

## Potencial de produção dos seringais de Jamaraguá, estado do Pará

João Ricardo Vasconcellos Gama<sup>1\*</sup> Diego dos Santos Vieira<sup>2</sup> Suely Baia dos Santos<sup>3</sup> Maria Rosenildes Guimaraes dos Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Biodiversidade e Florestas, Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Rua Vera Paz, s/n, 68035-110, Santarém-PA, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Rodovia MGT 367 – Km 583, 5000, 39100-000, Diamantina-MG, Brasil.

<sup>3</sup> Instituto de Estudos Integrados Cidadão da Amazônia (INEA), Travessa Assis de Vasconcelos, 745, 68040-510, Santarém-PA, Brasil.

\*Author for correspondence: jrv gama@gmail.com

Received: 15 September 2016 / Accepted: 17 December 2016 / Published: 31 March 2017

### Resumo

O objetivo do estudo foi analisar a estrutura de seringais, quantificar o potencial de produção de látex e descrever o beneficiamento de cernambi, folhas semi-artefato (FSA) e folha defumada líquida (FDL). Foi realizado inventário 100% dos seringais localizados na serra (TF-Serra), quintal (TF-Quintal) e igapó, na comunidade Jamaraguá, Floresta Nacional do Tapajós, no Pará, considerando-se o nível de inclusão de diâmetro medido a 1,30 m do solo (DAP)  $\geq$  10,0 cm. A descrição de coleta e beneficiamento do látex foi registrada por meio de aplicação de questionário. Os dados quantitativos foram analisados por meio de estatística não paramétrica e os qualitativos de forma descritiva. Os seringais apresentaram padrão característico das florestas inequianes, isto é, distribuição exponencial negativa, na forma de "J" invertido. Árvores com diâmetro a altura do peito (DAP)  $\geq$  40 cm são mais produtivas nos três ambientes. Os seringais da comunidade têm capacidade de produzir 2,6 t de látex ano<sup>-1</sup>. A comunidade agrega valor ao látex por meio da fabricação de FSA e FDL.

**Palavras-chave:** Látex, Floresta nacional, Beneficiamento, Agregação de valor.

### Abstract

The aim of the study was to analyze the structure of rubber plantations, quantify the potential latex production and describe the processing of cernambi, semi-artifact leaves (FSA) and liquid smoked leaves (FDL). Inventory was made of 100% rubber plantations located in the hills (TF-Serra), backyard (TF-Quintal) and floodplain, located in the Community Jamaraguá, the Tapajós National Forest, in Pará, considering the level of inclusion in diameter measured at 1.30 m (DBH)  $\geq$  10.0 cm. The description of the collection and processing of latex was recorded through a questionnaire. Quantitative data were analyzed using nonparametric statistics and the qualitative ones by a descriptively way. The rubber plantations showed characteristic pattern of uneven-aged forests, in other words, negative exponential distribution, in the shape of inverted "J". Trees with diameter at breast height (DBH)  $\geq$  40 cm are more productive in the three environments. The rubber plantations of the community have the capacity to produce 2.6 t of latex per year. The community adds value to latex through manufacturing of FSA and FDL.

**Key words:** Latex, National Forest, Processing, Value Addition.

### Introdução

O manejo de uso múltiplo é uma forma de diminuir os impactos negativos sobre a floresta, fazendo uso correto de sua biodiversidade sem causar danos como na exploração madeireira convencional. Nesse sentido, o aproveitamento dos Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) ganha

importância ambiental e socioeconômica porque não altera a estrutura e função da floresta e gera renda aos extrativistas.

