Foi constatado que as propriedades estudadas são bastante diversificadas e adaptadas para contornar as adversidades causadas pelos períodos de alagação. A variedade de cultivos e sistemas produtivos, destacando-se a produção de cacau e a pesca, consegue suprir as necessidades básicas alimentares das famílias e permite a comercialização do excedente, gerando um retorno econômico para os produtores. Os sistemas cacau x seringa estudados possuem área média de 1,6 hectares onde foram identificadas 54 espécies cultivadas, pertencentes a 27 famílias sendo formados principalmente por espécies frutíferas nativas, possuindo *Theobroma cacao*, *Hevea brasiliensis*, *Euterpe oleraceae*, *Musa spp.* e *Oenocarpus minor* como principais componentes. Os seringais apresentaram o número médio de 191 plantas. O levantamento das técnicas de exploração das seringueiras demonstrou que os produtores possuem um grande conhecimento empírico sobre a espécie e seu manejo. A forma de extração utilizada é adequada para a situação dos seringais, no entanto é necessário que se aperfeiçoe os métodos de beneficiamento do látex. A produtividade média dos seringais foi modesta, porém foram encontradas árvores com alta produtividade evidenciando um grande potencial genético. Os resultados encontrados para a análise dos parâmetros químicos do látex sugerem que os seringais foram sub-explorados durante o ano fábrico de 2009.

Abstract

The aim of this study was to investigate the natural rubber production in floodplain agroforestry systems based on the consortium cocoa x rubber tree, that are managed by traditional riverside populations at the municipality of Itacoatiara, middle Amazon region. To achieve this, we selected twelve properties where we did a description of the productive systems, characterization of the agroforestry systems, the number of productive rubber trees (*Hevea sp.*), their spatial arrangement and dendrometric characteristics were determined, the form of extraction and primary processing of latex was characterized, the productivity of latex per plant per circumference class was quantified and by the end the intensity of exploitation was assessed using the analyses of latex's chemical parameters. It was observed that the studied properties are very diversified and adapted to bypass the adversities caused by the flooding periods. The variety of crops and productive systems, highlighting the cocoa production and fishery, can meet the basic food needs of the families and permit the commercialization of the surplus, generating an economic return for the farmers. The cocoa x rubber tree systems studied have a mean size of 1,6 hectares where 54 species were identified belonging to 27 families being formed mainly by native fruit trees, having *Theobroma cacao*, *Hevea brasiliensis*, *Euterpe oleraceae*, *Musa spp.* and *Oenocarpus minor* as main components. The rubber groves showed a mean value of 191 plants. The assessment of the rubber tree exploitation techniques showed that the producers have a great empirical knowledge about the specie and it's management. The exploitation technique is adequate for the rubber grove situation; although there is a great need to improve the latex primary processing methods. The mean productivity of the groves was modest, although high yielding trees were found showing a great genetic potential. The results of the chemical parameters analysis suggest that the rubber groves were under-exploited during the productive year of 2009.

Sumário

Resumo	vi
Abstract.....	vii
Introdução Geral.....	1
Revisão de Literatura	3
Referências Bibliográficas da Introdução e Revisão de Literatura.....	12
Capítulo 1. Sistemas Produtivos das Populações Ribeirinhas do Município de Itacoatiara, Médio Amazonas	16
1. Introdução.....	16
2. Material e Métodos	16
3. Resultados e Discussão	18
4. Conclusão.....	26
Referências Bibliográficas	27
Capítulo 2. O Sistema Agroflorestal Cacau x Seringa nas Áreas de Várzea do Município de Itacoatiara, Médio Amazonas	29
1. Introdução.....	29
2. Material e Métodos:	30
3. Resultados e Discussão	33
4. Conclusão:.....	41
Referências Bibliográficas	43
Apêndice.....	46
Capítulo 3. Produção de Borracha Natural em Sistemas Agroflorestais de Várzea no Município de Itacoatiara, Médio Amazonas	48
1. Introdução.....	48
2. Material e métodos	49
3. Resultados e Discussão	53
4. Conclusão.....	69
Referências Bibliográficas	72
Apêndices	76
Conclusão Geral.....	79

Introdução Geral

A produção de borracha natural a partir da exploração de seringueiras (gênero *Hevea*) é uma atividade que apresenta vantagens ambientais, sociais e econômicas. Por se tratar de uma cultura arbórea de ciclo longo os seringais, tanto nativos quanto cultivados, mantêm a cobertura florestal ajudando a proteger os mananciais de água, solo, flora e a fauna, além de reduzir o aquecimento global através do seqüestro de carbono tendo potencial para projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (Cotta *et al.*, 2006; Wauters *et al.*, 2008).

Além disso, a cultura da seringueira também possui um forte aspecto social: como é dependente de mão de obra intensiva, ela gera um grande número de empregos, evitando o êxodo e marginalização nos grandes centros urbanos.

A produção brasileira de borracha natural representa cerca de um terço do consumo, que segundo a projeção de analistas da Câmara setorial da cadeia produtiva da Borracha Natural, atingiu 320 mil toneladas em 2006. Esta falta de matéria prima tem sido suprida em parte pela utilização da borracha sintética, porém seu preço é intrinsecamente ligado ao valor do petróleo e, devido a questões sobre a esgotabilidade dos recursos e poluição, a tendência é haver redução na demanda pelo produto sintético.

Somando o panorama econômico favorável à questão ambiental e social, torna-se interessante o investimento na heveicultura. Neste sentido, o governo do Estado do Amazonas, por meio da Secretaria de Produção Rural – SEPROR, criou o Programa de Recuperação da Cadeia Produtiva da Borracha Natural, que tem por objetivo aumentar a produção, melhorar a qualidade do látex e gerar benefícios sociais e econômicos às populações tradicionais da Amazônia, por meio de políticas públicas, infra-estrutura, doação de equipamentos, capacitação e auxílio técnico.

Com o Programa de Recuperação da Cadeia Produtiva da Borracha Natural e os subsídios pagos pelo governo Federal e Estadual, muitos produtores tiveram interesse em revitalizar seus seringais, que não estavam sendo explorados desde o início dos anos 90 em função dos baixos preços oferecidos pelo produto. Representados pela Associação de Produtores e Criadores do Paraná de Serpa - APROCRIA, os produtores do município de Itacoatiara, região do médio Amazonas, conseguiram a doação do material básico para realizar a extração do látex e em 2007 aproximadamente 50 produtores voltaram a cortar seringa. Com os resultados positivos obtidos, já totalizavam quase 100 produtores realizando a extração do látex

no ano de 2008 e outras dezenas aguardavam a chegada do material para recomeçarem as atividades.

No entanto, existem poucos dados sobre a situação atual dos povoamentos de seringueiras existentes nas várzeas do Amazonas, seu potencial produtivo, suas características e sobre a forma de extração e beneficiamento do látex que vem sendo empregada pelos produtores. Nesse sentido, o presente estudo foi elaborado com o objetivo inicial de caracterizar a produção de borracha natural em seringais de várzea no município de Itacoatiara, Médio Amazonas, visando com isso suprir a demanda por ciência e tecnologia que possam servir de embasamento para a tomada de decisões políticas.

Em junho de 2008 foi realizada a primeira viagem de campo para o município de Itacoatiara, com o objetivo de entrar em contato com a APROCRIA, com os produtores e conhecer os seringais. Nessa ocasião foi observado que os seringais de várzea se encontravam associados a uma série de outras espécies, destacando-se o cacau (*Theobroma cacao*), compondo um sistema agroflorestral, que por sua vez faz parte de um conjunto de sistemas produtivos tradicionais que inclui a pesca, produção de frutos, horticultura, roçados, criação de animais, coleta vegetal e caça.

Frente à riqueza de elementos observados nestas áreas de várzea, este estudo foi ampliado e concluído da seguinte forma:

Capítulo 1. Apresenta uma descrição dos sistemas produtivos das populações ribeirinhas, elaborado a partir das observações em campo.

Capítulo 2. É uma caracterização dos sistemas agroflorestrais baseados no consórcio cacau x seringa, elaborado a partir de um levantamento das plantas cultivadas dentro dos sistemas.

Capítulo 3. Aborda a produção de borracha natural nos sistemas agroflorestrais levando em conta: o número de seringueiras produtivas, seu arranjo espacial e características dendrométricas, caracterização da forma de extração e beneficiamento do látex, quantificação da produtividade de látex por planta, por classe de circunferência e por fim avaliação da intensidade de exploração das seringueiras por meio da análise de parâmetros químicos do látex.

Revisão de Literatura

Histórico da Borracha Natural

A borracha natural já era utilizada nas Américas antes da chegada dos europeus. Charles de La Condamine (1745) observou os indígenas na província de Quito e depois nas margens do rio Marañon realizando a extração do látex e utilizando-o para a confecção de vasilhames, garrafas, calçados e até mesmo bolas. A vantagem do uso da borracha era que os artefatos com ela produzidos, se mostravam impermeáveis e de grande elasticidade.

Com a descoberta pelos ingleses da praticidade do produto e a descoberta por Charles Goodyear do processo de vulcanização em 1839, que permite a estabilização das qualidades elásticas da borracha natural, começou a busca pela nova especiaria visando principalmente a indústria de pneumáticos.

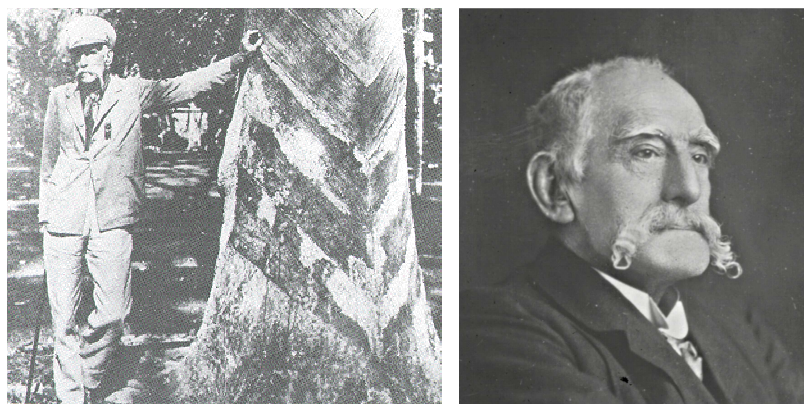
A exploração da borracha na Amazônia brasileira começou nas vizinhanças de Belém e na região do delta do Amazonas (“ilhas do Pará”), promovida pelos caboclos. A partir daí a exploração foi aumentando e subindo os rios, primeiro o Tocantins, o Xingu e o Tapajós, depois o Madeira e o Solimões, mais tarde o Purus, Juruá, Jutai e Javari e respectivos afluentes. As áreas produtoras de borracha sempre foram tributárias da margem direita do rio Amazonas, onde a seringueira tem o seu habitat por excelência.

Os primeiros imigrantes a procura da borracha foram os maranhenses que se instalaram inicialmente no rio Tocantins. A partir de 1870, houve a chegada de imigrantes do Nordeste Oriental à Amazônia, vindos em sua maioria do Ceará e em menor número do Rio Grande do Norte. Com esses trabalhadores houve um grande aumento na produção. Este aumento pode ser medido em números. Os 31.365 quilos de 1827 passaram a 8.679.000 quilos em 1880, logo após a chegada dos novos extratores. Após dez anos foram 16.394.000 quilos; em 1900 subiram para 27.650.000 quilos; em 1910 atingiram 38.177.000, e no ano seguinte a mais alta safra de 44.296.000 quilos (Reis, 1953).

Segundo Batista (2007) a exploração da seringa e a riqueza gerada por ela tiveram uma série de conseqüências positivas para a Amazônia e para o Brasil, entre elas podemos destacar: contribuição efetiva para o aumento da receita nacional, consolidando as finanças públicas do governo Campos Salles, e logo depois financiando o programa de obras que immortalizou Rodrigues Alves; Incorporação do atual estado do Acre ao território brasileiro; e desenvolvimento das

idades de Porto Velho, Belém e Manaus (construção do Teatro Amazonas em 1896).

Em 1876, Henry Wickham levou mais de 70 mil sementes de seringueira para o Royal Botanic Garden em Kew, Londres, feito este, que lhe rendeu um título de nobreza concedido pela Rainha Victoria. Após uma seleção genética, este material foi enviado para as colônias do sudeste asiático (Dean, 1989). A cultura se adaptou muito bem as novas condições de cultivo racional, apresentavam maior produtividade e custo de produção incomparavelmente menor em relação ao extrativismo praticado no Brasil. A partir de 1911 teve início a produção de borracha asiática.



Figuras 1 e 2: Henry Wickham

Com a concorrência asiática, o preço da borracha no Amazonas caiu drasticamente e o número de compradores também diminuiu. A extração de borracha se tornou desinteressante para os produtores, e como consequência houve o abandono da atividade. Como consequência, em 1913, a produção asiática ultrapassou a nacional, e o Brasil que até então fora o único produtor e exportador dessa matéria prima indústria perdeu a sua supremacia, dando início a uma nova era da cultura da borracha no Mundo e no Brasil. Com a quebra desse monopólio, a atividade extrativista entrou em declínio, caracterizando o fim do ciclo da borracha no Brasil, período que teve a duração de aproximadamente um século, tendo o ápice durante as décadas entre 1880 a 1910.

Nas décadas de 1920 e 1930, houve no estado do Pará uma tentativa de se explorar o cultivo da *Hevea*, pela empresa americana Ford. Em função dos plantios, foram criadas as cidades de Belterra e Fordlândia que rapidamente foram povoadas por trabalhadores contratados para plantar seringueiras e realizar a extração do látex. Porém, devido ao ataque do fungo *Microcyclus ulei*, popularmente conhecido

por mal-das-folhas, o plantio fracassou, o mesmo acontecendo no restante da região amazônica.

A produção de borracha ressurgiu novamente entre 1942 e 1945, em razão da grande demanda gerada pela segunda guerra mundial (IBGE 2006). Porém, com o fim do conflito, diminuiu a procura pelo produto, levando a atividade extrativista novamente ao ostracismo. A partir de 1951, o Brasil passou a ser importador de um produto genuinamente brasileiro, produzindo apenas 30% de suas necessidades internas, situação que perdura até os dias de hoje.

Durante a segunda metade do século XX, o governo federal criou diversos programas de plantio de seringueira. Em janeiro de 1967 foi criada a Superintendência do Desenvolvimento da Borracha (SUDHEVEA), e no mesmo mês, um plano nacional de heveicultura, denominado PROHEVEA, propondo o plantio de 10 milhões de seringueiras.

Um novo Grupo de Trabalho (Grupo Executivo do Plano da Seringueira - GEPLASE), instituído dois anos mais tarde reviu o PROHEVEA - verificando, segundo Dean (1989), que menos de 1/4 do plantio planejado fora executado - e levantou a necessidade de o país implantar 100.000 ha com Hevea em 5 anos. Essa meta foi endossada pelo Plano Nacional da Borracha, elaborado dois anos depois, mas o prazo foi estendido para 20 anos. Este plano não saiu do papel, entretanto; foi substituído pelo PROBOR - Programa de Incentivo à Produção de Borracha Vegetal.

O PROBOR I, criado em 17 de junho de 1972, tinha como objetivos: aumentar a produção e a produtividade do setor de borracha vegetal e criar as condições para a consolidação da expansão da heveicultura no país, com a gradativa substituição do seringal nativo pelo de cultivo racional. Tinha como meta o estabelecimento de 18.000 ha de seringais cultivados na Amazônia e no sul da Bahia, no período de 1972-1975. Estendido para mais dois anos (1976/77), o programa teve sua meta ampliada para 30.000 ha.

No final de 1979 foi lançado o PROBOR II, com meta de financiar o plantio de 120.000 ha de seringueiras em 5 anos. Em 1981 foi criado o PROBOR III, com meta de financiar o plantio de 250.000 ha de seringais cultivados nos primeiros seis anos de duração. Mas, em 1984, o Programa sofreu cortes radicais, tendo sua meta inicial sido bastante reduzida.

Por razões as mais variadas, parte dos plantios perdeu-se ou tornou-se economicamente inviável. Dentre essas razões, pode-se apontar atraso na liberação

dos recursos, descontinuidade administrativa, problemas técnicos, indefinição sobre uma política para o setor de borracha natural e distorções no gerenciamento do Programa (Silva, 1996). Do ponto de vista técnico, uma das causas principais do insucesso dos plantios racionais na Amazônia tem sido a presença do mal-das-folhas, provocado pelo patógeno *Microcyclus ulei*.

Produção atual de Borracha Natural

Atualmente, a produção nacional de borracha natural passou a ser obtida principalmente nos seringais de cultivo em São Paulo, Bahia, Mato Grosso, Espírito Santo e Goiás. Contudo, o país ainda recorre a importações para atender o seu consumo interno, que em 2006, ficou em torno de 320 mil toneladas, segundo a Câmara setorial da cadeia produtiva da Borracha Natural (2006).

Segundo dados do relatório Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura volume 21 do IBGE (2006), a produção extrativista de borracha coagulada de seringueira em 2006 foi de 3.942 toneladas, sendo 13,5% menor do que a obtida em 2005. No mesmo ano, a produção nacional de borracha cultivada somou 175.723 toneladas, totalizando 178.665 toneladas. O segmento extrativista teve uma participação de apenas 2,2%.

Os maiores produtores de borracha natural coletados em seringal nativo são os estados do Amazonas e do Acre, respondendo respectivamente a 51,9% e 35,7% do total produzido em 2006 (IBGE, 2006). No país, o maior produtor extrativista é o município amazonense de Novo Aripuanã, com uma produção de 508 toneladas, que equivale a 12,9% do total nacional (IBGE, 2006).

Segundo dados do International Rubber Study Group - IRSG (2008), a demanda mundial por borracha natural em 2007 foi estimada em 9,8 milhões de toneladas, enquanto a produção foi calculada em 9,7 milhões de toneladas, indicando um déficit produtivo.

Descrição do Gênero

O gênero *Hevea* é um táxon natural, isto é, um grupo taxonômico definido, muito bem delimitado e de fácil reconhecimento (Pires *et al.*, 2002). Ele pertence à família Euphorbiaceae, que inclui outros importantes gêneros de culturas tropicais, tais como *Ricinus* (mamona), *Manihot* (mandioca) e *Aleurites* (oitica).

Com exceção de *Hevea camargoana* e *Hevea camporum* que tem hábito escandente, todas as demais espécies são lenhosas arbóreas; em geral, ocorrem árvores medianas até grandes em floresta alta, eventualmente chegando até 50m de altura e 1,5m de diâmetro do tronco. O gênero é dicotiledôneo, monóico, ou seja, possui flores masculinas e femininas em um mesmo indivíduo. As flores são unissexuadas, pequenas, amarelas e dispostas em panículas. As folhas são trifoliadas com pecíolos longos, apresentando nectários nas extremidades no ângulo de inserção de três folíolos.

Segundo o Instituto Agrônomo de Campinas (2004), o fruto de *Hevea brasiliensis* é uma cápsula trilocular grande, normalmente contendo três sementes grandes, pesando de 3,5g a 6,0g, de forma oval com a superfície ligeiramente achatada. O tegumento é duro e brilhante de cor marrom com numerosas matizes sobre a superfície dorsal. É possível identificar a árvore ou clone mãe que deu origem pelas matizes do dorso e pelo seu formato, visto que o tegumento é tecido maternal e o formato deste é determinado pela pressão externa da cápsula durante seu desenvolvimento. Todas as espécies, exceto *Hevea spruceana* e *Hevea microphylla*, possuem deiscência explosiva e apresentam látex em todas as partes da planta. A semente possui 45% a 50% de óleo.

O sistema de desgalhamento no gênero é composto de um eixo principal proeminentemente ereto, do qual surge um sistema simétrico de galhos secundários. Em condições de floresta, observa-se esgalhamento de copa na metade ou no terço superior da árvore.

É uma planta heliófita ou esciófita, possui hábito semidecíduo, mais pronunciado em regiões onde períodos secos são constantes. Em regiões da Amazônia, onde ou quando períodos secos são menos rígidos, a queda de folhas e o florescimento são irregulares (IAC, 2004).

A classificação atual das espécies do gênero *Hevea* é baseada nos estudos conduzidos por Bailon e Mueller-Argovienensis e por Hubber, Pax e Ducke. No Brasil, são conhecidas 11 espécies (Wycherley, 1977). Das 11 espécies conhecidas no Brasil (*H. guianensis*, *H. benthamiana*, *H. brasiliensis*, *H. pauciflora*, *H. nitida*, *H. microphylla*, *H. spruceana*, *H. paludosa*, *H. rigidifolia*, *H. camporum* e *H. camargoana*), somente *H. brasiliensis*, *H. benthamiana* e *H. guianensis* produzem látex comercialmente aceitável. Das onze espécies do gênero, *Hevea brasiliensis*

(Willd. ex Adr. de Juss.) Muell. Arg. é a que tem a maior capacidade produtiva com a maior variabilidade genética (Francisco *et al.* 2004).

Hibridação e introgressão entre as espécies ocorrem freqüentemente. Cruzamentos experimentais mostram ausências de barreiras genéticas de reprodução. Wycherley (1977) avança a hipótese de que a especiação de *Hevea* ocorre em razão da autonomia reduzida do vôo dos insetos polinizadores e do sincronismo no florescimento dessas espécies.

Originário da região Amazônica, a área de distribuição do gênero abrange cerca de seis milhões de quilômetros quadrados com um mapa de distribuição muito característico, praticamente se sobrepondo ao de domínio fitogeográfico da floresta Amazônica (Pires *et al.*, 2002), que é mais da metade do território brasileiro. Ocorre na Amazônia brasileira, bem como Bolívia, Colômbia, Peru, Venezuela, Equador, Suriname e Guiana, tendo como extremos na América do Sul, aproximadamente, 6° Norte, 15° Sul, 46° Leste e 77° Oeste, limites extremos também da floresta amazônica. No Brasil, são encontradas seringueiras nativas nos estados do Amazonas, Acre, Amapá, Maranhão, Mato Grosso, e Rondônia (Gomes e Albuquerque, 2000). Na Figura 3, pode-se visualizar distribuição geográfica de sete das onze espécies registradas deste gênero.

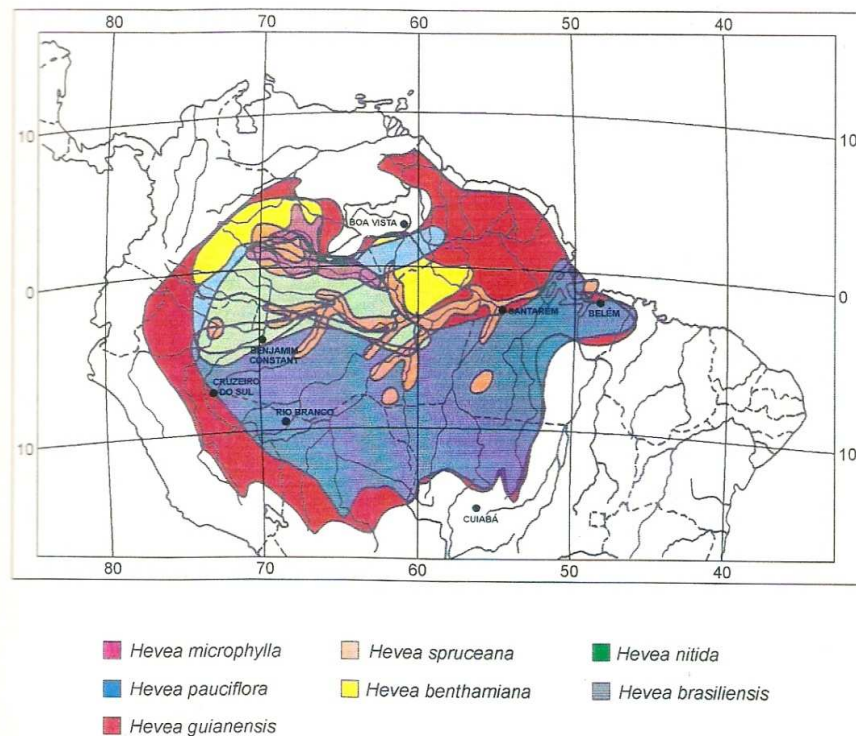


Figura 3 - Áreas de dispersão de sete espécies do gênero *Hevea*. (Brasil, 1971)

A *Hevea* é um gênero de clima tropical e úmido, abrangendo áreas com temperatura média de 25°C e pluviosidade média de 2000 mm. Para produção, o regime pluviométrico anual favorável varia entre 1300 a 3.000 mm, com chuvas distribuídas uniformemente durante todo o ano.

A seringueira desenvolve-se bem em solos de textura leve, ligeiramente ácidos (pH 4,5-5,5). Segundo Cunha et al. (2000), a seringueira é exigente em propriedades físicas do solo, requerendo solos profundos, porosos e com boa retenção de umidade. As condições físico-hídricas são de extrema importância, considerando que a planta necessita retirar do solo uma grande quantidade de água para suportar uma produção de látex que chega a conter 68% de água.



Figura 4. Ramo, flores e frutos de *Hevea brasiliensis* (Atlas zur Pharmacopoea germanica).

Parâmetros químicos do látex relacionados à produção

Segundo Falcão (1996), a diagnose do látex é utilizada para orientar e otimizar a exploração de tal forma que evite o esgotamento dos sistemas laticíferos, existindo dois fatores limitantes primários ligados à produção. Em primeiro lugar, a capacidade de escoamento que é a responsável pela quantidade de látex coletado a cada sangria e, em segundo, a capacidade de regeneração de material celular no período entre duas sangrias. Escoamentos longos e fluidos asseguram uma alta produção, mas sendo esse o caso, também é necessário que se tenha uma suficiente regeneração do tecido laticífero antes de se realizar a próxima sangria, evitando que desse modo o segundo fator se torne mais limitante que o primeiro.

Com base no conhecimento atual sobre o escoamento do látex, pesquisadores do Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento (CIRAD), em Montpellier (França), estabeleceram um diagnóstico do látex baseado em indicadores determinados por procedimentos simples, capazes de representar os aspectos mais importantes da dinâmica do escoamento e da regeneração, sendo admitidos como parâmetros fisiológicos do látex. Entre os indicadores do látex organizados por Jacob *et al.*(1989) destacam-se:

Conteúdo de borracha seca (DRC)

Este parâmetro reflete a atividade bio-sintética dos laticíferos (Moreno *et al.*, 2003). Valores altos podem limitar a produção, mais precisamente o escoamento devido à alta viscosidade do látex resultante, sendo este fenômeno mais marcante quando existe déficit hídrico (Ferreira *et al.*, 1999). Por outro lado, valores baixos podem indicar uma má regeneração isoprênica que pode se tornar um fator limitante, em casos extremos podem até causar o secamento do painel. Apresenta grande variação de acordo com fatores genéticos, idade da planta, intensidade de sangria, clima, uso de estimulante e condições do solo (Moreno *et al.*, 2003).

Teor de sacarose

Elevado conteúdo de sacarose no látex pode indicar um bom suprimento deste fotossintetizado nos vasos laticíferos que pode ser acompanhado por um metabolismo ativo. Por outro lado, alto conteúdo de sacarose pode também indicar baixa utilização metabólica deste açúcar e, portanto, baixa produção de látex (Lima *et al.*, 2002). Baixos teores de sacarose podem ser indicativos de super-exploração, devido à demanda de esforço biológico exigido da planta.

Teor de fósforo inorgânico

Está relacionado com a atividade metabólica dos laticíferos e com a síntese de borracha (Moraes e Moraes, 2004). É responsável por uma considerável contribuição no catabolismo de sacarose, na síntese de nucleotídeos envolvidos na transferência de energia (em particular fosfato de adenosina) ou acarreta redução de potencial NADPH, para a produção de ácidos nucléicos e para a síntese isoprênica. Em períodos de maior produtividade, ou quando se diminui o intervalo entre duas sangrias os valores de Pi tendem a ser maiores (Ferreira *et al.*, 1999). Plantas com

secamento de painel também podem apresentar alto teor de Fósforo inorgânico (Melo *et al.*, 2004).

Por meio da análise conjunta dos parâmetros do látex, é possível inferir sobre a intensidade de exploração a que estão sendo submetidas às árvores. Em 1989 Jacob e outros publicaram uma tabela relacionando os valores dos indicadores do látex com as condições de exploração da seringueira. Em 1996, na sua tese de Doutorado, Falcão adaptou a mesma na forma apresentada abaixo.

Tabela 1. Parâmetros do látex correlacionados com as condições de exploração da *Hevea brasiliensis*. Fonte: Falcão (1996)

Parâmetros	sub-explorada	super-explorada
pH	>7,05 alto	<6,08 baixo
DRC (%)	>35,00 alto	<30,00 baixo
SAC. (mM)	>8,00 alto	<5,00 baixo
P.i. (mM)	<10,00 baixo	>20,00 alto
Mg (mM)	<6,00 baixo	>10,00 alto
Mg / Pi (mM)	>1,00 baixo	<0,50 baixo
R - SH (mM) (Tióis)	<0,50 baixo	>0,90 ou <0,40

Referências Bibliográficas da Introdução e Revisão de Literatura

•Batista, D. 2007. *O Complexo da Amazônia, Análise do Processo de Desenvolvimento*. 2ª ed. (serie Memórias da Amazônia) – Manaus: Editora Valer, Edua e Inpa.

•BRASIL. 1971. O gênero Hevea: descrição das espécies e distribuição geográfica. In: *Plano Nacional da Borracha*, (Ed). Superintendência da Borracha, volume 7, 823pp.

•Câmara setorial da cadeia produtiva da Borracha Natural, *Ata da 3ª reunião ordinária* realizada em 14.03.2006. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/pls/docs/PAGE/MAPA/CAMRAS_CONSELHOS/CAM_CON_CAMARAS/SETORIAIS/BORRACHA_NATURAL\)REUNIOES/ATA_3RO_CSX_PB.PDF](http://www.agricultura.gov.br/pls/docs/PAGE/MAPA/CAMRAS_CONSELHOS/CAM_CON_CAMARAS/SETORIAIS/BORRACHA_NATURAL)REUNIOES/ATA_3RO_CSX_PB.PDF)

•Cotta, M. K., Jacovine, A. G., Valverde, S. R., Paiva, H. N., Filho, A. C. V., Silva, M. L. 2006. ; Análise econômica do consórcio seringueira – cacau para geração de certificados de emissões reduzidas. *Arvore* 30 (6): 969-979, Viçosa-MG.

•Cunha, T.J.F.; Blancaneaux, P.; Braz, C.F.; Santana, C.C.A.F.; Pinheiro, G.N.C. P; Bezerra, L.E.M. 2000. Influência da diferenciação pedológica no desenvolvimento da seringueira no município de Oratórios, MG. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 35,145-155.

•Dean, W. 1989. *A Luta pela Borracha no Brasil*. São Paulo: Nobel, 296p.

•Falcão, N.P.S. 1996. *Adubação NPK afetando o desenvolvimento do caule da seringueira e parâmetros fisiológicos do látex*. Dissertação de Doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. São Paulo. 134pp.

•Ferreira, M.; Moreno, R.M.B.; Gonçalves, P.S.; Mattoso, L.H.C. 1999. *Avaliação dos parâmetros fisiológicos do látex de clones de seringueiras da região de Presidente Prudente (SP)*. EMBRAPA, 20p.

•Francisco, V.L.F.S.; Bueno, C.R.F.; Baptistella, C.S.L. 2004. A cultura da seringueira no Estado de São Paulo. *Informações Econômicas*. 34(9). São Paulo.

•Gomes, J. I.; Albuquerque, J. M. 2000. Características botânicas do gênero *Hevea*. p.63. In: Viégas, I. D. J. M. e Carvalho, J. G. D. (Ed.). *Seringueira: Nutrição e adubação no Brasil*. Embrapa Comunicação para Transferencia de Tecnologia. Brasília.

•IAC - Instituto Agrônomo de Campinas. Programa Seringueira. 31/8/2004. Disponível em: http://www.iac.sp.gov.br/centros/centro_cafe/seringueira/programa%20seringueira.htm. Acesso em: 24/10/2006

•IBGE, 2006, *Produção da Extração vegetal e da silvicultura, volume 21*, Brasil.

•IRCA. 1985. *Methods for the determination of physiological parameters of latex*. Institut Recherches sur le Caoutchouc. 12pp.

•IRSG - International Rubber Study Group, 2008. Disponível em: <http://www.rubberstudy.com/statistics-quarstat.aspx> Acesso em 20/10/2008.

•Jacob, J.L. ; Prévôt, J. C. ; Roussel, D. ; Lacrotte, R.; Serres, E.; d'Auzac, J. ; Eschbach, J. M. ; Omont, H.. 1989. Yield-limiting factors, latex physiological parameters, latex diagnosis, and clonal typology. In: d'Auzac, J.; Jacob, J.-L.; Cherestin, H. (Eds.): *Physiology of rubber tree latex*, CRC Press, Boca Raton, p. 345-382.

•Köhler's Medizinal-Pflanzen in naturgetreuen Abbildungen mit kurz erläuterndem Texte : *Atlas zur Pharmacopoea Germanica*, Volume 3 of 3.

•La Condamine, C.M. (1745). *Relation abregé d'un voyage fait dans l interieur de l'Amerique Meridionale*.

•Lima, D.U.; L. Oliveira, E.M.; Soares,Â.M.; Delú-Filho, N. 2002. Avaliação sazonal da produção de borracha e da dinâmica de carboidratos solúveis em plantas de seringueira (*Hevea brasiliensis* Müll. Arg.) cultivadas em Lavras, Minas Gerais. *Revista Árvore*, Viçosa, 6pp.

•Lorenzi, H. 2000. *Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*1, 3ª ed. Nova Odessa. Editora Plantarum, 352p.

•Melo, R.F.; Oliveira, L.E.M.; Mesquita, A.C.; Filho, N.D. 2004. Variação sazonal de algumas características nutricionais e bioquímicas relacionadas com a produção de látex em clones de seringueira [*Hevea brasiliensis* (wild.) muell. arg.]], em Lavras-MG. *Ciênc. agrotec*, 28(6): 1326-1335.

•Moraes, V.H.F.; Moraes, L.A.C. 2004. Características fisiológicas do látex do clone de *Hevea brasiliensis* Fx 4098, sob diferentes copas enxertadas de *H. pauciflora*. *Revista de Ciências Agrárias*, 42: 97-109.

•Moreno, R.M.B.; Ferreira, M.; Gonçalves, P.S.; Mattoso, L.H.C. 2003. Avaliação do látex e da borracha natural de clones de seringueira no Estado de São Paulo. *Pesquisa agropecuária brasileira*, 38(5): 583-590.

•Pires, J. M.; Secco, R. D. S.; Gomes, J. I. 2002. *Taxonomia e Fitogeografia das Seringueiras (Hevea spp)*. Embrapa Amazônia Oriental. Belém, 103 pp.

•Reis, A.C.F. 1953. *O seringal e o Seringueiro*. Ed. Do Serv. de Informação Agrícola, série Documentário da Vida Rural (5). Rio de Janeiro: Serv. Graf. IBGE.

•Silva, J. de A. 1996; *Análise quali-quantitativa da extração e do manejo dos recursos florestais da Amazônia brasileira: uma abordagem geral e localizada (Floresta estadual do Antimari-AC)*., Tese (doutorado em Eng. Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR. 547 pp.

•Wauters J.B., Coudert, S., Grallien, E., Jonard, M., Ponette, Q. 2008. Carbon stock in rubber tree plantations in Western Ghana and Mato Grosso (Brazil). *Forest Ecology and Management* 255 (2008) 2347–2361.

•Wycherley, P.R. 1977. The genus *Hevea*. In: *Workshop on International Collaboration Hevea Breeding and the Collection and Establishment of Materials from Neotropics*, Kuala Lumpur. 12p.

Objetivo geral

Investigar a produção de borracha natural em sistemas agroflorestais de várzea baseados no consórcio cacau x seringa, que são manejados por populações tradicionais ribeirinhas no município de Itacoatiara, região do médio Amazonas.

Objetivos específicos

- Descrever os sistemas produtivos das populações ribeirinhas (capítulo 1).
- Caracterizar o sistema agroflorestal cacau x seringa (capítulo 2).
- Determinar o número de seringueiras (*Hevea sp.*) produtivas, seu arranjo espacial e características dendrométricas (CAP, DAP, área basal) (capítulo 3).
- Caracterizar a forma de extração e beneficiamento do látex utilizados pelos produtores (capítulo 3).
- Quantificar a produtividade de látex por planta (*Hevea sp.*), por classe de circunferência (capítulo 3).
- Avaliar a intensidade de exploração das seringueiras (*Hevea sp.*) por meio da análise de parâmetros químicos do látex (capítulo 3).

Capítulo 1. Sistemas Produtivos das Populações Ribeirinhas do Município de Itacoatiara, Médio Amazonas

1. Introdução

Indícios históricos apontam que a várzea foi o primeiro ecossistema amazônico a ser ocupado pelo homem, tendo tido um papel central para os assentamentos regionais e atividade econômica. A colonização das várzeas pelo homem começou a pelo menos 12.000 anos e graças aos solos férteis e às concentrações de peixe e outros vertebrados aquáticos, a várzea do Amazonas pode suportar uma alta densidade populacional (Denevan, 1996; Lathrap, 1968; Roosevelt, 1999).

À população nativa foram somados os europeus, que vieram para a região em busca de produtos extrativos e um grande contingente de nordestinos que migraram para a Amazônia na segunda metade do século 19, fugindo das secas que assolavam o nordeste e atraídos pela extração da borracha (Reis, 1953). Estas populações foram se assentando ao longo dos principais rios amazônicos e a sua miscigenação resultou na população que hoje é conhecida como cabocla. Estas populações ribeirinhas foram reconhecidas pelo Decreto Presidencial nº 6.040, assinado em 7 de Fevereiro de 2007 onde o Governo Federal reconhece, pela primeira vez, a existência formal de todas as chamadas populações tradicionais. Calcula-se que metade da população que vive na zona rural dos estados do Amazonas e Pará mora na várzea (IBAMA, 2005).

Atualmente na região do médio Amazonas, estas populações vivem da pesca, produção de frutos, horticultura, roçados, criação de animais, coleta vegetal e caça, tendo desenvolvido sistemas produtivos eficientes e adaptados às peculiaridades do ecossistema onde vivem. Levando em conta a riqueza do conhecimento das comunidades ribeirinhas sobre o ambiente de várzea e suas formas de uso da terra, torna-se importante a pesquisa que valorize e busque o desenvolvimento deste conhecimento tradicional.

O objetivo deste estudo é caracterizar os sistemas de produção utilizados pelas populações ribeirinhas no ambiente de várzea no município de Itacoatiara, região do Médio Amazonas.

2. Material e Métodos

2.1 Descrição da área de estudo

Foram estudadas doze propriedades situadas nas áreas de várzea do município de Itacoatiara, pertencente a região do Médio Amazonas. Das doze propriedades, nove estão situadas ao longo do Paraná de Serpa, nas comunidades Alvorada e São Lázaro do Assacu, e as outras três propriedades estão situadas na Ilha do Risco. A seleção foi feita a partir da listagem dos sócios da Associação de produtores e criadores do Paraná de Serpa - APROCRIA, e a distribuição espacial foi feita buscando-se cobrir uma grande extensão da área de estudo.

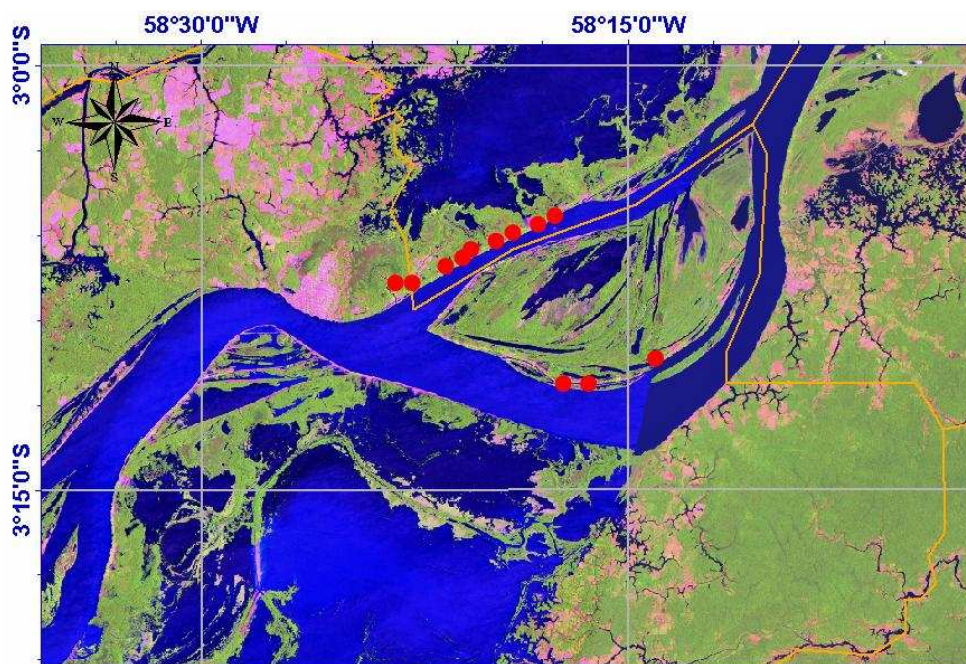


Figura 1. Mapa da região de Itacoatiara indicando as propriedades estudadas.

O clima da região é do tipo “Amw” na classificação de Köppen, com precipitação média anual de 2200 mm. A temperatura média anual é de 26° C, com umidade relativa do ar variando de 84 a 90% ao longo do ano. Os meses mais chuvosos vão de Dezembro a Maio, e os mais secos de Agosto a Novembro.

A vegetação original da região é classificada pelo IBGE (2005), como floresta ombrófila densa. As várzeas são anualmente inundadas por águas brancas (Prance, 1980) que segundo Junk (1989) têm uma amplitude média de 10 metros, resultando em diferentes ecossistemas de acordo com a variação do nível máximo de água.

A formação geológica é composta por depósitos sedimentares inconsolidados terciários e/ou quaternários apresentando uma série de pequenos canais que interligam rios (paraná) e um grande número de lagos. Segundo IBGE (2005) o solo é classificado como Gleissolo Háplico.

2.2 Coleta de Dados

Por meio da observação, relatos dos produtores e tabelas de produção obtidos junto a APROCRIA (Associação de Produtores e Criadores do Paraná de Serpa), foram coletados dados sobre:

- A) Ocupação da Várzea
- B) Moradia e Benfeitorias
- C) Cultivos em Canteiros Suspensos
- D) Pomares Caseiros
- E) O Sistema Cacau x Seringa
- F) Roças
- G) Criação de Pequenos Animais
- H) Criação de Grandes Animais
- I) Extrativismo Vegetal
- J) Pesca e Caça
- L) Cronograma das atividades ao longo do ano

3. Resultados e Discussão

A) Ocupação da Várzea

A Lei de Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.398/81) define as várzeas como bens ambientais e por isso, são pertencentes ao Estado. Embora não existam propriedades privadas na várzea, o estado pode conceder o direito de uso de longo prazo para indivíduos (IBAMA, 2005).

Na região do médio Amazonas, a grande maioria das propriedades é passada de pais para filhos, estando na posse da mesma família durante muitas décadas. No ano de 2009, o Instituto de Terras do Amazonas (ITEAM) fez o recadastramento dos moradores para que desta forma tenham o direito de uso da terra. Em geral, possuem entre 50 e 200 metros de frente e até 2000 metros de fundo.

A moradia é situada no terreno mais alto da propriedade, em geral na área de várzea alta (restinga alta), porém sempre próxima ao rio. Essa preferência se dá em virtude da necessidade de água para consumo, banho e lavagem de roupas e utensílios, além disso, o rio é a principal via de tráfego e também fonte de alimento através da pesca. Na maioria dos casos, a distância da casa até o rio não ultrapassa 30 metros.

A paisagem e a necessidade de acesso a água e a via de comunicação e transporte ditam a forma de ocupação. Assim como descrito por Denevan (1984) e Noda (2000), foi observado que os terrenos de várzea são divididos no sentido perpendicular ao rio, de forma que a frente fique voltada para o rio e os fundos das propriedades são limitados pela presença de lagos. Dessa forma o morador tem acesso direto à margem do rio e a posse da restinga alta, além do acesso aos demais ambientes: restingas, campos, paranás e lagos (Figura 2.).