O extrativismo de borracha, praticado na Amazônia brasileira a mais de dois séculos, tem como finalidade a produção de látex, principalmente da espécie *Hevea brasiliensis* Muell-Arg., popularmente conhecida como seringueira, árvore pertencente à família Euforbiaceae e de grande ocorrência natural na região amazônica. Em fitocenoses de terra firme, várzea e igapó tem caule cilíndrico, com altura variando entre 20 e 30 metros e raras vezes atinge 40 metros (Corrêa 1984). A seringa é uma espécie arbórea de alto valor comercial e rápido crescimento, tem alta capacidade de reciclagem de carbono, transformando-o em látex e madeira, que é uma funcionalidade econômica e ambiental importante (Bentes-Gama et al. 2003).

O extrativismo de borracha tem sido objeto de inúmeros estudos acadêmicos, sobretudo nos campos da história, sociologia e economia. É um dos temas amazônicos sobre o qual mais se escreveu. No campo da ciência florestal foi pouquíssimo estudado, tendo em vista a importância do conhecimento adequado da população da espécie tanto nos seus aspectos qualitativos como quantitativos que permitem estabelecer critérios adequados de manejo da espécie.

Ao contrário de um inventário madeireiro, em que as estimativas são reportadas por unidade de área, as estimativas em um seringal devem ser reportadas ou por unidade de produção (no caso a colocação de seringa), ou por estrada de seringa - um conjunto de árvores, distribuídas naturalmente na floresta, às quais o seringueiro atribui um traçado flexível, no intuito de organizar sua jornada diária de trabalho, com vistas à extração do látex dessas árvores, a intervalos de tempo regulares (Silva e Péllico-Neto 2002). Inventários regionais computam o volume das seringueiras encontradas como volume de madeira aproveitável ou não. Não foi essa a preocupação que norteou o presente trabalho, o objetivo foi quantificar o potencial de produção de látex e descrever o beneficiamento de cernambi, folhas semi-artefato (FSA) e folha defumada líquida (FDL).

### Material e métodos

#### Área de estudo

O estudo foi conduzido na comunidade Jamaraguá pertencente à Floresta Nacional do Tapajós, localizada no município de Belterra, estado do Pará, Brasil. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Am, com temperatura média anual de 25,5 °C. A concentração de chuvas ocorre entre janeiro e maio, resultando em uma precipitação média anual de 1.820 mm. A topografia varia de suavemente ondulada a ondulada, predominando o solo do tipo Latossolo Amarelo Distrófico (IBAMA 2004). A vegetação é classificada como Floresta Ombrófila Densa, caracterizando-se pela dominância de indivíduos arbóreos de

grande porte e pela abundância de lianas lenhosas, palmeiras e epífitas (Veloso 1991).

#### Coleta de dados

Os locais de coleta foram: terra firme na serra (TF-Serra), terra firme no quintal (TF-Quintal) e igapó (local em que o solo permanece de alagado a úmido durante todo o ano). Para avaliar os seringais foram utilizadas duas metodologias, nos locais onde as seringueiras foram plantadas aleatoriamente seguiu-se o caminho percorrido pelo produtor para a coleta em uma jornada diária de trabalho, e quando plantadas em linha fez-se o caminho das mesmas, num processo zigzag (ida e volta). Em ambos os casos, foi realizado um censo (inventário 100%) das seringas considerando-se um nível de inclusão de diâmetro à 1,30 m do solo (*DAP*) maior ou igual a 10,0 cm. Utilizou-se uma fita diamétrica para medição dos indivíduos.

Com o objetivo de obter dados necessários para a descrição da coleta e beneficiamento do látex, foram aplicados roteiros em seis extrativistas envolvidos no Projeto Tecnologia de Borracha e Artefatos na Amazônia – TECBOR, da Universidade de Brasília (UnB). A amostragem foi não probabilística, dentre os tipos de amostragem não probabilística, optou-se pela amostragem intencional (por julgamento). A suposição básica da amostra intencional é que, com bom julgamento e estratégia adequada, podem ser escolhidos os casos a serem incluídos, chegando assim a amostras que sejam satisfatórias para as necessidades da pesquisa (Matar 2014). Ademais, a coleta das informações no campo foi realizada por meio de entrevista com roteiro, do tipo “focused interview”, modalidade que permite aprofundar os tópicos por meio de questões que emergem durante a realização da entrevista (Alencar 1996).