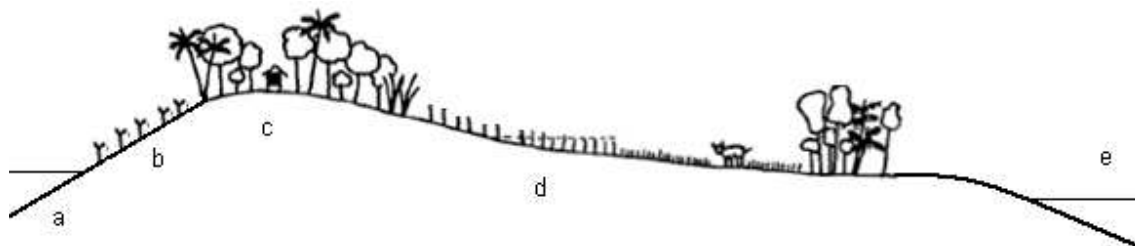


Figura 2. Esquema ilustrativo das áreas de Várzeas: a) rio, b) margem utilizada para a roça, c) várzea alta, d) área de capoeira ou campo, e) lago.

Corroborando com dados de Mcgrath (1993), foi observado que enquanto a restinga é considerada propriedade privada, os lagos e em alguns casos até os campos, são considerados áreas comuns.

As propriedades são agrupadas em comunidades que possuem entre 10 e 20 famílias, existindo uma forte relação de parentesco entre os membros de uma mesma comunidade. As comunidades possuem uma sede, que em geral é composta por uma escola, um centro de convivência, uma igreja e um campo de futebol.

B) Moradia e Benfeitorias

As casas das áreas de várzea são invariavelmente construídas de madeira, em geral retirada do próprio local. Entre as espécies madeireiras que foram observadas sendo utilizadas para a construção civil, pode-se destacar: pau-mulato (*Callycophyllum spruceanum* Benth.), macacaúba (*Platymiscium filipes* Benth.), mangueira (*Mangifera indica* L.), cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke) e muiratinga (*Olmedia caloneura* Huber). As casas são construídas em cima de palafitas, para que dessa forma não fiquem alagadas durante as cheias.

O entorno da casa é a área de uso mais intenso e constante, é comum que esta área seja varrida diariamente para que dessa forma não exista o acúmulo de matéria orgânica e restos vegetais, evitando a presença de animais peçonhentos.

Neste local podem ser encontrados os canteiros suspensos, chiqueiro, galinheiro e benfeitorias diversas como tendal para secagem de cacau e casa de farinha. Os tendais (Figura 3.) são estruturas de madeira equipadas com telhados corrediços, utilizados para secagem das sementes de cacau (*Theobroma cacao*) e as casas de farinha (Figura 4.) são utilizadas para a transformação de mandioca e macaxeira (*Manihot esculenta* Crantz.) em farinha e subprodutos.



Figura 3: Tendal para secagem de sementes de cacau. Figura 4: Casa de farinha.

Em função da proximidade com o rio e da variação do nível da água, o porto se torna uma benfeitoria imprescindível para o cotidiano do ribeirão. Consiste em uma ou mais tábuas que são apoiadas sobre forquilhas formando uma ponte que permite o acesso ao rio. A aparência frágil do porto se justifica frente à necessidade de deslocamento constante em função da variação do nível da água. A função do porto é atracar os barcos e canoas facilitando o embarque e desembarque, permitir a coleta de água para a casa, lavagem de roupas e utensílios domésticos, tratar o pescado e também realizar a higiene pessoal.

Dentre as propriedades visitadas, nenhuma estava ligada à rede elétrica, porém quase todas possuíam geradores que eram acionados durante as primeiras horas da noite.

C) Cultivos em canteiros suspensos

Construídos de tábuas, estipes de palmeiras ou canoas velhas, os canteiros suspensos se encontram próximos às residências, facilitando o seu manejo e permitindo fácil acesso na ocasião das cheias. O uso dos canteiros suspensos é diminuir a perda de solo e conseqüente lixiviação de nutrientes causados pela chuva abundante, evitar os danos causados pelas enchentes, comuns durante a época de cheia e proteger as culturas do ataque de aves e animais domésticos. São

preenchidos com terra de várzea e esterco de gado, gerando um substrato de alta fertilidade. São plantadas espécies medicinais e principalmente plantas de uso alimentício e temperos.

Foram observadas famílias que produziam em pequena escala, apenas para o seu consumo como também famílias que têm a horticultura como fonte de renda, cultivando dezenas de canteiros. Nesse sistema, destacam-se as espécies: coentro (*Coriandrum sativum*), cebolinha (*Allium fistulosum*), pimentas diversas (*Capsicum* sp.) e maxixe (*Cucumis anguria*) como principais espécies cultivadas e, em menor escala couve (*Brassica oleraceae*), alface (*Lactuca sativa*), pimentão (*Capsicum annuum*), tomate (*Lycopersicon esculentum*) e chicória (*Erygium foetidum*).



Figuras 5 e 6: Canteiros suspensos utilizando tábuas e canoa.

D) Pomares Caseiros

Foi observado que ao redor das casas são cultivadas diversas espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas cujos principais usos são: produção de frutos, uso medicinal, ornamentação e uso artesanal, formando o pomar caseiro, também denominado quintal agroflorestal. Em geral, estes pomares apresentam uma grande diversidade de espécie com baixo número de indivíduos. Estas áreas são manejadas principalmente pelas mulheres e são nestes locais que são introduzidas e testadas novas cultivares e espécies, além de manter as de uso corrente pela família. Segundo Wezel e Bender (2003), os quintais agroflorestais exercem um papel importante na conservação *in situ*, para os processos evolutivos e amplificação da biodiversidade agrícola. Além disso, o pomar é o principal espaço de convivência da família e local de reunião entre vizinhos e visitantes.

E) O Sistema Cacau x Seringa

Nas áreas estudadas na várzea de Itacoatiara foram observados sistemas agroflorestais que são formados a partir de plantios de cacauzeiros (*Theobroma cacao*), que já são explorados nas áreas de várzea da região desde o século 18 (Ohly, 2000) e seringueiras (*Hevea sp.*) que remontam ao fim do século 19 e começo do século 20 (Dean, 1987). Além destas duas espécies, podem ser encontradas abundantemente bananeiras (*Musa spp.*), açazeiros (*Euterpe oleraceae*), bacabeiras (*Oenocarpus minor*) e taperebazeiros (*Spondias mombim*). Os sistemas agroflorestais estão localizados nas áreas de restinga alta e são compostos por espécies que possuem adaptações para as cheias anuais. Estes sistemas agroflorestais serão mais bem caracterizados no Capítulo 2. “Sistema Agroflorestal Cacau x Seringa nas Áreas de Várzea do Município de Itacoatiara, Médio Amazonas” e a extração de borracha natural das seringueiras será abordada no Capítulo 3.

F) Roças

As roças de várzea são plantadas no terreno arenoso das margens do rio na época da vazante se desenvolvendo até que o rio comece a subir novamente. São parcelas cultivadas em regime de monocultura, rotação ou consórcio. As principais espécies cultivadas são feijão da praia (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsumara & Nakai), abóboras diversas (*Curcubita spp.*), milho (*Zea mays* L.), macaxeira e mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Em menor escala podem ser encontrados: maxixe (*Cucumis anguria* L.), cará (*Dioscorea trifoliolata* Kunth), batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) e abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merr.). Em muitos casos, os cultivos não são alinhados, caracterizando o plantio tradicional em miscelânea.

G) Criação de pequenos animais

Comumente são encontrados animais domésticos ao redor das residências. Em geral são galinhas (*Gallus gallus*), patos (*Anas platyrhynchos*), porcos (*Sus scrofa domestica*), gatos (*Felis silvestris catus*) e cães (*Canis lupus familiaris*) que são criados soltos e alimentados com frutas, restos de alimentos, ração, milho e sobras do processamento de mandioca e macaxeira (farinha). A criação das aves e

porcos é considerada uma alternativa alimentar na época da cheia, quando o peixe se torna mais escasso.

No período das cheias, estes animais são transferidos para terra firme, confinados em currais elevados ou flutuantes (marombas), abatidos ou vendidos.

Além da função alimentar, estes animais contribuem para a estabilidade do sistema por exercerem funções de fertilizadores (através da produção de esterco) e controladores de pragas e pestes por consumirem pequenos insetos e afugentarem animais predadores (Nobre, 1998).

H) Criação de grandes animais

Em 5 das 12 propriedades visitadas havia criação de gado mas, em apenas duas era considerada atividade principal.

Os bovinos são criados em áreas de campos da várzea, sendo uma pequena parte de campos naturais, e uma grande parte de campos resultantes do desmatamento onde são introduzidos gramíneas, em especial o capim brizante (*Brachiaria brizantha*). Na ocasião das cheias, os animais são transportados para áreas de terra firme ou confinados em marombas. No segundo caso, os ribeirinhos são obrigados a se deslocar de canoa em busca de capins flutuantes para alimentar seus animais. A forrageira mais comum é a canarana (*Echinochoa polystachya*) sendo também utilizado para este fim o arroz selvagem (*Oryza perennis*).

Foi observado que a maior parte do gado é mestiço, porém, conta com grande porcentagem de sangue zebuíno, resultando em animais de grande porte e extremamente rústicos, que estão adaptados e suportam bem a sazonalidade da várzea. Segundo relatório do Instituto de Desenvolvimento do estado do Amazonas - IDAM (1997), o município de Itacoatiara possui 65.000 cabeças de gado bovino, correspondente a 7,52% do rebanho do estado do Amazonas.

I) Extrativismo Vegetal

Foi observado e/ou relatado a colheita de cipós para fabricação de cestarias, colheita de folhas de palmeira para construção de telhados, coleta de castanhas de andiroba para extração de óleo, coleta de plantas medicinais da floresta e mel de abelhas silvestres (meliponídeos). Como será observado no próximo capítulo, a madeira já se tornou um bem escasso na região e a sua extração é pouco representativa.

J) Pesca e Caça

A pesca e a caça são dois componentes muito presentes no dia-a-dia das populações ribeirinhas. A pesca é realizada para auto-consumo, podendo haver comercialização do excedente, enquanto que a caça é realizada quase que exclusivamente para o auto-consumo (Figura 16).

A pesca fornece uma fonte regular de proteína animal para a subsistência da família. É realizada no rio durante a seca (setembro e outubro), época em que ocorre a “piracema” havendo grandes concentrações de sardinha (*Triportheus spp.*), pacu (*Mylossoma sp.*), jaraqui (*Semaprochilodus sp.*) e diversos bagres (*Brachyplatystoma sp.*). Para as espécies que se movimentam em cardumes são utilizadas redes, conhecidas popularmente por malhadeiras (Figura 15). Para os bagres são utilizadas linhas de mão e estiradeiras (espinhéis).

Excetuando os meses de seca quando existe grande fartura no rio Amazonas, a pesca é realizada nos lagos. O principal apetrecho utilizado são as malhadeiras, porém também foi observado o uso de tarrafas, além de arpões, zagaias, arco e flecha, apetrechos que são herança dos indígenas. É bastante comum observar os pescadores carregarem arpões quando vão pescar em suas canoas, principalmente em lagoas e águas calmas onde podem ser avistados pirarucus (*Arapaima gigas*), jacarés (família *Alligatoridae*) e raramente peixes-boi (*Trichechus inunguis*). Em geral estas espécies não são o alvo principal da pescaria, mas numa eventualidade podem vir a ser arpoados.

Os quelônios e seus ovos são muito apreciados pelas populações ribeirinhas sendo inclusive considerados iguaria. Os ovos são escavados nas margens das lagoas e os animais adultos são capturados com malhadeiras e com arco-e-flecha.

A caça é realizada nas margens dos lagos ou nas áreas florestais. Durante a época da seca, no segundo semestre do ano, ocorre a postura das marrecas (*Dendrocygna spp.*) existindo uma grande busca por ovos e indivíduos jovens que ainda não conseguem voar, além do abate dos indivíduos adultos.

A caçada na floresta pode ser feita de diversas formas, a mais comum é a caçada oportunista, quando a arma é carregada durante as atividades rotineiras, e empregada no caso de alguma presa ser avistada. Além disso, existe a caçada de espera, ou tocaia, onde o caçador aguarda a chegada da presa de cima de alguma árvore ou jirau, geralmente na proximidade de árvores frutíferas ou trilhas. Em outros

casos os caçadores contam com ajuda de cães para perseguir a caça. Também foi observado o uso de armadilhas e redes.



Figura 15: Pescadores recolhendo redes malhadeiras. Figura 16: Tatu caçado com ajuda de cães.

L) Cronograma das atividades ao longo do ano

Baseado nos relatos dos produtores foi elaborado uma tabela indicando a época de colheita das principais espécies frutíferas, e do período destinado às atividades de extração de borracha, pesca, roça e hortaliças.

Tabela 1. Cronograma da época de safra das principais espécies frutíferas e do período destinado às atividades de extração de borracha, cultivo de hortaliças, roças, pesca no lago e pesca no rio.

Produto ou Atividade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Açaí						X	X	X				
Bacabinha	X	X	X	X	X	X						
Banana	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Borracha								X	X	X	X	X
Cacau	X	X	X	X	X	X						
Taperebá	X	X	X	X								
Hortaliças	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Roça	X									X	X	X
Pesca lago	X	X	X	X	X						X	X
Pesca rio							X	X	X	X		

Através desta tabela é possível observar que existe uma fartura de frutas no primeiro semestre, enquanto que no segundo semestre se destacam a pesca, a roça e a produção de borracha natural. Durante os meses intermediários (junho e julho) existe uma diminuição da oferta de alimentos e produtos comercializáveis, coincidindo com a cheia do rio. Pode ser considerada a época mais difícil para o ribeirinho, pois este fica restrito a sua casa com poucas possibilidades de ação. Em casos de cheias extremas, como aconteceu em 2009, é comum as famílias se mudarem temporariamente para a casa de parentes na cidade ou em locais menos afetados pelas cheias.

4. Conclusão

As propriedades estudadas possuem um caráter de agricultura familiar sendo bastante diversificadas, contam apenas com a mão de obra da família e ocasionalmente ajuda dos vizinhos. A variedade de cultivos e sistemas produtivos consegue suprir as necessidades básicas alimentares das famílias e permite a comercialização do excedente, gerando um retorno econômico para os produtores.

Foi observado que, com exceção da criação de gado e produção de farinha, os sistemas produtivos aqui apresentados são comuns a todas as propriedades, porém, possuem importância diferenciada para cada propriedade. A produção de cacau e a pesca possuem grande importância em todas as propriedades visitadas.

Em função das inundações anuais, os ribeirinhos desenvolveram sistemas de produção e estratégias para contornar as adversidades causadas pelos períodos de alagação. Destacam-se: a construção das casas sobre palafitas, canteiros de hortaliças suspensos, utilização de marombas para os animais, adequação do calendário agrícola ao período de vazante e a grande diversidade de espécies cultivadas com objetivo de assegurar a sobrevivência e produção dos cultivos em caso de fenômenos ambientais desastrosos como foi o caso da grande cheia de 2009.

Referências Bibliográficas

- Dean, W. 1987. *Brazil and the Struggle for Rubber: a Study in Environmental History*, Cambridge University Press. UK. 234pp.
- Denevan, W. M. 1996. A Bluff model of riverine settlement in prehistoric amazonia. *Annals of the Association of American Geographers*. v. 86, n. 4, p.654-681.
- Denevan, W. M. 1984. Ecological heterogeneity and horizontal zonation of agriculture in the Amazon floodplain, *In*: M. Schmink and C. H. Wood (Eds.), *Frontier Expansion in Amazonia*. University of Florida Press: Gainesville. pp. 311-336.
- IBAMA, 2005, *A posse da terra no ambiente de várzea: debates para uma possível solução/ Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea/Ibama*. Brasília, 24p.
- IBGE, 2005, Mapa de solos; <http://mapas.ibge.gov.br/solos/viewer.htm> acessado em 16 de outubro 2008
- IDAM 2007.
- Junk, W. J. 1989. Flood tolerance and tree distribution in Central Amazonian floodplains. Pp. 47–64 in Nielsen, L. B., Nielsen, I. C. & Balslev, H. (eds). *Tropical forests: botanical dynamics, speciation and diversity*. Academic Press, London.
- Lathrap, D. 1968. The 'hunting' economies of the tropical forest zone of South America. *In*: Lee, R. B.; Devore, I. (Ed.). *Man the hunter*. Chicago: Aldine Publishing Company. 415pp.
- McGrath, D.; Castro, F.; Câmara, E. e Fudemma C. 1993. Manejo comunitário de lagos de várzea e o desenvolvimento sustentável da pesca na Amazônia; *Povos das águas: realidade e perspectivas na Amazônia*. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, p. 213-219.
- Nobre, F.R.C. 1998. *Agroforestry Systems in Acre, Brazil: variability in local perspectives*. University of Florida. Dissertação de Mestrado. 154 pp.

•Noda, S.N.; Noda H.; Santos, H.P. 2000. Family Farming Systems in the Floodplains of the State of Amazonas. In: W.J.Junk; J.J.Ohly; M.T.F. Piedade; M.G.M. Soares (Eds), *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management.*, pp.215-241. 2000 Backhuys publishers, Leiden, The Netherlands.

•Ohly J.J. & Hund, 2000. Floodplain Animal Husbandry in Central Amazonia in: *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management.* Edited by W.J.Junk; J.J.Ohly; M.T.F. Piedade; M.G.M. Soares (Eds), *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management.* pp.215-241. 2000 Backhuys publishers, Leiden, The Netherlands.

•Prance, G.T.1980. *A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundaçãõ.* Acta Amazonica, 10 (3): p. 499-504.

•Reis, A.C.F. 1953. *O seringal e o Seringueiro.* Ed. Do Serv. de Informaçãõ Agrícola, sêrie Documentário da Vida Rural (5). Rio de Janeiro: Serv. Graf. IBGE.

•Roosevelt, A.C. 1999. Twelve thousand years of human-environment interaction in the Amazon floodplain. In C. Padoch, J. M. Ayres, M. Piñedo-Vásquez, and A. Henderson (Eds.). *Varzea: Diversity, development, and conservation of Amazonia's whitewater floodplains*, vol. 13: pp. 371–392. The New York Botanic Garden Press, New York

•Wezel, A.; Bender, S. 2003. Plant species diversity of homegardens of Cuba and its significance for household food supply. *Agroforestry Systems*, 57: 39–49.

Capítulo 2. O Sistema Agroflorestal Cacau x Seringa nas Áreas de Várzea do Município de Itacoatiara, Médio Amazonas

1.Introdução

As populações ribeirinhas do médio Amazonas desenvolveram sistemas de uso da terra que consorciavam diversas espécies arbóreas perenes, com espécies semi-perenes e até mesmo culturas agrícolas e criação de animais, formando uma vegetação permanente que tem aparência de uma floresta nativa. Levando-se em conta a diversidade de espécies e suas múltiplas funções, esta forma de uso da terra pode ser classificada como um sistema agroflorestal (SAF). Os SAFs, junto com a roça e a pesca representam as principais fontes de alimento das populações ribeirinhas, além de gerarem renda através do comércio de produtos agrícolas, frutos e borracha natural.

Na região de Itacoatiara uma grande parte destes SAFs é caracterizada pela presença de cacauzeiros (*Theobroma cacao*), que já são explorados nas áreas de várzea da região desde o século 18 (Ohly, 2000), e seringueiras (*Hevea sp.*) que remontam ao fim do século 19 e começo do século 20 (Dean, 1987), época em que a produção de borracha era de grande importância para a Amazônia. Em um levantamento realizado no município de Itacoatiara - AM, Almeida e Brito (2003) constataram a existência de várias espécies botânicas convivendo lado a lado com o cacauzeiro e seringueira entre elas: ucuúba (*Virola surinamensis*), samaúma (*Ceiba pentandra*) e frutíferas como o abacateiro (*Persea americana*), ingazeiro (*Ingá spp*), taperebazeiro (*Spondias monbim*), açazeiro (*Euterpe oleraceae*) e goiabeira (*Psidium guayava*), dentre outras, constituindo um sistema agroflorestal caboclo, típico do agroecossistema de várzea.

O manejo destes sistemas é pouco intensivo: consiste em desbaste dos indivíduos mais velhos, corte de cipós e de espécies invasoras, coleta de frutos, sementes, óleos, cascas, e ervas para fins medicinais e eventual exploração de madeira para uso na propriedade (Guillaumet *et al.*, 1993). Pelo fato das várzeas do Médio Amazonas serem alagadas anualmente, em geral de maio a julho (Nascimento e Santana, 1974), estes sistemas têm plantas adaptadas a este ambiente e que possuem resistência a submersão (Prance, 1980; Ayres, 1993).

Existem diversos estudos sobre a riqueza de espécies cultivadas na região do baixo Amazonas (Santos *et al.* 2004, Ribeiro *et al.* 2004) e sobre os quintais agroflorestais da região central da Amazonia (Guillaumet *et al.* (1993), Bahri (1993), Lima (1994), Lima *et al.* (2000)), porém para os SAFs baseados no consórcio cacau x seringa na região do Médio Amazonas, ainda existe uma deficiência de informações.

Estudos desses sistemas produtivos agroflorestais, historicamente estabelecidos e mantidos por agricultores das várzeas na região do Médio Amazonas podem ser o ponto de partida para o desenho e aperfeiçoamento de sistemas de cultivos adaptados às condições locais. A longevidade desses sistemas tradicionais é um forte indicativo que eles são capazes de assegurar o fornecimento contínuo de produtos úteis ao consumo e venda; podendo ser ainda, importantes instrumentos para alcançar objetivos socioeconômicos, como manter o produtor em sua terra, reduzir a expansão da fronteira agrícola e melhorar a qualidade de vida das populações, sobretudo nas várzeas amazônicas (Arima *et al.*, 1998).

O objetivo deste estudo é caracterizar os sistemas agroflorestais baseados no consórcio cacau x seringa nas áreas de várzea de Itacoatiara, médio Amazonas.

2. Material e Métodos:

2.1 Descrição da área de estudo

Foram estudados os SAFs com seringueiras e cacauzeiros em doze propriedades de várzea. Todas as propriedades estão localizadas no município de Itacoatiara, Médio Amazonas, sendo nove situadas ao longo do Paraná de Serpa, nas comunidades Alvorada e São Lázaro do Assacu, e mais três propriedades situadas na Ilha do Risco. A seleção foi feita a partir da listagem dos sócios da Associação de produtores e criadores do Paraná de Serpa - APROCRIA, e a distribuição espacial foi feita buscando-se cobrir uma grande extensão da área de estudo e contemplar a variação de tamanho dos SAFs.

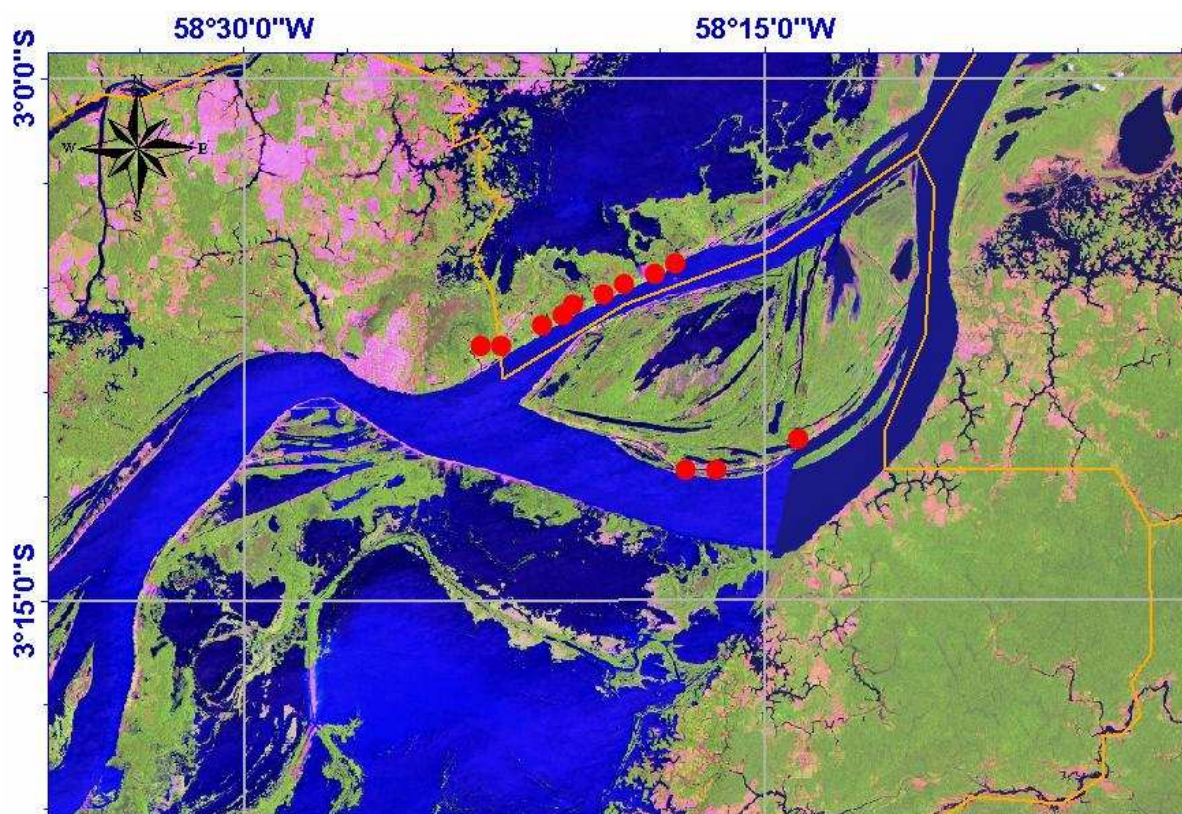


Figura 1. Mapa da região de Itacoatiara indicando as propriedades estudadas.

O clima da região é do tipo “Amw” na classificação de Köppen, com precipitação média anual de 2200 mm. A temperatura média anual é de 26°C, com umidade relativa do ar variando de 84 a 90% ao longo do ano. Os meses mais chuvosos vão de dezembro a maio, e os mais secos de Agosto a Novembro.

A vegetação original da região é classificada pelo IBGE (2005) como floresta ombrófila densa. As várzeas são anualmente inundadas por águas brancas (Prance, 1980) que segundo Junk (1989) têm uma amplitude média de 10 metros, resultando em diferentes ecossistemas de acordo com a variação do nível máximo de água.

A formação geológica é composta por depósitos sedimentares inconsolidados terciários e/ou quaternários apresentando uma série de pequenos canais que interligam rios e um grande número de lagos. Segundo IBGE (2005) o solo é classificado como Gleissolo Háplico.

2.2 Coleta de Dados

A) Localização espacial dos SAFs dentro da propriedade e dimensões das áreas ocupadas

Foram medidas as distâncias dos SAFs até as margens do rio e constatada a presença ou não de habitações dentro de seus limites.

As dimensões foram medidas com o uso de trenas e aferidas com o uso de aparelho GPS (Global Positioning System).

B) Identificação e densidade das espécies arbóreas e arbustivas cultivadas

Foram identificadas todas as espécies arbóreas e arbustivas com mais de 1 metro de altura que são cultivadas pelos ribeirinhos. Foram consideradas espécies cultivadas todas que são plantadas e/ou manejadas visando o consumo ou comércio. A identificação foi feita em campo por meio dos nomes comuns utilizados pelo proprietário e posteriormente consultados na bibliografia para determinação da família, gênero e quando possível espécie. Além disso, foram classificadas quanto a sua função e sua origem (nativas ou exóticas), sendo consideradas nativas todas as espécies amazônicas ou neo-tropicais introduzidas na Amazônia antes do ano de 1500 (Clement, 1999). Apesar de não serem espécies arbóreas ou arbustivas, maracujás (*Passiflora sp.*) e abacaxis (*Ananas sp.*), foram incluídas no levantamento devido a sua importância como produto de mercado

Foi realizada a contagem de todos os indivíduos das espécies identificadas. Espécimes de Palmeiras (Arecaceae), Bambus (Poaceae) e bananeiras (Musaceae) que se desenvolvem por meio de perfilhos, foram quantificados por touceiras, assim como os indivíduos de cacau que apresentaram múltiplos fustes.

C) Resistência das Espécies às Inundações

Por meio de observação em campo e relatos dos produtores foram registradas as espécies que sofreram mortalidade em função da cheia de 2009.

D) Estrutura da Floresta

Através da observação pessoal foi feita uma descrição da estrutura vertical, levando em conta as principais espécies encontradas e a altura média estimada de seus indivíduos.

E) Manejo dos SAFs

Através de observação em campo foi feita uma breve descrição do manejo a que os SAFs são submetidos.

2.3 Análise dos Dados

Foram calculados o número de famílias, riqueza de espécies, assim como abundância (número de indivíduos) e frequência (número de ocorrências) para cada espécie.

Para a análise da diversidade de espécies arbóreas e arbustivas foi utilizado o índice de Shannon-Wievers (H') (Magurran 2003), segundo a fórmula $H' = -\sum (p_i * \log p_i)$, onde p_i = frequência relativada espécie i (número de indivíduos da espécie i / número total de indivíduos).

A dominância foi obtida segundo o índice de Berger-Parker (d) (Magurran 2003): $d = N \text{ máx.} / N$, onde $N \text{ máx.}$ = número de indivíduos da espécie mais dominante (espécie que possui o maior número de indivíduos) e N = número total de indivíduos.

3. Resultados e Discussão

A) Localização dos sistemas dentro da propriedade e dimensão das áreas ocupadas:

Os doze sistemas estudados estão situados nas áreas de restinga sendo nove próximos ou contíguos ao rio. Nas outras três propriedades os SAFs estão situados a uma distância maior da margem do rio, aproximadamente 50 metros. Esta distância maior é explicada pelo fato destas propriedades estarem próximas a entradas de paranás (canais) com grande deposição de sedimentos, o que ao longo dos anos forma novas restingas, que são utilizadas para pastagem ou para roças. Por meio deste processo, a propriedade vai ganhando terreno em detrimento do leito original do rio (Figura 2.).

Em outros locais acontece a erosão dos barrancos, levando a perda de terreno e das árvores situadas nas margens. A enchente de 2009 causou grandes estragos em função da erosão e queda de barrancos. Das doze propriedades, três foram seriamente afetadas (Figura 3.).



Figura 2. Área de deposição de sedimentos criando nova restinga. Figura 3. Área erodida pela ação do rio, levando a perda do terreno e de plantas.

A área média dos SAFs estudados foi de 1,6 hectares. O menor apresentou tamanho de 0,39 hectares enquanto o maior cobriu uma área de 3,75 hectares (Figura 4.).

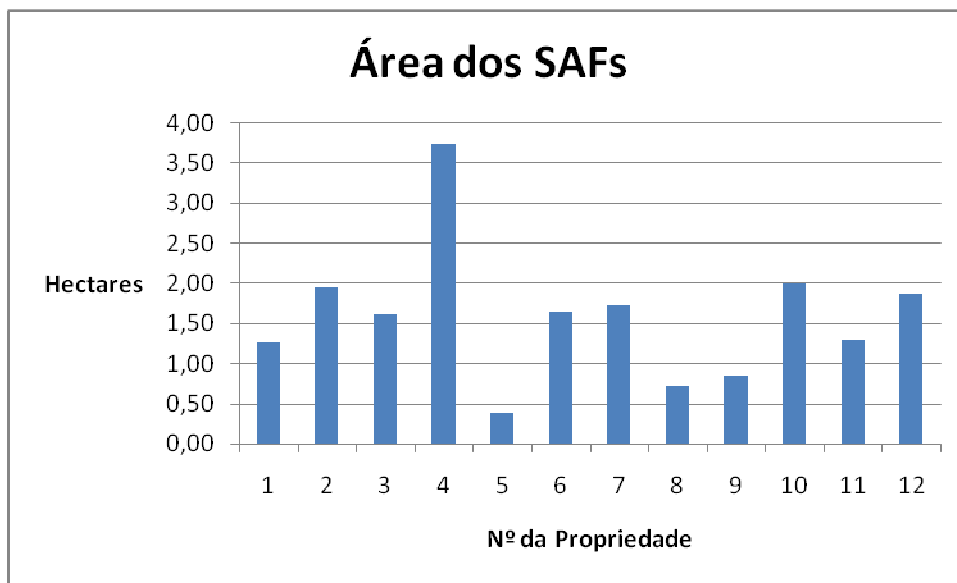


Figura 4. Variação do tamanho dos SAFs nas propriedades.

Em levantamento realizado em SAFs com cacau em 186 propriedades do Médio Amazonas, Nascimento *et al.* (1974) constataram resultado similar, onde 90% das propriedades possuem cacauais de área inferior a 10 hectares, e 77% das plantações possuem de 2 a 4 hectares, o que caracteriza o aspecto da pequena propriedade familiar. É interessante observar que apesar de algumas propriedades estarem se dedicando a pecuária e para isso realizando desmatamento para a

abertura de pastagens, em nenhuma propriedade esta expansão se deu em detrimento dos SAFs.

B) Identificação e Densidade das Espécies arbóreas e arbustivas cultivadas;

Dentre os doze SAFs amostrados nesse estudo foram enumerados 7900 indivíduos, pertencentes a 27 famílias e 54 espécies (Anexo 1). Este resultado é muito similar as 26 famílias e 59 espécies encontradas por Ribeiro et al. (2004) em 6 SAFs de várzea em Cametá – PA; e também aos resultados de Santos et al. (2004) que observou 27 famílias e 61 espécies em análise florística e estrutural de 7 propriedades com SAF nas várzeas do rio Juba – PA.

Riqueza de Espécies

Os SAFs possuem riqueza média de 18 espécies variando entre 11 e 32 (Figura 6.), porém quando a residência está inserida na área ocupada pelo SAF, o número de espécies aumenta. Ao redor das moradias é possível observar uma grande diversidade de espécies que são cultivadas pelos seus frutos ou propriedades medicinais, são encontradas em número reduzido de indivíduos ou até mesmo um único exemplar, agrupadas em um sistema conhecido como pomar agroflorestal (Lima, 1994; Dubois, 1996; Vivan,1998). Devido a esse fato, os SAFs próximos às habitações (colunas azuis da figura 6.) apresentaram uma maior riqueza de espécies (média de 21,4; variando entre 17 e 32) do que os sistemas isolados (média de 14; variando entre 11 e 21) (colunas vermelhas da figura 6.).

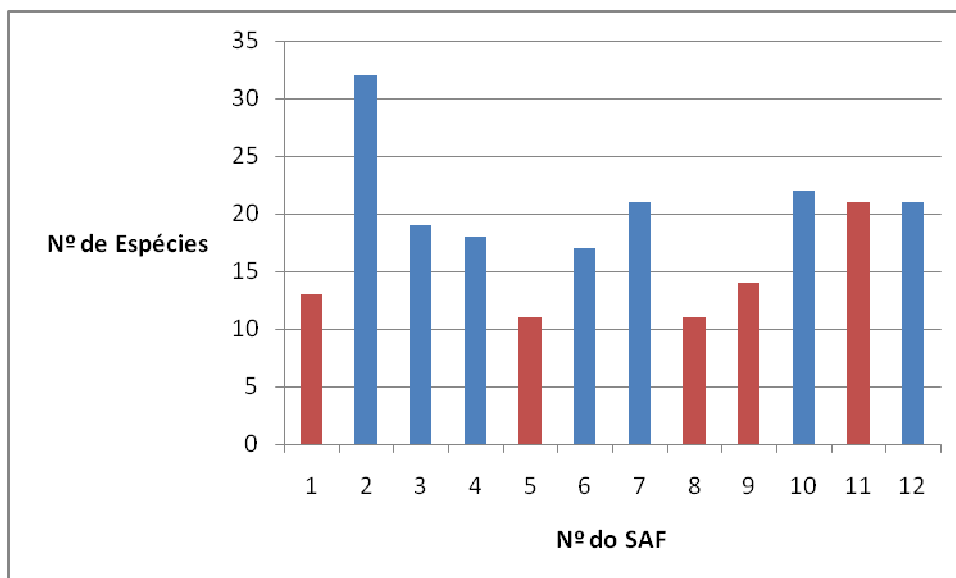


Figura 6. Riqueza de espécies em função da presença de moradia, as colunas azuis estão associadas aos SAFs com a presença de moradias e as vermelhas correspondem aos SAFs sem a presença.

Observou-se que as propriedades 8, 9 e 11 estão em locais onde ocorre grande deposição de sedimentos. Segundo o relato dos moradores, a cerca de 30 anos as moradias estavam dentro das áreas ocupadas pelos SAFs que se encontravam contíguos a margem do rio. Com a deposição de sedimentos houve o surgimento de uma nova restinga para onde a residência foi transferida facilitando a obtenção de água e deslocamento fluvial. No entanto, acredita-se que a existência anterior das moradias com pomares caseiros associados ao sistema Saf cacau x seringa tenha influenciado no número de espécies encontrados nesse sistema. Na propriedade 11 onde foram observadas diversas espécies tipicamente associadas aos pomares agroflorestais da região amazonica como *C. cujete.*, *A. occidentale* e *S. malaccense* dentro do sistema cacau x seringa.

Famílias

A família com maior diversidade de espécies foi *Arecaceae* com sete representantes: *E. oleraceae*, *O. minor*, *M. flexuosa*, *E. oleifera*, *C. nucifera* e *A. murumuru*. Os valores encontrados para as famílias corroboram com os resultados obtidos por Queiroz et al. (2005) em um levantamento florístico em floresta manejada de várzea alta nos estados do Pará e Amapá. Em seguida, aparecem as famílias *Moraceae*, *Myrtaceae* e *Sterculiaceae*, com quatro espécies cada (Figura 5).

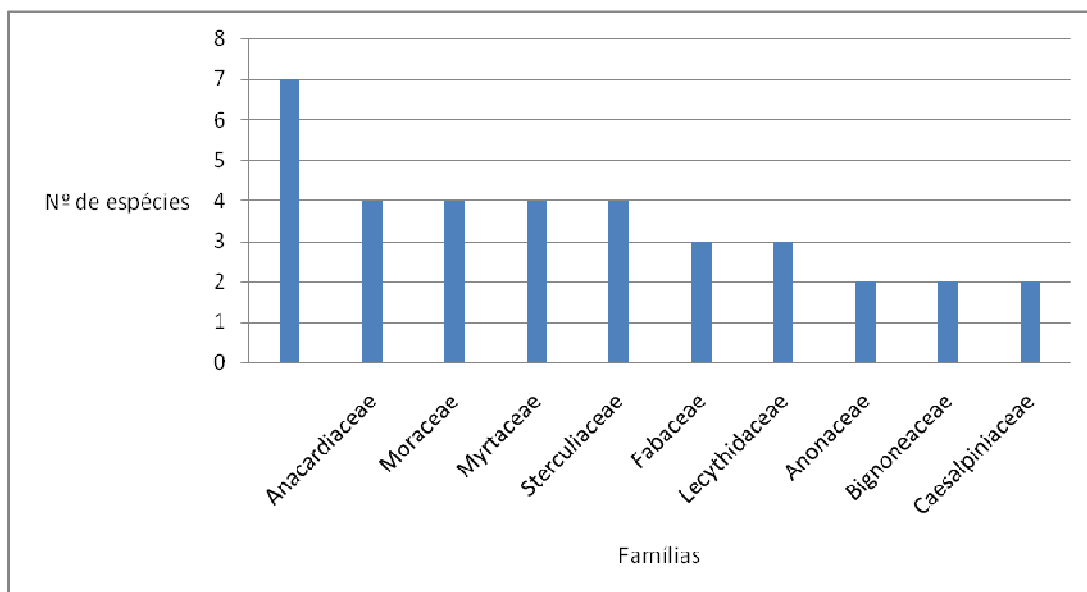


Figura 5. Famílias com maior número de espécies.

Espécies

As espécies mais freqüentes foram *Musa spp.*, *T. cacao* e *H. brasiliensis*, tendo ocorrido em 100% dos SAFs estudados. Em seguida aparecem *E. oleraceae*, *O. minor* e *S. mombim* com 91% de freqüência.

As espécies mais abundantes foram *T. cacao*, *H. brasiliensis*, *E. oleraceae*, *Musa spp.* e *O. minor* somando aproximadamente 89% de todas as espécies inventariadas.

Tabela 1. Abundância, freqüência e origem das principais espécies dos SAFs.

Espécie	Abundancia % do total	Freqüência % do total	Origem
<i>Theobroma cacao</i>	45	100	Nativa
<i>Hevea brasiliensis</i>	29	100	Nativa
<i>Euterpe oleraceae</i>	7	91	Nativa
<i>Musa spp</i>	6	100	Exótica
<i>Oenocarpus minor</i>	2	91	Nativa
<i>Spondias mombim</i>	1	91	Nativa
<i>Mangifera indica</i>	1	83	Exótica
Outras	9	-	-

Origem

As espécies identificadas são predominantemente nativas, do total de 54, apenas 11 (20%) são exóticas à região. Em um levantamento qualitativo sobre fruteiras realizado por Clement *et al.* (2001) em 11 comunidades do alto Solimões foram encontradas 37 fruteiras nativas e 10 exóticas. Das 10 espécies exóticas encontradas pelos referidos autores, 6 também ocorrem nos sistemas de várzea:

Mangifera indica, *Artocarpus altilis*, *Musa spp.*, *Syzygium malaccense*, *Cocos nucifera* e *Citrus spp.*

Os valores encontrados também são similares aos encontrados por Saragoussi *et al.* (1990), que em seu estudo com três comunidades rurais situadas próximas da cidade de Manaus (AM), indicaram que as espécies “nativas” (derivadas da época pré-colombiana) eram maioria (> 60%) naqueles quintais, embora espécies “tradicionais” como *Mangifera indica*, *Persea americana* e *Citrus spp.*, tenham sido numericamente mais plantadas pelos agricultores.

Uso das Espécies

A grande maioria das espécies cultivadas nos SAFs (56,5 %) têm como principal função a produção de frutos, corroborando com dados de Guillaumet *et al.* (1990) sobre a diversidade de espécies nos SAFs do Careiro da Várzea – AM.

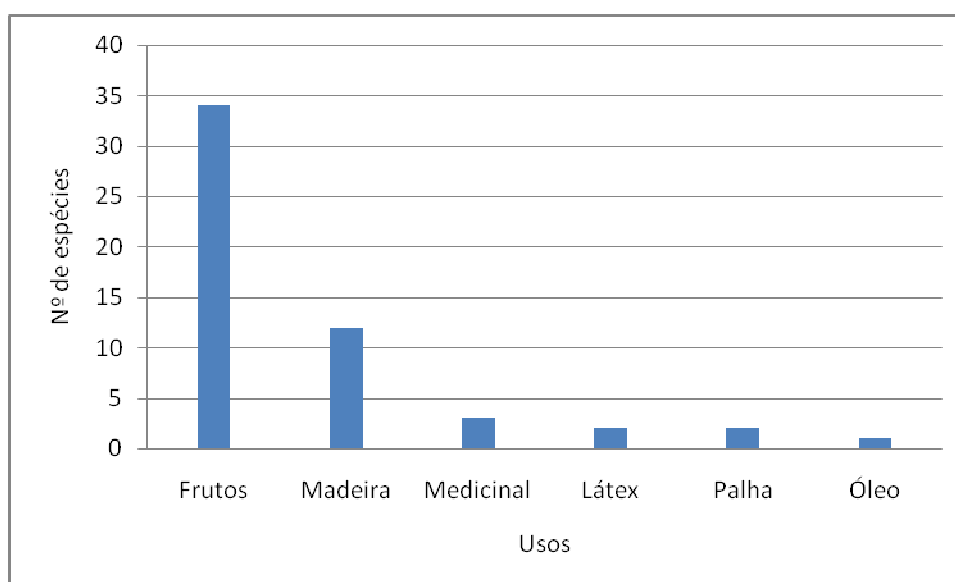


Figura 7. Uso das espécies

O cacau (*T. cacao*) foi a espécie mais abundante do levantamento sendo uma espécie de grande valor comercial para os ribeirinhos. Segundo relatório do IBGE de produção agrícola municipal (2005), o município de Itacoatiara é o segundo maior produtor de cacau do estado, com 356 toneladas, ficando atrás apenas do município de Apuí.