A produção dos seringais foi avaliada por meio de 836 árvores, entre jovens e adultas nos diferentes locais de coleta, as quais tiveram sua produtividade de látex pesada no período de janeiro a agosto de 2012.

#### Análise de dados

A estrutura diamétrica no igapó, terra firme no quintal (TF-Quintal) e terra firme na serra (TF-Serra) foi avaliada por meio de histogramas de frequência com intervalos de classes de 10 cm, a partir do diâmetro mínimo de inclusão. Para comparar as estruturas entre os diferentes locais de coleta, foi realizado uma análise de variância (ANOVA) e aplicado teste Tukey, a 95% de probabilidade. Cabe ressaltar, ainda, que os pressupostos da ANOVA foram avaliados por meio do teste de normalidade de Lilliefors e de homogeneidade de variância de Bartlett, a 95% de probabilidade.

Os valores de produção foram organizados em tabela e processados utilizando estatística descritiva. Com os dados de produtividade de látex extraídos por sangria, foi cálculo a produtividade média por local, por classe diamétrica e por mês, sob a hipótese de que com o aumento das classes de diâmetro aumenta-se produção de látex. Outra hipótese levantada nesse estudo é que há uma maior produtividade nos meses com maior precipitação. Para avaliar as diferenças na produtividade entre os locais de coleta, classes diamétricas e meses foi aplicado o teste SNK, a 95% de probabilidade. Por outro lado, as informações obtidas por meio dos roteiros foram resumidas e descritas ao longo do artigo de maneira que fosse possível se ter uma sequência das atividades de coleta e beneficiamento do látex realizado na comunidade Jamaraquá. Os processamentos de dados foram realizados por meio dos softwares Microsoft Excel 2010 e R versão 3.1.2 (R Core Team 2008).

## Resultados e discussão

### Estrutura da população

Considerando informações referentes às três áreas amostradas, foram registradas 1.306 seringas com *DAP*  $\geq$  10 cm, sendo que 96,8% estavam produzindo látex, 2,1% não foram sangradas, devido não serem boas produtoras de látex ou apresentavam algum dano na copa ou fuste, e 1,1% das árvores estavam mortas. Ademais, mais de 78% das seringas em produção, nos três locais de coleta, apresentaram *DAP*  $\leq$  40 cm e idades superiores a 30 anos. Por outro lado, a análise individual dos locais indicou uma densidade de 285,6, 307,6 e 210,3 indivíduos.ha<sup>-1</sup> para igapó, TF-Quintal e TF-Serra, respectivamente. A maior ocorrência de indivíduos no TF-Quintal é resultado da proximidade à casa do seringueiro, que favorece o estabelecimento da árvore na área, reduzindo a mortalidade natural ou por pragas e doenças. Araújo (2010) avaliando seringais em três diferentes ambientes, encontrou densidades de 144,0, 200,0 e 284 árvores.ha<sup>-1</sup> para terra firme, várzea e terra preta de índio, respectivamente.

Quanto à dominância da espécie em área basal, foram registrados 21,89, 20,54 e 18,68 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> (*DAP*  $\geq$  10 cm), respectivamente, nas áreas de igapó, TF-Quintal e TF-Serra. Por outro lado, o volume estimado foi de 11,04, 6,04 e 9,88 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, respectivamente, para área de igapó, TF-Quintal e TF-Serra. Apesar da maior densidade, observou-se que o menor volume foi identificado na área de TF-Quintal, fato este que pode ser explicado por apresentar 69,8% dos indivíduos com 10 cm  $\leq$  *DAP*  $<$  30 cm e com valor médio de altura comercial de 4,23 m.