O açai (*E. oleraceae*) e a bacabinha (*O. minor*) tem seus frutos são colhidos principalmente para auto-consumo, mas em épocas de alta produção são levados a feira para comercialização gerando um aumento na renda familiar.

A banana (*Musa spp.*) foi citada como um importante componente dos SAFs, pois a espécie produz frutos durante todo o ano e alcança um bom preço de mercado, gerando uma renda constante.

O taperebá (*S. mombim*) se tornou uma importante fonte de renda na região após a instalação de um frigorífico em Itacoatiara, que compra toda a produção para fabricação de polpa. O taperebazeiro é uma árvore de grande porte que produz frutos abundantemente entre os meses de março e maio. Apesar do baixo preço (R\$0,30/Kg em 2009) é uma fonte de renda segura que não necessita de tratamentos culturais e nem investimento monetário. Os frutos são colhidos do chão e transportados de canoa até a sede do município. Devido à perecibilidade dos frutos, essa alternativa só é viável para os ribeirinhos que moram próximos a Itacoatiara, pois a produção tem de ser escoada diariamente.

A seringueira foi a segunda espécie mais abundante do levantamento. Durante diversos períodos da história a extração de borracha natural foi a principal atividade dos ribeirinhos, porém nas últimas décadas o baixo preço oferecido pelo produto fez com que muitos produtores deixassem de realizar a extração da borracha. Em tempos recentes, o governo estadual criou incentivos para a retomada da atividade na forma de subsídios e doação de equipamentos. A extração da borracha será mais bem investigada no capítulo 3.

Treze espécies (24%) encontradas têm como uso o fornecimento de madeira e dentre estas, apenas *C. catenaeformis*, *P. filipes*, *O. caloneura* e *C. spruceanum* foram consideradas madeira-de-lei pelos proprietários. A baixa oferta de recursos madeireiros pode ser relacionada ao longo histórico de ocupação da região e sua proximidade com um centro urbano onde existiram grandes empresas madeireiras, fatores que podem ter contribuído para a super-exploração destes recursos na região. Atualmente a extração madeireira acontece apenas para utilização na propriedade ou para a construção de canoas. Em muitas propriedades não existem mais estoques de madeira, sendo necessário realizar a compra do material provindo de outros locais.

Entre os meses de abril e julho foi observada a coleta de sementes de andiroba, que após um processo de fervura, tem suas amêndoas retiradas, prensadas para formar uma massa que é deixada ao sol sobre folhas de zinco para que o óleo escorra e seja coletado. O óleo de andiroba tem propriedades medicinais e alcança um bom preço nos mercados.

Índices

O índice de diversidade de Shannon - Wiever (H') apresentou média de 0,67 (variando de 0,491 a 0,794). Estes valores são considerados baixos quando comparados a outros trabalhos. Estudando os SAFs das várzeas do Rio Juba, Cametá - Pará, Santos (2004) encontrou um valor médio de 1,37, porém a sua metodologia considerou como indivíduos, o número de estipes e não o número de touceiras, além de considerar espécies que não são cultivadas.

O índice de dominância de Berger-Parker (d) teve média de 0,45 (variando de 0,32 a 0,65).

D) Resistência das Espécies às Inundações

Todas as espécies com exceção da castanheira (*Bertholettia excelsa*) que foram registradas no levantamento florístico apresentam alguma resistência às inundações.

Durante o ano de 2009 houve a maior cheia já registrada para a região, levando a mortandade de diversas espécies. Foi registrada alta mortandade de: *Citrus sp.*, *Theobroma grandiflorum*, *Musa spp.* e *Psidium guajava* corroborando com Noda et al. (2000) que considera estas espécies não-resistentes ou com resistência parcial. Para as espécies *Mangifera indica*, *Hevea brasiliensis*, *Theobroma cacao*, *Euterpe oleraceae*, consideradas por Noda et al. (2000) espécies altamente resistentes a inundações, foi registrada uma baixa mortandade, assim como para as espécies *Bactris gasipaes* e *Oenocarpus minor*.

E) Estrutura vertical dos sistemas

De modo geral, os SAFs apresentam 3 estratos verticais. O extrato superior é composto por *S. mombim*, *H. brasiliensis*, *M. indica* e espécies madeireiras com altura aproximada de 30 metros. Logo abaixo aparece o extrato dominado por e palmeiras (*E. oleraceae* e *O. minor*), com altura média de 15 metros. O extrato inferior é composto por *T. cacao*, *Musa spp.* e demais frutíferas, ocupando o espaço abaixo dos 10 metros.

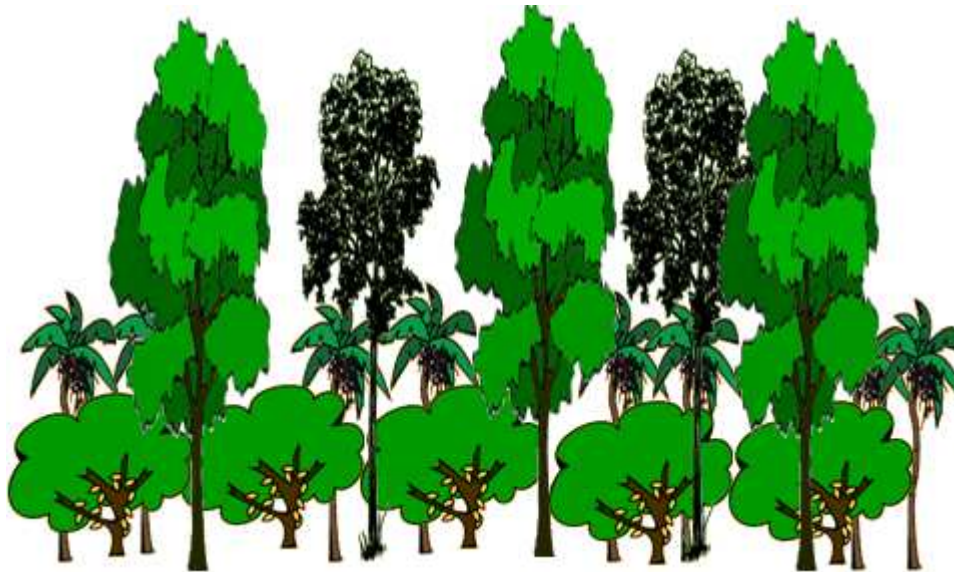


Figura 8. Desenho ilustrativo da estrutura vertical dos SAFs.

F) Manejo dos SAFs

Os SAFs de várzea já estão consolidados há muitas décadas, portanto necessitam de pouco manejo. A principal atividade de manejo é a limpeza, que consiste no corte da vegetação espontânea não desejada, corte de cipós e de brotos “ladroes” dos cacauzeiros. A limpeza do SAF em geral é realizada após a cheia, pois o “mato alto” ajuda a diminuir a correnteza evitando a erosão e o arraste de mudas.

Outro manejo utilizado é o enriquecimento de clareiras, nos locais onde ocorre a morte de alguma planta, permitindo a entrada do sol. Nestes locais é realizado o plantio de mudas, principalmente de *Musa spp.* que apresentam rápido crescimento. Outra prática observada foi o anelamento de espécies indesejáveis. Com a retirada da casca e conseqüente interrupção do fluxo no floema, a árvore seca e morre em pé, perdendo os seus galhos lentamente sem causar os impactos de uma derrubada.

É costume manter o chão da área localizada ao redor da moradia sempre limpo, pois evita a presença de animais peçonhentos, para isso é realizada a capina ocasional, e a varredura constante.

4. Conclusão:

Os sistemas cacau x seringa estudados nas áreas de várzea em Itacoatiara possuem área média de 1,6 hectares e estão sempre associados a cursos d'água. São formados principalmente por espécies frutíferas nativas, possuindo *T. cacao*, *H.*

brasiliensis, *E. oleraceae*, *Musa spp.* e *O. minor* como principais componentes, sendo estas espécies fundamentais para a geração de renda e alimentação das famílias ribeirinhas.

Foram identificadas 54 espécies pertencentes a 27 famílias sendo *Arecaceae* a família com maior riqueza de espécies com 7 representantes. Os SAFs possuem riqueza média de 18 espécies. Os SAFs integrados às habitações apresentaram uma maior riqueza de espécies (média de 21,4) quando comparados aos sistemas isolados (média de 14). O índice de diversidade de Shannon - Wiever (H') apresentou média de 0,67 e o índice de dominância de Berger-Parker (d) teve média de 0,45.

A grande riqueza de espécies cultivadas gerou maior estabilidade alimentar e econômica em função da produção constante ao longo do ano, além de servir como estratégia para assegurar a sobrevivência e produção dos cultivos em caso de fenômenos ambientais desastrosos como foi o caso da grande cheia de 2009. Após a cheia de 2009 foi registrada alta mortalidade de: *Citrus sp.*, *T. grandiflorum*, *Musa spp.* e *P. guajava* e uma baixa mortalidade para as espécies: *M. indica*, *H. brasiliensis*, *T. cacao*, *E. oleraceae*, *B. gasipaes* e *O. minor*.

Os sistemas agroflorestais demandam baixo investimento em mão de obra . A principal atividade de manejo é a limpeza da área, suprimindo a vegetação não desejável. Além disso, é realizado o enriquecimento de clareiras, anelamento de espécies arbóreas indesejáveis e varredura da área localizada ao redor da moradia.

Existem poucas espécies madeireiras na região, e são encontradas em baixas densidades. Como a demanda pelo material é constante, torna-se interessante a identificação de espécies adaptadas as condições de várzea e o fomento de seu plantio e manejo. Entre as espécies madeireiras potenciais podemos citar *Virola surinamensis* e *Carapa guianensis*.

Em função das enchentes, os cacauzeiros apresentaram brotações intensas resultando em touceiras de múltiplos fustes em densidades elevadas. Sugere-se experimentos de poda e desrama visando o aumento da produção.

Referências Bibliográficas

- Almeida, L. C.; Brito, A. M. 2003. Manejo do cacauzeiro silvestre em várzea do estado do Amazonas, Brasil. *Agrotrópica*, 15(1): 47-52.
- Arima, E.; Maciel, N.; Uhl, C. 1998. *Oportunidades para o desenvolvimento do estuário Amazônico*. Serie Amazônia, Imazon, Belém n. 15. 37p.
- Ayres, J.M. 1993. *As matas de várzea do Mamirauá: médio rio Solimões*. CNPq / Sociedade Civil Mamirauá, Brasília. 123p.
- Bahri, S. (1993): Les systèmes agroforestiers de l'île de Careiro. - *Amazoniana* 12(3/4): 551-563.
- Clement, C. 1999. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. *Economic Botany*, 53(2): 188 – 202.
- Clement, C.R.; Noda, H.; Noda, S.N.; Martins, A.L.U.; Silva, G.C. 2001. Recursos frutícolas na várzea e na terra firme em onze comunidades rurais do Alto Solimões, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 31(3): 521-527.
- Dean, W. 1987. *Brazil and the Struggle for Rubber: a Study in Environmental History*, Cambridge University Press. UK. 234pp.
- Dubois, J.C.L., 1996. *Manual agroflorestal para a Amazônia*. Vol.1 REBRAF, Rio de Janeiro. 228p.
- Guillaumet, J. L., Grenand, P., Bahri, S., Grenand, F., Lourd, M., Santos, A.A. Dos & A. Gely (1990): Lês jardins – vergers familiaux d'Amazonie centrale: um example d'utilisation de l'espace. – *Turrialba* 40(1): 63-81
- Guillaumet, J. L., Lourd, M., Bahri, S. & Santos, A.A. (1993): Os sistemas agrícolas na Ilha do Careiro. – *Amazoniana* 12(3/4); 527 – 550.
- IBGE, 2005, *Mapa de solos*; <http://mapas.ibge.gov.br/solos/viewer.htm> acessado em 16 de outubro 2008.

• IBGE, 2006, *Produção da Extração vegetal e da silvicultura, volume 21*, Brasil.

•Junk, W. J. 1989. Flood tolerance and tree distribution in Central Amazonian floodplains. Pp. 47–64 in Nielsen, L. B., Nielsen, I. C. & Balslev, H. (eds). *Tropical forests: botanical dynamics, speciation and diversity*. Academic Press, London.

•Lima,R.M.B. 1994. *Descrição, Composição e Manejo dos Cultivos Mistos de Quintal na Várzea da "Costa do Caldeirão", Iranduba, AM*. INPA/UFAM. Manaus, AM. Dissertação de Mestrado. 293 p.

•Lima, R.M.B.; Saragoussi, M. 2000: Floodplain home Gardens on the Central Amazon in Brazil. In: Junk, W.J.; Ohly, J.J.; Piedade. M.T.F. (Eds.). *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management*. Leiden: Backhuys. p: 243 -268.

• Magurran, A. E. 2003, *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing, oxford. 256p

•Nascimento, J.C., Santana, J.N. 1974. Espécies vegetais encontradas sombreando Theobroma cacao L. em várzea amazônica. In: *Reunião anual da sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 26ª* , Recife, 1974. Resumos. Recife, SBPC. p.364.

•Noda, S.N.; Noda H.; Santos, H.P. 2000. Family Farming Systems in the Floodplains of the State of Amazonas. In: W.J.Junk; J.J.Ohly; M.T.F. Piedade; M.G.M. Soares (Eds), *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management.*, pp.215-241. 2000 Backhuys publishers, Leiden, The Netherlands.

•Ohly J.J. & Hund, 2000. Floodplain Animal Husbandry in Central Amazonia in: *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management*. Edited by W.J.Junk; J.J.Ohly; M.T.F. Piedade; M.G.M. Soares (Eds), *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management*. pp.215-241. 2000 Backhuys publishers, Leiden, The Netherlands.

•Prance, G.T.1980. A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundação. *Acta Amazonica*, 10 (3): p. 499-504.

•Queiroz, J. A. L., Mochiutti, S., Machado, S. A., Galvão, F. 2005; Composi o florística e estrutura de floresta em várzea alta estuarina amazonica. *Floresta* 35(1).Curitiba, PR.

•Ribeiro, R. N. S., Tourinho, M. M., Santana, A. C. 2004; Avalia o da sustentabilidade agroambiental de unidades produtivas agroflorestais em várzeas fluvio - marinhas de Cametá – Pará. *Acta Amazonica* vol. 34(3): 359-374.

•Santos, S. R. M., Miranda, I. S., Tourinho, M. M. 2004; Análise florística e estrutural de sistemas agroflorestais das várzeas do rio Juba. Cametá, Pará. *Acta Amazonica* vol. 34(2): 251-263.

•Saragoussi, M.; Martel, J.H.I.; Ribeiro, G.A. 1990. Compara o na composi o de quintais de três localidades de terra firme no estado do Amazonas. In: Posey, D.A.; Overal, W.L. (org.), *Ethnobiology: Implications and Applications, Proceedings of the First International Congress of Ethnobiology* (v. 1). Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém. pp. 295-303.

•Vivan, J.L. 1998. *Agricultura e Florestas: Princípios de uma Integra o Vital*. Guaíba: Agropecuária. 207 p.

Apêndice

Anexo 1. Nome comum, nome científico, família, frequência, abundancia, origem e uso das espécies levantadas nos 12 SAFs de várzea

Nome comum	Nome científico	Família	Frequência	Abundancia	Origem	Uso
Abacateiro	<i>Persea americana</i> Mill.	<i>Lauraceae</i>	1	3	N	Frutos
Abacaxi	<i>Ananas comosus</i> L. Merr	<i>Bromeliaceae</i>	1	4	N	Frutos
Açaí	<i>Euterpe oleraceae</i> Mart.	<i>Arecaceae</i>	11	568	N	Frutos
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i> DC	<i>Malpighiaceae</i>	1	1	E	Frutos
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	<i>Meliaceae</i>	2	4	N	Óleo
Araçá boi	<i>Eugenia stiptata</i> McVaugh	<i>Myrtaceae</i>	1	20	N	Frutos
Araticum	<i>Anonna sp.</i>	<i>Anonaceae</i>	1	1	N	Frutos
Assacu	<i>Hura crepitans</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>	1	1	N	Madeira
Azeitoneira	<i>Syzygium jambolana</i> DC	<i>Myrtaceae</i>	1	1	E	Frutos
Bacabinha	<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	<i>Arecaceae</i>	11	141	N	Frutos
Bacuri	<i>Platonia insignis</i> Mart.	<i>Clusiaceae</i>	1	1	N	Frutos
Bambu	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad	<i>Poaceae</i>	1	1	E	Madeira
Banana	<i>Musa spp</i>	<i>Musaceae</i>	12	547	E	Frutos
Burití	<i>Mauritia flexuosa</i> L.	<i>Arecaceae</i>	10	35	N	Frutos
Cacau	<i>Theobroma cacao</i> L.	<i>Sterculiaceae</i>	12	3569	N	Frutos
Caiaué	<i>Elaeis oleifera</i> HBK	<i>Arecaceae</i>	3	21	N	Palha
Caju	<i>Anacardium occidentale</i> L.	<i>Anacardiaceae</i>	5	23	N	Frutos
Castanha de macaco	<i>Couropita guianensis</i> Aubl.	<i>Lecythidaceae</i>	3	9	N	Frutos
Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> HBK	<i>Lecythidaceae</i>	1	1	N	Frutos
Caxinguba	<i>Ficus anthelmintica</i> Mart.	<i>Moraceae</i>	2	15	N	Látex
Cedrorana	<i>Cedrelinga catenaeformis</i> Ducke	<i>Fabaceae</i>	1	5	N	Madeira
Cipó alho	<i>Adenocalymna alliaceum</i> Miers.	<i>Bignoniaceae</i>	1	1	N	Medicinal
Citros	<i>Citrus spp</i>	<i>Rutaceae</i>	4	10	E	Frutos
Coco	<i>Cocus nucifera</i> L.	<i>Arecaceae</i>	2	2	E	Frutos
Cuia	<i>Crescentia cujete</i> L.	<i>Bignoneaceae</i>	5	13	N	Frutos
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> (W.Ex.S.) Schu.	<i>Sterculiaceae</i>	7	26	N	Frutos
Fruta pão	<i>Artocarpus altilis</i> Park.	<i>Moraceae</i>	7	50	E	Frutos
Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	<i>Myrtaceae</i>	6	40	N	Frutos

Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	Anonaceae	6	30	N	Frutos
Ingá	<i>Inga</i> spp	Fabaceae	8	52	N	Frutos
Jaca	<i>Artocarpus heterophyllus</i> L.	Moraceae	1	1	E	Frutos
Jambo	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr.Perry	Myrtaceae	7	28	E	Frutos
Jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	9	48	N	Frutos
Jucá	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Caesalpinaceae	1	1	N	Medicinal
Macacaúba	<i>Platymiscium filipes</i> Benth.	Fabaceae	4	22	N	Madeira
Mamão	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	4	19	N	Frutos
Manga	<i>Mangifera indica</i> L.	Anarcadiaceae	10	85	E	Frutos
Maracujá	<i>Passiflora</i> sp.	Passifloraceae	1	1	N	Frutos
Muiratinga	<i>Olmedia caloneura</i> Huber.	Moraceae	1	2	N	Madeira
Mulateiro	<i>Callycophyllum spruceanum</i> Benth.	Rubiaceae	2	8	N	Madeira
Murumuru	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Arecaceae	2	5	N	Palha
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	3	5	N	Madeira
Periquiteira	<i>Laetia procera</i> (Poepp.)	flacourtiaceae	1	2	N	Madeira
Pitomba	<i>Talisia esculenta</i> (St. Hill.) Radlk.	Sapindaceae	2	8	N	Frutos
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	Arecaceae	1	1	N	Frutos
Puxurí	<i>Licaria puchury-major</i> (Mart.) Kosterm.	Lauraceae	3	12	N	Medicinal
Sapucaia	<i>Lecythis usitata</i> Miers.	Lecythidaceae	2	9	N	Frutos
Seringueira	<i>Hevea</i> sp.	Euphorbiaceae	12	2293	N	Látex
Sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i> (L. Gaertn.)	Bombacaceae	5	8	N	Madeira
Tacacazeiro	<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	Sterculiaceae	4	13	N	Madeira
Taperebá	<i>Spondias mombim</i> L.	Anarcadiaceae	11	123	N	Frutos
Taxizeiro	<i>Tachigali</i> sp.	Caesalpinaceae	2	3	N	Madeira
Urucum	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	1	2	N	Frutos
Virola	<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.	Myristicaceae	3	11	N	Madeira

7900

Capítulo 3. Produção de Borracha Natural em Sistemas Agroflorestais de Várzea no Município de Itacoatiara, Médio Amazonas

1. Introdução

A Amazônia é o local de origem da seringueira, mas a sua contribuição para a produção mundial de borracha natural é insignificante. O ciclo da borracha que ocorreu no fim do século 19 e começo do século 20 era baseado na extração de borracha de seringais nativos e ruiu em 1912 com a entrada no mercado da borracha oriunda das plantações do sudeste asiático, que apresentavam um preço consideravelmente menor.

Diversas tentativas de se introduzir seringais de cultivo na Amazônia foram feitas, mas devido à ocorrência do fungo *Microcyclus ulei*, que gera uma doença conhecida popularmente por mal-das-folhas, essas tentativas não obtiveram êxito. Foram desenvolvidos estudos para contornar a doença através de material resistente gerado a partir da dupla enxertia em clones apresentando bons resultados (Bernardes, 1989; Gasparotto, 1997; Moraes & Moraes, 2004), porém, em função da sofisticação e preço elevado, ainda não foi possível disseminar esta técnica.

Atualmente a produção de borracha natural do estado do Amazonas é provinda dos seringais nativos e das áreas de várzea, locais onde as seringueiras são menos suscetíveis aos ataques do fungo. Nos seringais nativos, a menor ocorrência da doença se deve a baixa densidade de 2 a 3 indivíduos exploráveis por hectare dispersos na floresta (Dean, 1987), mas por outro lado, esta baixa concentração de recursos extrativos de interesse econômico exige grandes dimensões de área, o que leva à baixa produtividade da terra e da mão de obra. (Homma, 1989).

Nas áreas de várzea, as seringueiras encontram-se adensadas e consorciadas com uma grande diversidade de espécies constituindo sistemas agroflorestais, que diminui a propagação de pragas e doenças (Dubois, 1996). Além disso, existe o efeito de estabilização da temperatura proporcionada pelos corpos d' água, que reduz a umidade do ar a níveis inferiores ao necessário para a germinação do *Microcyclus ulei* e infecção das plantas, impedindo a ocorrência do mal das folhas (Bastos e Diniz, 1980). Estes fatos tornam as várzeas áreas de escape para a doença e, somando-se a isso a fertilidade natural dos solos em função das enchentes anuais e a facilidade de escoamento da produção por vias

fluviais, as várzeas apresentam um grande potencial para o desenvolvimento da heveicultura.

Nos últimos anos, o governo do estado do Amazonas, através da Secretaria de Estado da Produção Rural (SEPROR) vem realizando esforços para recuperar a cadeia produtiva da borracha natural. Entre as medidas adotadas estão o pagamento de subvenções aos produtores e a doação do equipamento utilizado na extração do látex. Com estes incentivos, algumas dezenas de produtores residentes nas áreas de várzea do município de Itacoatiara, amparados pela Associação de Produtores e Criadores do Paraná de Serpa (APROCRIA), recomeçaram as atividades de extração que estavam paradas durante um longo período em função dos baixos preços oferecidos pelo produto.

No entanto existem poucos dados sobre a situação atual dos povoamentos de seringueiras existentes nas várzeas, seu potencial produtivo, suas características e sobre a forma de extração e beneficiamento do látex que vem sendo empregada pelos produtores. Nesse sentido, o presente estudo foi elaborado com o objetivo de caracterizar a produção de borracha natural em seringais de várzea no município de Itacoatiara, Médio Amazonas, visando com isso, suprir a demanda por ciência e tecnologia que servirá de embasamento para a tomada de decisões políticas.

Este trabalho apresenta os resultados de inventário, descrição do manejo, produtividade e análises dos parâmetros químicos do látex coletados em doze propriedades de várzea situados no município de Itacoatiara, Médio Amazonas.

2. Material e métodos

2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido nos seringais de 12 propriedades situadas nas áreas de várzea do rio Amazonas no município de Itacoatiara, Médio Amazonas. Nove propriedades estão situadas ao longo do Paraná de Serpa, nas comunidades Alvorada e São Lázaro do Assacú, e as outras três propriedades estão situadas na Ilha do Risco.

A seleção das propriedades foi feita a partir da listagem dos sócios da Associação de produtores e criadores do Paraná de Serpa – APROCRIA que produziram borracha natural no ano de 2008 e a distribuição espacial foi feita buscando cobrir uma grande extensão da área de estudo e contemplar a variação de tamanho dos seringais.

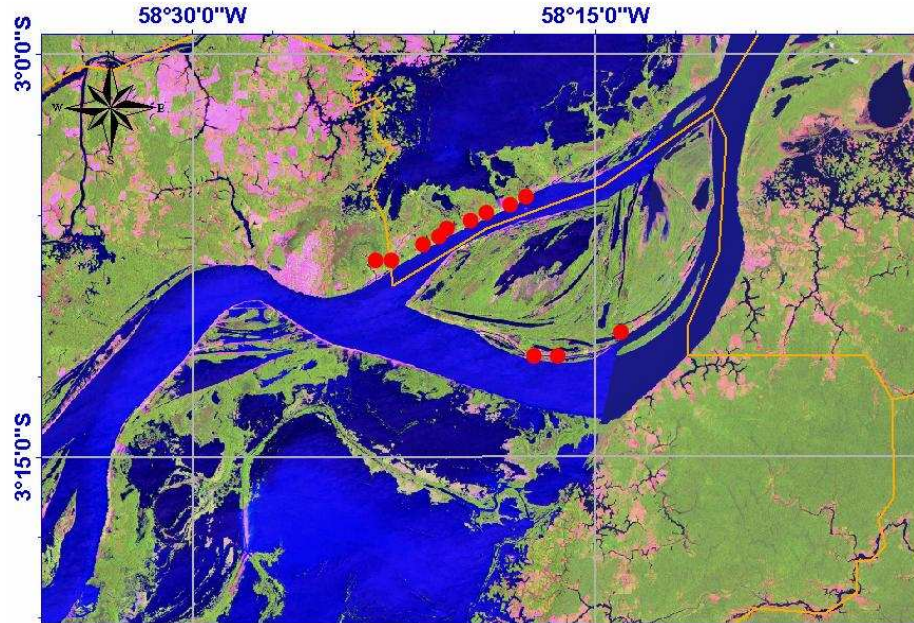


Figura 1. Mapa da região de Itacoatiara indicando as propriedades estudadas.

O clima da região é do tipo “AmW” na classificação de Köppen, com precipitação média anual de 2200 mm. A temperatura média anual é de 26°C, com umidade relativa do ar variando de 84 a 90% ao longo do ano. Os meses mais chuvosos vão de Dezembro a Maio, e os mais secos de Agosto a Novembro.

A vegetação original da região é classificada como floresta ombrófila densa. A formação geológica é composta por depósitos sedimentares inconsolidados terciários e/ou quaternários apresentando uma série de pequenos canais que interligam rios (paraná) e um grande número de lagos. O solo é classificado como Gleissolo Háplico (IBGE, 2005).

2.2 Coleta de dados

2.2.1 Inventário da seringueira

O inventário foi realizado durante os meses de Março e Abril de 2009 nas 12 propriedades selecionadas. Consistiu na contagem de todos os indivíduos de *Hevea sp.*, medição da circunferência a altura do peito (1,30 metros) e classificação em: seringueira explorada e não explorada, levando-se em conta a presença de cicatrizes referentes ao ano fábrico de 2008.

Além disso, a área ocupada pelos seringais foi medida com o uso de trenas e aferida com o uso de aparelho GPS (Global Positioning System).

2.2.2 Espessura de casca

Vinte árvores foram escolhidas aleatoriamente para medição de espessura de casca. A amostragem foi feita a 2 metros de altura utilizando-se um vazador de metal de 1/5 de polegada para retirar um perfil da casca cuja espessura foi medida com auxílio de um paquímetro digital.

2.2.3 Extração e Beneficiamento do látex

Através do acompanhamento das atividades dos seringueiros durante o ano fábrico de 2009 (2º semestre), foi caracterizado o processo de extração e beneficiamento do látex em uma tentativa de sistematizar o conhecimento tradicional destes produtores. Foram coletados dados sobre: calendário fenológico, ano fábrico, sangria, painel, coleta e beneficiamento do látex, fatores que afetam a produção e manejo do seringal.

2.2.4 Análise da produtividade

Para a realização das análises de produtividade e qualidade do látex, foram selecionadas quatro árvores por seringal, nas seguintes classes de circunferência segundo Silva (1996 e 2002) e Silva e Netto (2002):

Classe um: 001 a 100 cm de CAP

Classe dois: 101 a 200 cm de CAP

Classe três: 201 a 300 cm de CAP

Classe quatro: > 300 cm de CAP,

Como critério de seleção foi considerado a primeira árvore em exploração de cada classe encontrada na propriedade, totalizando 48 árvores.

Para a avaliação da produção foi utilizada metodologia similar a Murbach *et al.* (1999). Através de acerto prévio com os produtores, os coágulos de látex produzidos a cada sangria pelas árvores selecionadas foram colhidos das tigelas e pendurados em arames presos às árvores da qual originaram, secando em condições normais de sombra e ventilação ao longo do período de avaliação. Ao fim do período determinado, os coágulos secos a sombra foram trazidos ao Laboratório Temático de Solos e Plantas (LTSP) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), e colocados em estufa a 60°C até atingir peso constante. Após este procedimento, os coágulos foram pesados em balança digital e os resultados

expressos em gramas de borracha seca por sangria. A coleta foi realizada entre os meses de setembro e novembro do ano de 2009.

2.2.5 Avaliação dos parâmetros químicos do látex

Das árvores selecionadas para análise da produtividade, foram coletadas duas amostras com fins de se avaliar a intensidade de exploração por meio da análise dos seguintes parâmetros químicos: conteúdo de sólidos totais, sacarose e fósforo inorgânico. As amostras foram colhidas no mês de setembro e novamente no fim de novembro, para se determinar se existe diferença nos parâmetros químicos do látex.

A coleta no campo e análises das amostras foram realizadas seguindo metodologia adotada pelo IRCA - Institut de Recherches sur le Caoutchouc (1985). A coleta do látex para análise foi realizada entre o 5^o e o 30^o minuto de exsudação após a sangria, utilizando tubos de ensaio devidamente identificados. Ainda no campo foi realizada a mistura de 2 mL de látex com 18 mL de ácido tricloroacético a 2,5% (TCA 2,5%) previamente preparado. A partir dessa mistura foram obtidas duas fases, uma de borracha coagulada e outra composta de soro TCA. A primeira foi utilizada para determinação do conteúdo de borracha seca e a segunda para determinação dos teores de sacarose e fósforo inorgânico (Pi). Todas as análises foram realizadas no laboratório temático de solos e plantas (LTSP – INPA) seguindo as metodologias descritas a seguir:

Conteúdo de borracha seca (DRC) – A determinação do conteúdo de borracha seca ou “dry rubber content” é realizada utilizando-se a borracha coagulada resultante da mistura com o ácido tricloroacético. Após a filtragem, os coágulos foram colocados em estufa a cerca de 70° durante 24 horas e posteriormente pesados. O cálculo do conteúdo de sólidos totais, expresso em percentagem, foi determinado através da fórmula: $DRC\% = (PBS / PBF) \times 100$, onde PBS é o peso da borracha seca e PBF é o peso da borracha fresca, subtraindo de ambos os valores o peso do vidro.

Sacarose, fósforo inorgânico - Estes parâmetros foram analisados a partir do soro TCA. O soro foi filtrado e após induções de reações específicas para cada parâmetro seguindo protocolos pré-estabelecidos (IRCA, 1985), realizou-se leitura da densidade óptica no espectrofotômetro a 627 e 680 nm, para sacarose e fósforo

inorgânico, respectivamente. Os resultados foram expressos em mM (umoles. Látex mL⁻¹).

2.3 Análise dos dados

Para os dados de inventário: número de árvores, diâmetro médio, somatório das áreas basais, % de árvores exploradas, área, densidade de árvores e área basal por hectare, foram calculados os valores totais, médias, desvios padrão, intervalos de confiança e incertezas.

Utilizando os valores de espessura de casca e DAP foi feita uma análise de correlação.

Para os dados de produção e parâmetros químicos do látex foram calculados: valores médios, valores mínimos, valores máximos, desvio padrão e coeficiente de variação.

3. Resultados e Discussão

3.1 Inventário

Foram inventariados 12 seringais abrangendo uma área de 19,4 hectares, nos quais foram encontrados e medidos 2293 indivíduos de seringueira, que totalizaram 365 metros² de área basal.

O número médio de árvores por seringal foi de 191 e o tamanho médio dos seringais foi de 1,62 hectares apresentando uma área basal média de 30,40 metros². A densidade média de plantas por hectare foi de 128 árvores resultando em uma área basal média de 20,76 metros² por hectare. O maior indivíduo encontrado apresentou 128 centímetros de DAP.

Tabela 1. Total, média, desvio padrão, intervalo de confiança e incerteza para: número de árvores (n), diâmetro médio (D médio), somatório das áreas basais (g), % de árvores exploradas (Arv. Expl), área, densidade de árvores (Dens.) e área basal por hectare (G/há) para os 12 seringais

Propriedade	n	Dap médio (cm)	g (m ²)	% Arv. Expl.	área (ha)	Dens. Arv./há	G(m ²)/há
1	117	0,45	23,58	90	1,27	92,10	18,57
2	318	0,34	36,13	88	1,96	162,24	18,43
3	180	0,42	30,74	87	1,61	111,80	19,09
4	315	0,4	49,52	63	3,75	84,00	13,21
5	83	0,44	13,92	100	0,39	212,82	35,69
6	140	0,45	25,95	94	1,64	85,36	15,82
7	269	0,33	28,68	67	1,72	156,39	16,67
8	114	0,4	17,23	91	0,73	156,16	23,77
9	106	0,43	20,06	90	0,84	126,19	23,88
10	298	0,42	49,51	92	2,00	149,00	24,76
11	138	0,46	25,98	40	1,62	85,18	16,04
12	215	0,48	43,51	85	1,88	114,36	23,21
Total	2293		365		19,40		
Média	191	0,42	30,40	82,25	1,62	127,97	20,76
Desvio Padrão	88,13	0,05	11,97	17,05	0,85	40,15	6,01
Intervalo de Confiança	141<x<241	0,39<x<0,45	23,6<x<37,7	72,6<x<91,9	1,14<x<2,1	105,2<x<150,7	17,4<x<24,1
Incerteza	26%	6%	22%	12%	30%	18%	16%

A distribuição diamétrica das árvores forma um gráfico que se assemelha a curva de distribuição normal, o que é uma característica de plantios (Figura 2.). A população se concentra nas classes diamétricas centrais, existindo baixo número de indivíduos de grandes dimensões (acima de 80 cm) e poucos indivíduos de dimensões abaixo de 10 cm. Foi observada uma grande quantidade de plântulas antes das alagações no mês de abril de 2009, porém estas não foram mais encontradas após as águas, provavelmente tendo sido suprimidas pelo afogamento e pela correnteza. Outros fatores que contribuem para a baixa ocorrência de indivíduos jovens da regeneração natural são a presença de animais domésticos e os tratos culturais que incluem roçada da área.

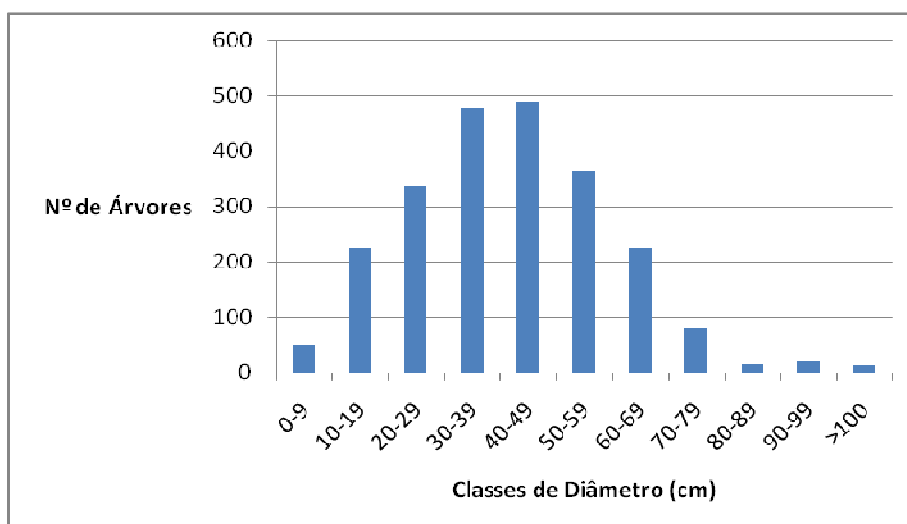


Figura 2. Curva diamétrica das seringueiras amostradas.

Do total de 2293 árvores inventariadas, 437 (19%) não haviam sido exploradas no ano anterior. Conforme figura 3, a maior parte das árvores não-exploradas está concentrada nas primeiras classes de diâmetro, não estando aptas para exploração. Segundo Bernardes (2000) a dimensão mínima para se iniciar a exploração das seringueiras é de 45 cm de circunferência a altura do peito (CAP). Das árvores não-exploradas, 177 (40%) possuem CAP inferior ou igual a 45 cm. Entre os motivos alegados pelos produtores para a não exploração dos demais 60%, foi relatado falta de mão de obra, falta de material (tigelas) e distância em relação a casa.

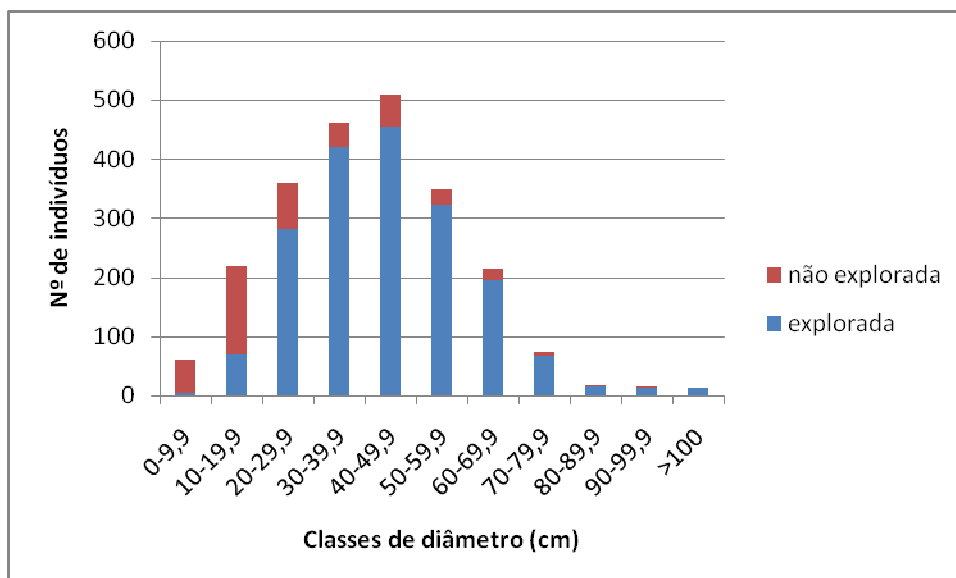


Figura 3. Curva diamétrica das seringueiras indicando árvores exploradas e não exploradas.

3.2 Espessura de casca

Os valores para espessura de casca variaram entre 4,45 mm e 12,52 mm, com valor médio de 8,12mm. Através de análise de correlação observou-se a existência de coeficiente significativo de 0,60 corroborando com os dados obtidos por Lavorenti et al. (1990) estudando plântulas de três anos, agrupadas em família, estabelecidas em viveiro na cidade de Pindorama SP, onde foi encontrada uma correlação de 0,64 entre circunferência do caule e espessura da casca. A figura 4. apresenta a dispersão dos valores de espessura de casca em função do DAP.

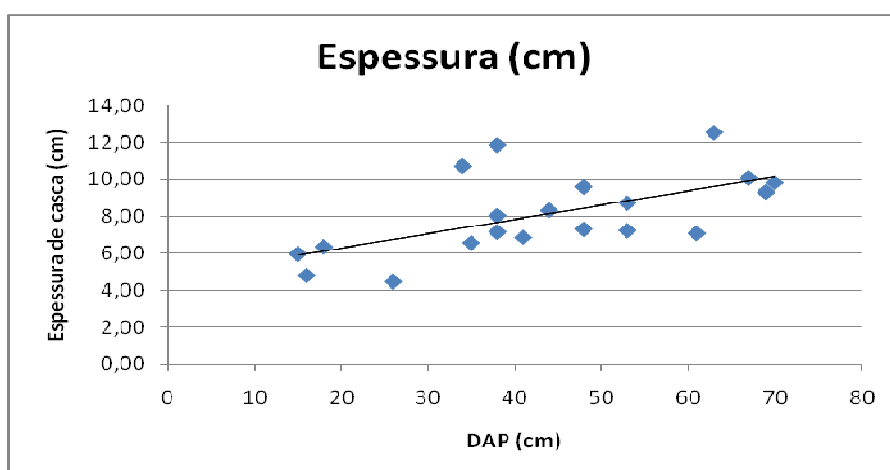


Figura 4: Dispersão dos valores de DAP e espessura da casca em milímetros.

3.3 Extração e beneficiamento do látex

3.3.1 Calendário Fenológico e Período Fábriço

Foi observado que a seringueira perde as suas folhas durante o primeiro semestre do ano e a brotação ocorre ao fim desse período. Durante o segundo semestre do ano, as seringueiras apresentam a sua copa completa e começam o processo de frutificação a partir de novembro.

O período fábriço da seringueira no Médio Amazonas compreende os meses secos do ano, no período denominado regionalmente de verão. Em geral, o ano fábriço tem início em julho e se estende até dezembro, existindo uma pequena variação anual de acordo com fenômenos climáticos como El Niño, enchentes, etc. Durante os meses chuvosos a coleta não é realizada, pois a chuva dificulta a operação de sangria e a água da chuva preenche as tigelas derramando o látex.

3.3.2 O corte ou Sangria:

É a operação de causar incisões na casca da árvore com o objetivo de estimular a produção de látex. Para a realização da sangria é utilizada uma faca de corte composta de uma lâmina de aço em curva, presa a um cabo de madeira. Nos locais de estudo são utilizadas as facas amazônicas que possuem um ângulo pequeno produzindo um corte estreito. No estado do Pará e nas regiões sudeste e centro-oeste, é comum o uso das facas orientais, que possuem um ângulo maior e são utilizadas para descascar as árvores, no entanto, Moraes (1978) e Schroth (2003 e 2004) afirmam que a faca oriental, apesar de consumir menos área de tronco, deixa o painel de corte muito exposto a infecções causadas por fungos, não sendo indicada para o clima úmido dos seringais amazônicos. Nos primórdios da extração de látex, eram utilizadas machadinhas, que deixavam cicatrizes profundas, gerando deformações nas árvores e encurtando a sua vida útil.

Pela observação em campo, pode-se afirmar que a circunferência mínima utilizada pelos produtores, para se iniciar o corte na seringueira gira em torno dos 45 cm de circunferência à altura do peito (CAP a 1,30m do solo) corroborando com os valores citados por Bernardes (2000). A exploração de árvores com circunferência menor de 45 cm pode causar sérios danos a planta e inclusive a morte, além de não ser viável pela baixa produção.