A partir da análise dos histogramas de frequência obtidos (Figura 1), observou-se que nos três ambientes (igapó, TF-Serra e TF-Quintal) a espécie apresentou baixo número de indivíduos nas classes diamétricas inferiores e elevada frequência nas classes intermediárias, com redução acentuada no sentido das maiores classes. Segundo Higuchi (2007), em populações nativas esse comportamento sugere um provável desequilíbrio entre mortalidade e recrutamento ocasionado por prováveis perturbações passadas, naturais ou antrópicas, contudo para plantios é o mais comum. Ademais, a limpeza do sub-bosque realizada pelos seringueiros para facilitar a extração do látex e o trajeto a ser percorrido é uma das prováveis causas para ausência de indivíduos nas classes diamétricas inferiores. Araújo (2010), caracterizando seringais no Médio Amazonas, encontrou esse mesmo padrão para áreas alagadas e próximas a moradia do extrativista. Quando comparado as distribuições diamétricas, foi possível verificar que estatisticamente não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre locais, ou seja, estruturalmente os seringais nos três locais de coleta são iguais.

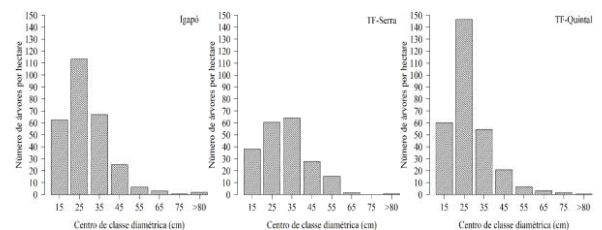


Figura 1. Distribuição diamétrica das árvores em três diferentes áreas da comunidade Jamaraquá, Floresta Nacional do Tapajós. TF = terra firme.

Conforme demonstram os dados da Tabela 1, as árvores com *DAP*  $\geq$  40 cm são mais produtivas em todos os locais de coleta corroborando os resultados encontrado por Lavorenti et al. (1990) e Roque et al. (2006). Em contrapartida, árvores de menor porte produzem menos no

igapó, o que não era esperado devido a maior disponibilidade hídrica deste sítio, pois segundo Bentes-Gama et al. (2003) e Lima et al. (2002) em locais com temperatura média mais elevada e maior a disponibilidade de água maior é a produção de látex.

Tabela 1. Produtividade média por sangria no período de janeiro a agosto (2012), comunidade Jamaraquá, Floresta Nacional do Tapajós.

Centro de classe de diâmetro	Variável	Local de Coleta		
		Igapó	TF – Quintal	TF – Serra
15	Nº de árvores	13	26	24
	Média (g)	120,0 <b>AB a</b> <sup>1</sup>	557,65 <b>A a</b>	491,9 <b>A a</b>
	CV%	46,9	95,9	86,5
25	Nº de árvores	52	168	163
	Média (g)	92,8 <b>A b</b>	723,4 <b>A a</b>	681,5 <b>B a</b>
	CV%	38,6	105,4	72,6
35	Nº de árvores	43	110	99
	Média (g)	132,3 <b>BC b</b>	1311 <b>B a</b>	825,3 <b>B a</b>
	CV%	45,2	91,4	81,1
45	Nº de árvores	14	46	36
	Média (g)	226,9 <b>D b</b>	1215,1 <b>B a</b>	766,1 <b>B a</b>
	CV%	26,9	104	74,0
> 50	Nº de árvores	6	21	15
	Média (g)	225,0 <b>CD a</b>	2070,4 <b>C b</b>	932,3 <b>B ab</b>
	CV%	44,2	73,9	73,1

<sup>1</sup>Médias com letras maiúsculas distintas representam as diferenças significativas entre as classes diamétricas (coluna) e letras minúsculas distintas representam as diferenças significativas entre locais de coleta (linha) pelo teste SNK a 5% de probabilidade. TR = terra firme.