A preparação para o corte consiste na limpeza da casca das árvores e o “entgelamento” que é a ação de distribuir o número de tigelas adequado para cada

árvore variando com a sua circunferência. A limpeza é realizada através da raspagem da casca com objetivo de retirar as partes mais grosseiras do exterior da árvore e resquícios de cicatrização de cortes realizados em anos anteriores. Com essa limpeza a operação de corte é facilitada, exigindo menos força e evitando a queda de detritos na tigela após o corte. Essa limpeza é realizada utilizando-se raspadores, que podem ser afixados ao cabo da faca de corte ou podem ser instrumentos independentes. As atividades de limpeza e “entigelação” são realizadas no início do ano fábriico antes de se iniciar a sangria das árvores.

Nos seringais estudados foram observados três tipos de cortes distintos:

Corte único – onde um único corte é feito na bandeira por dia de trabalho (figura 5. A);

Corte duplo - dois cortes paralelos são feitos na bandeira no mesmo dia de trabalho (figura 5. B);

Corte “cara de gato” ou “espinha de peixe” - dois cortes se encontram em V e são feitos no mesmo dia de trabalho, em duas bandeiras adjacentes distintas (Figura 5. C)

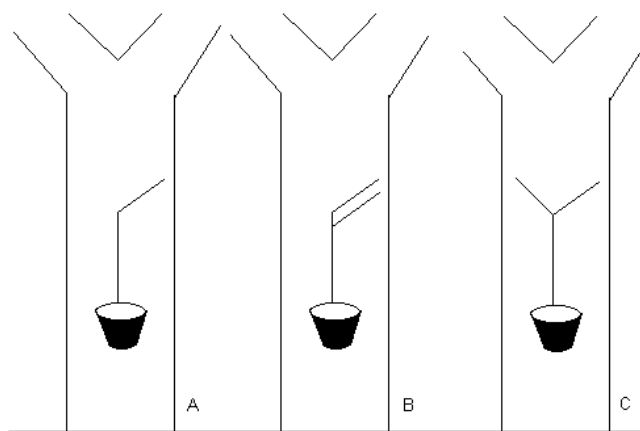


Figura 5. Tipos de corte

Nas propriedades estudadas, o corte simples foi o mais comum (75%), seguido pelo corte duplo (17%) e espinha de peixe (8%). Em alguns casos, observa-se que nas árvores consideradas “ruins de leite”, o produtor utiliza os métodos duplo e cara de gato visando aumentar a produção enquanto que nas árvores produtivas ele utiliza o método simples.

Dos 12 seringais percorridos, apenas dois produtores afirmaram começar a atividade de corte antes do nascer do sol. Os demais produtores relataram começar

a atividade em torno das seis horas da manhã. Pelo fato das seringueiras dos sistemas agroflorestais de várzea estarem numa elevada densidade e concentradas em pequenas áreas, a necessidade de deslocamento é reduzida. Dessa forma, torna-se dispensável iniciar a atividade de corte durante a madrugada, como acontece nos seringais tradicionais do oeste amazônico, onde as seringueiras nativas se encontram dispersas na floresta em baixa densidade, obrigando o seringueiro a começar sua jornada de trabalho durante as primeiras horas da madrugada.

Dos 12 seringueiros consultados, 11 deles afirmaram ter por hábito o corte diário excetuando-se os domingos, apenas um deles afirmou explorar o seringal em dias alternados. A frequência de corte pode gerar mudanças drásticas nos níveis de produção de látex e regeneração das árvores, inclusive pode influir na qualidade do látex como será visto mais adiante.

A distância entre cortes foi medida em todos os seringais estudados, e com algumas exceções causadas por deformações no tronco da árvore, o espaço entre um corte e outro variou entre 0,5 e 1,0 cm.

A profundidade de corte varia conforme a dimensão da árvore e conseqüentemente espessura da casca. O corte é realizado até que se transponha toda a espessura da casca, cortando o floema, porém sem atingir o cambio e o xilema (madeira). Nos casos onde isso ocorre, podem surgir deformações no tronco das arvores, dificultando o corte nos anos seguintes, além de ser caminho de entrada para patógenos.

3.3.3 Bandeira ou Painei

É a denominação para o conjunto de cortes realizados no mesmo ano. Na região do médio amazonas o termo mais utilizado é bandeira enquanto que na ciência se utiliza o termo painei.

Foi observado o uso de dois tipos de bandeira, o mais comum foi bandeira simples, formada por apenas um painei com cortes realizados num único sentido (Figura 6.A). Em uma propriedade foi constatado o uso de bandeiras duplas formadas por dois painéis justapostos, conseqüência dos cortes “cara de gato” (Figura 6.B). Segundo os seringueiros, a bandeira “cara de gato” produz maior quantidade de látex, porém afeta maior área de casca da árvore, retardando a cicatrização e comprometendo a produção nos anos subseqüentes.

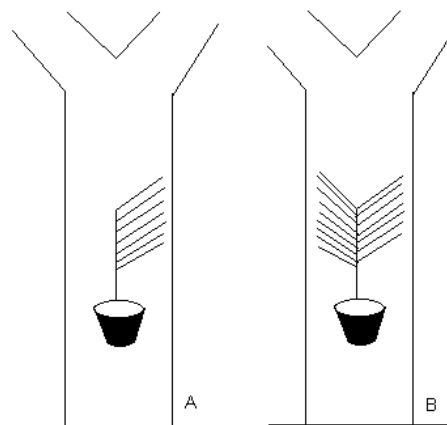


Figura 6. Desenho ilustrativo dos tipos de bandeiras encontradas.

Largura da bandeira é a distância entre a lateral esquerda e a lateral direita da bandeira, medida aproximadamente no meio desta, acompanhando uma linha ou a inclinação de corte. Em geral, o seringueiro costuma utilizar a palma da mão como referência para a largura da bandeira, resultando em bandeiras que variam entre 20 e 25 cm.

Tamanho da bandeira é a distância vertical do corte mais baixo ao corte mais alto da bandeira. Durante o ano fábriço são realizados inúmeros cortes, e o tamanho da bandeira varia conforme a duração do ano fábriço, frequência de corte e distância entre cortes na mesma bandeira, adotados pelo seringueiro.

Em geral, os cortes são realizados entre 0,5 e 1,8 metros a partir do solo, garantindo a ergonomia da atividade. No entanto, foram observadas diversas cicatrizes antigas que partiam da altura do solo até aproximadamente 3,5 metros de altura sendo os cortes realizados com o auxílio de escadas, indicando a grande avidez que existiu pela borracha natural em tempos passados. Atualmente, esta prática não é mais realizada, provavelmente em razão do menor preço atingido pela borracha e o maior número de alternativas econômicas encontradas na propriedade. O número de bandeiras feitas em cada árvore é intrinsecamente relacionado à sua circunferência e capacidade de produção. Em árvores de pequenas dimensões observa-se normalmente apenas uma bandeira por árvore, porém, à medida que aumenta a circunferência da árvore podem ser encontradas múltiplas bandeiras sendo cortadas simultaneamente. Em árvores de grandes dimensões, foi observado o número de até 4 bandeiras sendo cortadas no mesmo ano.

3.3.4 Coleta e Beneficiamento do Látex:

Após a sangria, o látex é coletado em tigelas metálicas, que são afixadas na casca da árvore abaixo do corte. Ao cair na tigela, o látex começa a “coalhar” (coagular), processo que pode durar de algumas horas até um dia, dependendo das características químicas do látex. A coleta do látex das tigelas é realizada em baldes e pode ser feita logo após o término da atividade de corte ou nos dias subsequentes.

O beneficiamento é realizado por meio da prensagem dos coágulos utilizando-se prensas rústicas (Figuras 7. e 8.) visando à retirada do “soro” (parte aquosa). Não existe um formato ou tamanho padrão de prensa tampouco existe um consenso entre os produtores sobre a forma correta de se beneficiar o látex. Foram observados blocos de tamanhos variados com graus de umidade variada e em geral, estes blocos apresentam mau cheiro em função da presença de impurezas, fungos e bactérias. Esta falta de padronização e qualidade não chega a ser um empecilho para a comercialização, pois o produto amazonense é todo processado em cernambi virgem prensado (CVP), matéria prima para a fabricação de pneus. No entanto, a baixa qualidade do produto pós-beneficiamento elimina a possibilidade da comercialização da borracha para outros fins mais exigentes como materiais hospitalares e preservativos.



Figuras 7 e 8. Prensa utilizada para beneficiamento do látex.

3.3.5 Fatores que afetam a produção:

Segundos relatos dos seringueiros existem diversos fatores que influenciam na produção de látex, dentre os quais:

- **Horário de corte:** Segundo os seringueiros, quanto mais cedo é realizado o corte, maior o volume de látex obtido. Essa constatação se deve ao teor de água mais elevado encontrado nas árvores durante a noite em decorrência de

temperaturas mais amenas. Após o nascer do sol a temperatura sobe rapidamente, aumentando os níveis de evapotranspiração e diminuindo os teores de água na planta, afetando dessa forma o escoamento e conseqüentemente a produção. Ninane (1970) citado por Jacob (1989) agrupou os resultados de diversos anos de observação e estabeleceu uma relação inversa entre temperatura e produção.

- **Grau de Insolação:** Segundo os produtores, o grau de insolação das árvores tem significativa influência na produção de látex. Segundo os mesmos, as árvores mais abrigadas do sol têm maior produção, afirmação que é amparada por Cretin (1978) citado por Jacob (1989), que encontrou uma correlação negativa entre produção de látex e radiação global G medida no ar utilizando um solarímetro termo couple. O resultado é justificado por alta radiação e alto potencial de evapotranspiração que diminui a disponibilidade de água e, portanto o escoamento de látex.

Evers *et al.*(1960) citado por Jacob (1989), demonstrou que a luz do sol tem dois efeitos opostos. A luz é indispensável como uma fonte primária de energia na fotossíntese para a produção de assimilados necessários para o crescimento da árvore e produção de látex. Porém, quando a água se torna um fator limitante, a luz do sol, por meio de seu poder de aquecimento, promove transpiração e limita a água necessária para o escoamento de látex.

- **Ocorrência de vento:** É consenso entre os seringueiros que a ocorrência de vento diminui a produção, sendo explicado pela coagulação do látex no local de corte, interrompendo o fluxo de escoamento. Além disso, o vento age diretamente no potencial de evapotranspiração, diminuindo a disponibilidade de água no sistema laticífero (Jacob, 1989). Na linguagem popular é dito que: “depois que bate o vento, a seringueira não arria mais o leite”, daí a necessidade de se começar o trabalho de extração cedo.

- **Variedade de seringueira explorada:** Nas áreas estudadas, os seringueiros distinguem três variedades de seringueiras: a casca roxa, barriguda e casca amarela ou casca seca. Para eles, a variedade “melhor de leite” é a casca roxa, ao que tudo indica se trata de *Hevea brasiliensis*. Da seringueira barriguda é dito que produz pouco e “seu leite é fraco”, possivelmente se trata de *Hevea spruceana* que possui alargamento da base do tronco, daí surgindo o seu nome popular. A casca seca ou amarela produz um látex de cor amarelada e a sua produção é muito baixa, sendo seus indivíduos desprezados para o corte.

Provavelmente se trata de *H. guianensis*. Deve-se ressaltar que o gênero *Hevea* não possui barreiras genéticas ocorrendo cruzamentos naturais entre as espécies o que dificulta a sua identificação correta (Purseglove, 1966).

3.3.6 Manejo do Seringal:

Os seringais de várzea já estão consolidados há muitas décadas, portanto necessitam de pouco manejo. A principal atividade de manejo é a limpeza, que consiste no corte da vegetação espontânea não desejada e corte de cipós. A limpeza do SAF, em geral é realizada após a cheia, pois o “mato alto” ajuda a diminuir a correnteza evitando a erosão e o arraste de mudas. Não foram observados produção ou plantio de mudas de seringueira nas 12 propriedades estudadas.

3.4 Análise da Produção

O ano de 2009 foi marcado por diversos fenômenos meteorológicos que tiveram como consequência a subida dos níveis dos rios da região central da Amazônia. O nível do rio Negro chegou à altura de 29,71 metros, superando o antigo recorde histórico de 29,69 metros, registrado pela primeira vez em 1953. A medição do rio é feita desde 1902, portanto é possível afirmar que a cheia foi a maior dos últimos 107 anos.

Na região do médio amazonas, as várzeas foram cobertas pela água a partir do mês de abril, e a cheia persistiu até meados de setembro. Esse fenômeno incomum levou a uma série de consequências negativas para as populações ribeirinhas. Entre as propriedades selecionadas para o estudo, houve casos de tombamento de casas em função da correnteza e dos “banzeiros” (ondas) provocadas pelas embarcações, erosões severas nas margens do rio, perda de animais e destruição dos cultivos (inclusive de árvores que faziam parte deste estudo).

Em função destes prejuízos, muitos produtores não exploraram os seus seringais no ano de 2009. Dos doze seringais selecionados para o estudo, em apenas sete foi possível realizar a amostragem. Dos sete produtores, três exploraram as seringueiras comercialmente, um começou depois que a equipe de pesquisadores passou em sua propriedade, e os outros três realizaram a extração

de látex apenas nas árvores selecionadas para que fossem gerados os dados para esta pesquisa.

Devido a esses fatos, os dados apresentados a seguir são apenas indicadores do real potencial produtivo destas plantas, e não devem ser utilizados como parâmetros. Para se obter dados mais robustos, seria necessário intensificar a amostragem durante diversos anos subseqüentes, para que dessa forma qualquer fonte de erro, amostral ou não, possa ser diluída.

3.4.1 Tamanho dos Coágulos de Látex

Houve uma grande variação no tamanho dos coágulos colhidos ao longo do tempo. Corroborando com os relatos dos seringueiros, foi observado um aumento no tamanho dos coágulos de látex com o passar do ano fábriço. Em alguns casos, a primeira sangria realizada no ano produziu muito pouco ou nenhum látex, e conforme a árvore era estimulada pelas sangrias seguintes, a quantidade de látex foi aumentando numa espécie de “período de carência”. Não foi feita uma observação rigorosa deste fenômeno, porém em uma mesma árvore, o peso dos coágulos variou entre 3,05 gramas de borracha seca na primeira sangria, até 33,4 gramas de borracha seca na última sangria monitorada. A figura 9. ilustra esta observação.



Figura 9. Da esquerda para a direita pode-se observar o aumento no tamanho dos coágulos coletados.

Este fenômeno também foi registrado por Schroth et al. (2004) na Floresta Nacional do Tapajós-PA. Segundo eles, a produção de borracha aumenta consideravelmente durante um período de uma a duas semanas após um período

sem exploração, após esse período a produção tende a se estabilizar. Na região do Tapajós este fato é chamando de “amansamento”.

3.4.2 Médias da produção de borracha por sangria

Os valores médios de gramas de borracha seca por sangria foram de 5,2, 11,8, 15,8 e 15,8 para as classes de circunferência 1, 2, 3 e 4 respectivamente (Tabela 2.).

Tabela 1: Número de observações, valores médios, medianas, valores mínimos, valores máximos, desvio padrão e coeficiente de variação (CV%) da produção (g/árvore/sangria) quantificada.

Classe	Nº observações	Média	Mediana	Valor mínimo	Valor máximo	Desvio padrão	CV %
1	7	5,2	4,8	2,3	8,8	2,2	42%
2	7	11,8	10	5	26,3	7	59%
3	7	15,8	12,6	3,1	31,3	10,9	69%
4	3	15,8	16,4	11,7	19,3	3,9	25%

Foi observado um aumento nos valores médios conforme o aumento do DAP, porém quando essa relação é analisada estatisticamente, as diferenças entre médias não são significativas. O coeficiente de correlação entre DAP e produção foi de 0,217 indicando que a correlação é muito baixa.

Também se observou uma grande variação na produção entre as seringueiras estudadas de mesma classe, esse fato pode ser explicado pela heterogeneidade genética dos indivíduos em função de serem todos pés francos e provavelmente espécies ou cruzamentos diferentes.

A produção de algumas árvores é similar a de alguns clones utilizados em plantios comerciais, entretanto é inferior à dos clones mais produtivos descritos na literatura. Os valores de borracha seca por sangria observados na literatura foram 17,2 a 27,4 g/árvore/sangria com o clone CNS7905 em estudos desenvolvido por Moraes e Moraes (2008) com diferentes combinações de copa em Manaus; 7,03 a 40,97 g/árvore/sangria em estudo conduzido por Gonçalves *et al.* (1999) em São Paulo, com 25 clones, sendo a maioria de origem amazônica; 8,79 g/árvore/sangria em estudos conduzido por Cunha (1966) com seringueiras desenvolvidas a partir de sementes importadas da Libéria; 5,9 a 50,6 em estudo com três clones, conduzido por Mesquita *et al* (2006) em Minas Gerais; e 19,76 a 62,22 g/árvore/sangria em estudo conduzido por Gonçalves *et al.*(2001) com clones da séria IAC no estado de São Paulo. Deve se levar em conta que as árvores estudadas nesta pesquisa nunca

sofreram seleção genética clássica e não receberam adubação ou aplicação de estimulantes para a produção de látex.

3.5 Avaliação dos parâmetros químicos do látex

A avaliação dos parâmetros químicos do látex teve a sua representatividade limitada em função dos mesmos problemas relatados para a análise da produção e também do fenômeno de “carência” no início da produção. Como muitos produtores ainda não estavam explorando as árvores na ocasião da primeira coleta, muitas árvores não produziram látex suficiente para a realização das análises. Na ocasião da segunda coleta muitos produtores não foram encontrados em suas residências e, portanto não foi realizada a coleta. A coleta de látex para as análises dos parâmetros químicos foi realizada em 10 propriedades no mês de setembro e em apenas 4 em novembro.

3.5.1 Conteúdo de Borracha Seca (DRC)

Os valores médios para conteúdo de borracha seca no mês de setembro foram de 50,95%, 51,44%, 54,39% e 51,44% para as classes 1, 2, 3 e 4 respectivamente e de 51,66%, 52,33%, 51,80% e 57,88% para as mesmas classes no mês de novembro.

Tabela 9: Valores médios, mínimos e máximos, desvio padrão e coeficiente de variação (CV%) de DRC% obtidos nas amostragens de setembro e novembro.

Amostragem	Classe	Média	Valor mínimo	Valor máximo	Desvio padrão	CV%
Setembro	1	50,95	48,32	54,98	2,76	5%
	2	51,44	46,81	58,23	5,26	10%
	3	54,39	45,58	65,09	5,90	11%
	4	51,44	42,51	56,91	6,00	12%
Novembro	1	51,66	43,32	58,26	4,43	9%
	2	52,33	43,48	59,09	5,10	10%
	3	51,80	44,76	63,04	8,38	16%
	4	57,88	48,15	74,26	14,27	25%

Nas duas amostragens foram obtidos valores médios de DRC% considerados altos quando comparados com os valores de 31,63% em clones de seringueira no município de Matão SP (Moreno *et al.*, 2003b); 47,7%, com o clone RRIM 600 em Buritama SP (Virgens Filho *et al.*, 2003); 41,3% para clone RRIM 600 em estudo

conduzido em Ilha Solteira SP (Malmonge *et al.*, 2009); e variando de 32,38% a 41,05% em estudo com sete clones em Manaus AM (Kalil Filho *et al.*, 2000).

Os valores altos de DRC encontrados neste estudo indicam alta atividade biossintética dos laticíferos e boa regeneração isoprênica podendo ser explicados pela baixa intensidade de sangrias realizadas no ano de 2009.

3.5.2 Sacarose

Os valores médios de sacarose no mês de setembro foram de 28,93; 32,93; 31,46 e 29,42 mM para as classes 1, 2, 3 e 4 respectivamente e de 17,43; 18,38; 14,02 e 13,16 mM para as mesmas classes no mês de novembro.

Tabela 10: Valores médios, mínimos e máximos, desvio padrão e coeficiente de variação (CV%) de sacarose obtidos nas amostragens de setembro e novembro.

Amostragem	Classe	Média	Valor mínimo	Valor máximo	Desvio padrão	CV%
Setembro	1	28,93	11,63	48,38	15,70	54%
	2	32,93	8,66	65,12	15,49	47%
	3	31,46	13,75	60,19	17,25	55%
	4	29,42	8,90	50,48	14,67	50%
Novembro	1	17,43	5,58	29,62	10,47	60%
	2	18,38	9,56	28,25	9,16	50%
	3	14,02	8,67	17,87	4,12	29%
	4	13,16	5,34	18,51	6,93	53%

Os valores de concentração de sacarose variaram entre 5,58 mM até 65,12 mM superando a faixa de variação de 1 a 50 mM, proposta por Jacob *et al.* (1989) para essa variável. Pode-se observar uma queda nos valores médios de sacarose entre a primeira coleta em setembro e a segunda coleta em novembro de 2009. Essa queda pode estar relacionada com o aumento na frequência de exploração das árvores. Os valores altos de sacarose encontrados no látex coletado em setembro indicam baixa utilização metabólica deste açúcar podendo estar relacionados com o início do ano fábriico e, portanto baixa produção de látex. A partir do momento em que as seringueiras começaram a ser exploradas houve maior utilização metabólica da sacarose tendo como reflexo a queda nos valores médios encontrados na análise do látex coletado em novembro.

Os valores médios desse parâmetro nas duas amostragens são altos se comparados com os valores: 1,50 a 3,14 mM em estudo conduzido por Falcão

(1996) com diferentes adubações com o clone PB 235 no estado de São Paulo e de 9,6 a 14,6 mM em estudo com diferentes adubações com o clone RRIM600 conduzido por Virgens Filho *et al.* (2003) no estado de São Paulo. Porém são compatíveis com os valores: 7,03 a 62,37 mM em estudo conduzido por Sá (1991) em duas regiões do estado de São Paulo com os clones FX3864 e RRIM600 em diferentes épocas do ano e de 2 a 30 mM em trabalho conduzido por Ferreira *et al.* (1999) com os clones RRIM 600, IAN 873, GT 1 e PB 252, em três diferentes frequências de sangria, no estado de São Paulo.

Segundo Jacob *et al.* (1989), esses altos valores indicam, um acúmulo de sacarose ocasionado por uma regeneração *in situ* completa, e portanto com baixa atividade metabólica dos laticíferos indicando sub-exploração. Essa hipótese também pode ser referendada pelos baixos valores de fósforo inorgânico apresentados a seguir (Item 4.5.3).

3.5.3 Fósforo inorgânico

Os valores médios de fósforo inorgânico no mês de setembro foram de 5,15; 9,42; 7,65 e 8,27 mM para as classes 1, 2, 3 e 4 respectivamente e de 13,69; 11,15; 12,05 e 9,29 mM para as mesmas classes no mês de novembro. Analisando os dados é possível observar que a concentração de fósforo é diretamente proporcional ao grau de exploração, observando um aumento na concentração ao longo do ano fábriico corroborando com dados de Eschbach *et al.* (1984) citado por Jacob (1989).

Tabela 11: Valores médios, mínimos e máximos, desvio padrão e coeficiente de variação (CV%) de fósforo inorgânico obtidos nas amostragens de setembro e novembro.

Amostragem	Classe	Média	Valor mínimo	Valor máximo	Desvio padrão	CV%
Setembro	1	5,15	0,46	8,98	2,80	54%
	2	9,42	6,04	22,06	6,57	70%
	3	7,65	4,49	15,02	3,92	51%
	4	8,27	3,72	16,02	4,24	51%
Novembro	1	13,69	8,13	19,28	4,87	36%
	2	11,15	5,57	22,22	7,65	69%
	3	12,05	7,12	14,51	3,38	28%
	4	9,29	8,28	10,99	1,48	16%

Os valores desses parâmetros são baixos, se comparados com 15,29 a 29,45 mM, encontrados por Falcão (1996) em estudo envolvendo diferentes adubações com o clone PB 235; e valores entre 3,83 a 13,27 mM encontrados por Sá (1991) em

duas regiões do estado de São Paulo com os clones FX3864 e RRIM600 em diferentes épocas do ano. Este resultado se justifica pela incipiente atividade de sangria no ano de 2009, que contribuiu para uma reduzida atividade metabólica das células do laticífero.

3.5.4 Avaliação Inter-paramétrica

Comparando-se os dados obtidos nas análises dos parâmetros químicos do látex, colhido em Itacoatiara no ano de 2009 (Tabela 12.) com os dados obtidos por Falcão (1996) e Jacob (1989), pode-se afirmar que durante o ano de 2009 as seringueiras estudadas foram sub-exploradas. Todos os valores médios de DRC e sacarose encontrados estão acima dos valores indicados para sub-exploração. Os valores médios encontrados para fósforo inorgânico na primeira coleta em setembro de 2009 estão além do valor indicado para sub-exploração enquanto que na segunda coleta em novembro os valores médios (com exceção de 9,29 mM, encontrado para a classe 4) estavam no intervalo considerado ideal para o parâmetro. Este resultado indica que a exploração das árvores teve efeito sobre os valores encontrados para o fósforo inorgânico, com exceção das maiores árvores (classe 4) que não foram afetadas da mesma forma.

O diagnóstico obtido por meio dos valores dos parâmetros químicos do látex é condizente com a produção incipiente do ano de 2009 observada em campo, validando a metodologia utilizada.

Tabela 12. Parâmetros do látex estudados correlacionados com as condições de exploração da *Hevea brasiliensis*. Fonte: Falcão (1996)

Parâmetros	sub-explorada	super-explorada
DRC (%)	>35,00 alto	<30,00 baixo
SAC. (mM)	>8,00 alto	<5,00 baixo
P.i. (mM)	<10,00 baixo	>20,00 alto

4. Conclusão

Os seringais apresentaram o número médio de 191 plantas e cobrem uma área média de 1,62 hectares. Levando em conta que estão todos situados em propriedades de agricultura familiar, estas dimensões podem ser consideradas ideais para a quantidade de mão de obra disponível.

A densidade de 128 plantas por hectare é inferior a densidade aproximada de 300 plantas por hectare, utilizados em monoculturas, porém nas áreas de várzea a seringueira encontra-se consorciada com diversas outras espécies o que aumenta a estabilidade econômica do sistema e disponibilidade de produtos para consumo e comércio ao longo do ano.

A distribuição diamétrica das seringueiras se assemelha a curva padrão característica de plantio florestal corroborando com dados bibliográficos que afirmam que as mesmas foram plantadas durante o fim do século 19 e começo do século 20, época em que a produção de borracha era de grande importância para a Amazônia.

O levantamento das técnicas de manejo e exploração das seringueiras demonstrou que os produtores possuem um grande conhecimento empírico sobre a espécie, e que grande parte deste conhecimento pode ser referendada pela ciência. A forma de extração utilizada pelos seringueiros é adequada para a situação dos seringais, o que pode ser comprovado pela longevidade e estado fitossanitário das plantas. É necessário que se aperfeiçoe os métodos de beneficiamento do látex com objetivo de gerar um produto mais uniforme, de melhor qualidade, dessa forma valorizando o produto e facilitando a comercialização.

Apesar da produtividade média dos seringais ter sido modesta, foram encontradas árvores com alta produtividade que alcançaram valores médios de 31,3 gramas de borracha seca por sangria e coágulos de 33,4 gramas de borracha seca, que podem ser considerados valores satisfatórios para plantios racionais de manejo intensivo formados por clones enxertados. Levando-se em conta que os seringais estudados são formados por pés francos que não sofreram seleção genética clássica, receberam adubação ou estimulação química, pode-se inferir que existe um grande potencial genético em algumas plantas encontradas nos seringais, especialmente se considerar os sistemas de produção extensivos como é o caso dos sistemas agroflorestais de várzea no município de Itacoatiara.

É interessante que se proceda a identificação das árvores de alta produtividade e que se faça a reprodução delas por meio vegetativo ou até mesmo por meio de sementes e mudas, para que dessa forma possam ser estabelecidos seringais com alta produtividade que apresentem material genético diversificado, e adaptado as condições locais de solo, inundações, doenças e manejo extensivo característico para a região.

Com referência a avaliação dos parâmetros químicos do látex, levando-se em conta os resultados da literatura pertinente, os valores encontrados no presente estudo sugerem que os seringais foram sub-explotados durante o ano fábriço de 2009.

Referências Bibliográficas

- Bastos, T.X., Diniz, T.D.A.S., 1980. *Microclima Ribeirinho- Um controle do Microcyclus ulei em Seringueira*. Embrapa-CPATU, Belém 11pp.
- Bernardes, M. S. 1989. *Efeito de métodos químicos de indução de copa no desenvolvimento da seringueira (Hevea brasiliensis Muell. Arg. cv RRIM 600)*. 192p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1989.
- Cretin, H. 1978. *Influence de quelques paramètres ecoclimatiques et de la stimulation á l’Ethrel sur la production et certaines caracteristiques physico-chimiques du latex d’Hevea brasiliensis em Basse Côt d’Ivoire*, DEA, Abidjan University.
- Cunha, J. F. D. 1966. A Seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) no Vale do Paraíba. *Boletim científico do Instituto Agronomico do estado de São Paulo*, 25, (12):129-144.
- Dean, W. 1989. *A Luta pela Borracha no Brasil*. São Paulo: Nobel, 296p.
- Dubois, J.C.L., 1996. *Manual agroflorestal para a Amazônia*. Vol.1 REBRAF, Rio de Janeiro. 228p.
- Eschbach J.M., Roussel., Van de Sype, H., Jacob, J.L., 1984; Relations between yield and physiological characteristics from latex of hevea brasiliensis, *Phisiolog. Veg.*, 22, 295.
- Evers, E., Verbecke, R., Maertens, C. 1960. *Relations entre le climat, la phénologie et la production de l’Hevea*, INEAC, Ser. Sci., 85, 71.
- Falcão, N.P.S. 1996. *Adubação NPK afetando o desenvolvimento do caule da seringueira e parâmetros fisiológicos do látex*. Dissertação de Doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. São Paulo. 134pp.
- Ferreira, M.; Moreno, R.M.B.; Gonçalves, P.S.; Mattoso, L.H.C. 1999. *Avaliação dos parâmetros fisiológicos do látex de clones de seringueiras da região de Presidente Prudente (SP)*. EMBRAPA, 20p.

- Gasparotto, L.; Santos, A. F. dos; Pereira, J. C. R.; Ferreira, F. A. *Doenças da seringueira no Brasil*. Brasília: Embrapa-SPI; Manaus: Embrapa-CPAA, 1997. 168p
- Gonçalves, P. D. S.; Bortoletto, N.; Ortolani, A. A.; Belletti, G. O.; Santos, W. R. D. 1999. Desempenho de novos clones de seringueira. III. Seleções promissoras para a região e votuporanga, estado de São Paulo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34, 6: 971-980.
- Gonçalves, P. D. S.; Bortoletto, N.; Furtado, E. L.; Sambugaro, R.; Bataglia, O. C. 2001. Desempenho de clones de seringueira da série IAC 300 selecionados para a região noroeste do Estado de São Paulo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 36, 4: 589-599.
- Homma, Alfredo Kingo Oyama, 1989. *Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e possibilidades*. Brasília : EMBRAPA-SPI.
- IBGE, 2005, Mapa de solos; <http://mapas.ibge.gov.br/solos/viewer.htm> acessado em 16 de outubro 2008
- IRCA. 1985. *Methods for the determination of physiological parameters of latex*. Institut Recherches sur le Caoutchouc. 12pp.
- IRSG - International Rubber Study Group, 2008. Disponível em: <http://www.rubberstudy.com/statistics-quarstat.aspx> Acesso em 20/10/2008.
- Jacob, J.-L.; Prévôt, J. C. 1989a. The metabolism of the laticiferous cells of *Hevea brasiliensis*: Introdução. p.99-100. In: D'auzac, J., Jacob, J.-L. e Chrestin, H. (Ed.). *Physiology of rubber tree latex*. CRC Press. Boca Raton.
- Jacob, J.L. ; Prévôt, J. C. ; Roussel, D. ; Lacrotte, R.; Serres, E.; d'Auzac, J. ; Eschbach, J. M. ; Omont, H.. 1989b. Yield-limiting factors, latex physiological parameters, latex diagnosis, and clonal typology. In: d'Auzac, J.; Jacob, J.-L.; Cherestin, H. (Eds.): *Physiology of rubber tree latex*, CRC Press, Boca Raton, p. 345-382.

- Kalil Filho, A. N.; Kalil, G. P. D. C.; Graça, M. E. C.; Medeiros, A. C. D. S. 2000. Análise da plasticidade e do teor de borracha seca (DRC) do látex de clones de seringueira (*Hevea sp*). *Boletim de pesquisa florestal*, 41, 3-11.
- Köhler's Medizinal-Pflanzen in naturgetreuen Abbildungen mit kurz erläuterndem Texte : *Atlas zur Pharmacopoea germanica*, Volume 3 of 3
- Lavorenti, C.; Gonçalves, P. D. S.; Cardoso, M.; Boaventura, M. M. 1990. Relação entre diferentes caracteres de plantas jovens de seringueira. *Bragantia*.
- Malmonge, J. A.; Camillo, E. C.; Moreno, R. M. B.; Mattoso, L. H. C.; McMahan, C. M. 2009. Comparative Study on the Technological Properties of Latex and Natural Rubber from *Hancornia speciosa* Gomes and *Hevea brasiliensis*. *Journal of Applied Polymer Science*, 111, (2986-2991).
- Mesquita, A. C.; Oliveira, L. E. M. D.; Cairo, P. A. R.; Viana, A. A. M. 2006. Sazonalidade da produção e características do látex de clones de seringueira em Lavras. MG. *Bragantia*, 65, (4):633-639.
- Moraes, V.H.F., 1978. Comparação entre sangria oriental e sangria amazônica em seringais nativos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 13, 69–73.
- Moraes, V.H.F.; Moraes, L.A.C. 2004. Características fisiológicas do látex do clone de Hevea brasiliensis Fx 4098, sob diferentes copas enxertadas de H. pauciflora. *Revista de Ciências Agrárias*, 42: 97-109.
- Moraes, V. H. D. F.; Moraes, L. A. C. 2008. Desempenho de clones de copa resistentes ao mal-das-folhas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 43, 11: 1495-1500.
- Moreno, R.M.B.; Ferreira, M.; Gonçalves, P.S.; Mattoso, L.H.C. 2003. Avaliação do látex e da borracha natural de clones de seringueira no Estado de São Paulo. *Pesquisa agropecuária brasileira*, 38(5): 583-590.
- Murbach, M. R., Boaretto, A. E., Muraoka, T., Silveira, R. I., Boaretto, R. M. 1999; Adubação NPK e Produção de Borracha seca pela Seringueira (*Hevea brasiliensis*) *Sci. agric.* 56(1) Piracicaba.

- Ninane, F. 1970. *Les aspects Écophysiologiques de La Productivité chez Hevea brasiliensis au combodge*, Thesis Doc. Sci.Agron., Louvain.
- Purseglove, J.W. 1966. *Tropical Crops, Dicotyledons*. Longman. 719pp.
- Sá, T. D. D. A. 1991. *Avaliação ecofisiológica de seringueiras (Hevea brasiliensis Muell. Arg.), submetidas a diferentes intensidades de sangria, em ambientes contrastantes do estado de São Paulo*. Universidade Estadual de Campina, Campinas. 114 pp.
- Schroth, G., Coutinho, P., Moraes, V.H.F., Albernaz, A.K.M., 2003. Rubber agroforests at the Tapajós river, Brazilian Amazon—environmentally benign land use systems in an old forest frontier region. *Agric. Ecosyst. Environ.* 97, 151–165.
- Schroth, G., Moraes, V.H.F., da Mota, M.S.S. 2004. Increasing the profitability of traditional, planted rubber agroforests at the Tapajós river, Brazilian Amazon. *Agric. Ecosyst. Environ.* 102 (2004) 319–339.
- Silva, J. de A. 1996; *Análise quali-quantitativa da extração e do manejo dos recursos florestais da Amazônia brasileira: uma abordagem geral e localizada (Floresta estadual do Antimari-AC)*., Tese (doutorado em Eng. Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR. 547 pp.
- Silva, J. de A. 2002; Inventário de seringueiras nativas numa área da Amazônia Ocidental. *Floresta e Ambiente* 9(1): 110 -118.
- Silva, J. de A.; Netto, S. P. 2002; Sistema de inventário Florestal para seringal nativo. *Revista Floresta* 32(1): 97-110.
- Virgens Filho, A. D. C.; Moreira, A.; Castro, P. R. D. C. E. 2003. Características físicas e químicas do látex e crescimento da seringueira em função da calagem e da adubação NPK em dois sistemas de exploração *Ciênc. agrotec.*, 27, 6: 1237-1245.

Apêndices

Apêndice A. Produtividade de látex para cada classe de circunferência.

	Classes de Circunferência			
	1	2	3	4
gramas	2,9	8,2	25,3	19,3
borracha	6,3	26,3	23,4	11,7
seca/ sangria	4,8	10,0	12,6	16,4
	8,8	5,0	3,1	
	2,3	8,3	9,2	
	4,8	10,0	31,3	
	6,3	14,6	5,5	
Médias	5,2	11,8	15,8	15,8
Mediana	4,8	10,0	12,6	16,4
Desvio padrão	2,2	7,0	10,9	3,9
Intervalo de confiança	3,6<x<6,8	6,6<x< 17	8,3<x<23,3	11,4<x<20,2
Incerteza	32%	44%	48%	28%

Apêndice B. Valores encontrados para DAP e espessura de casca.

DAP (cm)	Espessura (mm)
15	5,95
16	4,78
18	6,33
26	4,45
34	10,70
35	6,54
38	8,02
38	11,85
38	7,13
41	6,84
44	8,30
48	9,58
48	7,29
53	7,21
53	8,70
61	7,06
63	12,52
67	10,06
69	9,30
70	9,80
Média	8,12

Apêndice C. Valores de DRC% e médias em função da classe de circunferência relativos a primeira coleta em setembro de 2009.

Classes de Circunferência				
Seringal	1	2	3	4
1	48,39	47,45	55,26	42,51
2		59,10	65,09	56,91
3	49,24	55,17	46,22	51,09
4	53,64	50,10	59,06	48,43
5	54,98	46,26	55,51	
6	48,32	58,23	58,99	
9	52,72	48,42	45,58	46,41
10			51,95	58,21
11			52,78	56,53
12	49,33	46,81	53,45	
Médias	50,95	51,44	54,39	51,44

Apêndice D. Valores de DRC% e médias em função da classe de circunferência relativos a segunda coleta em novembro de 2009.

Classes de Circunferência				
Seringal	1	2	3	4
1	43,32	43,48	44,76	51,22
2	51,15	59,09	63,04	48,15
6	58,26	55,78	53,29	
9	53,91	50,99	46,11	74,26
Médias	51,66	52,33	51,80	57,88

Apêndice E. Valores de sacarose (mM) e médias em função da classe de circunferência relativos a primeira coleta em setembro de 2009.

Classes de Circunferência				
Seringal	1	2	3	4
1	34,24	35,13	58,58	39,57
2		30,12	28,37	20,83
3	27,53	29,56	15,67	18,00
4	42,47	34,22	42,89	27,86
5	48,38	65,12	21,65	
6	33,22	8,66	13,80	
9	11,63	27,57	13,75	8,90
10			29,45	50,48
11			30,29	40,28
12	5,05	33,03	60,19	
Médias	28,93	32,93	31,46	29,42

Apêndice F. Valores de sacarose (mM) e médias em função da classe de circunferência relativos a segunda coleta em novembro de 2009.

Classes de Circunferência				
Seringal	1	2	3	4
1	21,72	11,71	16,57	18,51
2	12,80	24,01	8,67	15,63
6	29,62	28,25	17,87	
9	5,58	9,56	12,96	5,34
Médias	17,43	18,38	14,02	13,16

Apêndice G. Valores de fósforo inorgânico (mM) e médias em função da classe de circunferência relativos a primeira coleta em setembro de 2009.

Classes de Circunferência				
Seringal	1	2	3	4
1	5,16	6,27	7,25	6,19
2		6,04	4,57	5,19
3	3,10	8,05	15,02	16,02
4	7,43	7,35	4,64	10,68
5	6,12	22,06	7,97	
6	0,46	6,12	4,49	
9	8,98	16,95	14,48	3,72
10			6,19	6,12
11			5,34	9,99
12	4,80	2,55	6,50	
Médias	5,15	9,42	7,65	8,27

Apêndice H. Valores de fósforo inorgânico (mM) e médias em função da classe de circunferência relativos a segunda coleta em novembro de 2009.

Classes de Circunferência				
Seringal	1	2	3	4
1	11,56	10,21	14,51	8,59
2	19,28	5,57	12,62	10,99
6	8,13	6,58	7,12	
9	15,79	22,22	13,93	8,28
Médias	13,69	11,15	12,05	9,29

Conclusão Geral

As propriedades estudadas possuem características de agricultura familiar e apresentam grande variedade de cultivos e de sistemas produtivos, destacando a produção de frutos e pesca que conseguem suprir as necessidades básicas alimentares das famílias e permitem a comercialização do excedente, gerando um retorno econômico para os produtores. A riqueza de espécies e sistemas de produção garante a distribuição de produtos ao longo do ano, gerando maior estabilidade econômica e alimentar.

Em função das inundações anuais, os ribeirinhos desenvolveram técnicas e estratégias para contornar as adversidades causadas pelos períodos de alagação como a construção das casas sobre palafitas, canteiros suspensos, utilização de marombas, adequação do calendário agrícola e a grande riqueza de espécies cultivadas com objetivo de assegurar a sobrevivência e a produção dos cultivos em caso de fenômenos ambientais desastrosos como foi o caso da grande cheia de 2009.

Os sistemas cacau x seringa estudados nas áreas de várzea em Itacoatiara possuem área média de 1,6 hectares. São formados principalmente por espécies frutíferas nativas, possuindo *T. cacao*, *H. brasiliensis*, *E. oleraceae*, *Musa spp.* e *O. minor* como principais componentes. Foram identificadas 54 espécies pertencentes a 27 famílias sendo *Arecaceae* a família com maior riqueza de espécies. Os SAFs integrados às habitações apresentaram uma maior riqueza de espécies do que os sistemas isolados.

Os seringais apresentaram o número médio de 191 plantas. O levantamento das técnicas de manejo e exploração das seringueiras demonstraram que os produtores possuem um grande conhecimento empírico sobre a espécie e seu manejo. A forma de extração utilizada pelos seringueiros foi considerada adequada para a situação dos seringais, o que pode ser comprovado pela longevidade e o estado fitossanitário das plantas.

Foram encontradas seringueiras com alta produtividade de borracha natural podendo-se inferir que existe um grande potencial de germoplasma nos seringais.

Levando-se em conta os dados da literatura, os resultados para os parâmetros químicos encontrados, sugerem que os seringais foram sub-explotados

durante o ano fábriço de 2009. Além disso, existem árvores que não estão sendo exploradas, indicando que a produção local tem potencial de expansão.

Como sugestão para futuras pesquisas recomenda-se: a identificação de espécies madeireiras adaptadas as condições de várzea e o fomento de seu plantio e manejo; experimentos de poda e desrama dos cacaueiros visando um possível aumento da produção; em relação à seringueira é necessário que se aperfeiçoe os métodos de beneficiamento do látex com objetivo de gerar um produto mais uniforme e de maior valor comercial; e que se proceda a identificação e seleção de indivíduos de alta produtividade, multiplicação por meio vegetativo ou de sementes de germoplasma produtivo para estabelecimento de seringais com alta produtividade, material genético diversificado, adaptado as condições locais de solo, inundações, doenças e manejo extensivo característico para a região.

Em relação as políticas públicas, é necessário facilitar o pagamento dos subsídios aos produtores. O valor pago pelo quilograma da borracha sem os subsídios girou em torno de dois reais durante o ano de 2009, somando-se a isso os subsídios federais, estaduais e em alguns casos municipais, o valor pode alcançar cinco reais por quilo, sendo este considerado um ótimo preço para o produtor. No entanto, como os subsídios são concedidos por fontes diferentes, cada um depende de uma burocracia particular para que o recurso seja acessado, sendo exigidos documentos, formulários, cartões e contas de banco. Levando-se em conta a baixa escolaridade da maioria dos produtores e a distância em relação aos centros urbanos, essa captação se torna praticamente inviável. A facilitação da captação destes auxílios por parte dos produtores seria um grande estímulo a produção de borracha natural, tendo como conseqüência aumento na produção.