Ao analisar a produtividade média por sangria nos diferentes locais observou-se que a TF-Quintal apresentou maior produtividade entre todas as classes diamétricas. Segundo Araújo (2010) a diferença na produtividade é resultado da densidade de indivíduos e no grau de domesticação do ambiente em que as seringas se localizam, além da distribuição espacial das seringueiras dentro de uma unidade produtiva próxima a residência do extrativista possibilitando um aproveitamento eficiente da área e a realização do trabalho sem depender de grandes esforços na caminhada.

#### Condições edafoclimáticas

Condições climáticas são fatores que estão relacionados diretamente com a produtividade do látex (Lima et al. 2002). Segundos os extrativistas de Jamaraquá a temperatura é uma das variáveis climáticas que mais influenciam a produtividade, o que faz com que os cortes nas seringas sejam realizados somente pela manhã, entre 06:00 e 10:30 hrs. Isso se deve ao teor de água mais elevado encontrado nas árvores durante a noite em decorrência de temperaturas mais amenas (Wimmer 2011). Ademais, no período da tarde com o sol mais exposto e, conseqüentemente, com temperaturas mais elevadas, aumenta-se os níveis de evapotranspiração diminuindo os teores de água na planta, fazendo com que o fluxo de látex diminui e torna-se inviável realizar a coleta. Segundo Ortolani et al. (1996) temperaturas mais elevadas em nível diário, especialmente superiores a 32 °C, reduzem significativamente a umidade relativa do ar, elevando o déficit de pressão de valor, alterando desfavoravelmente a pressão de turgescência e, conseqüentemente, a produção de látex.

Segundo Shanley et al. (2010), no estado do Acre a seringa floresce de julho a setembro e produz de 250 a 500 frutos que liberam suas sementes (1 a 2 quilos) nos meses de fevereiro e março. Em geral, os frutos “espocam” e suas sementes são dispersas por animais e pelos rios e córregos, sendo o início da coleta do látex realizada imediatamente após a queda dos frutos, quando começa a estação seca. Contudo, no Baixo Rio Tapajós (PA), a seringueira é

sangrada somente na época da chuva devido à baixa produção durante o verão.

Em Jamaraquá a chuva favorece a extração do látex no período que vai de dezembro a julho, quando a planta atinge a máxima produção foliar e acumula o máximo de energia, assim a planta dispõe do máximo de assimilados, sem outros drenos para competir com a produção de látex. A partir do final de julho, início de agosto, a produtividade das seringueiras começa a diminuir, porque inicia-se a queda das folhas e ao mesmo tempo o refolhamento, que vai até o mês de outubro. Ainda no mês de outubro a árvore começa a florescer, posteriormente nos meses de novembro até março ocorre a queda das sementes. Com base nisso, conclui-se que o melhor período para a coleta de látex na comunidade, devido às árvores estarem mais produtivas, é de dezembro a julho.

Ortolani et al. (1996) relacionando as variações da produção sazonal ao longo do ciclo da seringueira com a disponibilidade hídrica e condições térmicas em áreas heveicultoras não tradicionais no estado de São Paulo, verificaram que na região litorânea existem áreas com excessiva cobertura de nuvens e baixa radiação solar, o que provoca diminuição da capacidade produtiva dos seringais. Isso demonstra que o conhecimento do ciclo de produção da seringa é fundamental para entender a cadeia produtiva do látex e estabelecer procedimentos de coleta de produção, principalmente em períodos atípicos causados por estresse hídricos ou problemas fitoparasitológicos, quando houver.

#### Plantio

São constantes os esforços para se aumentar a produtividade de látex na Amazônia, seja pela introdução de espécies geneticamente melhoradas ou, até mesmo, por meio da melhoria das condições físicas e químicas do solo (Roque et al. 2004). A seringa é uma planta pouco exigente em fertilidade do solo (Carmo et al. 2003), contudo quando às propriedades físicas requer maior atenção, haja vista que requerem solos profundos, porosos, bem drenados, de textura argilosa 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 (Cunha et al. 2000).

Em geral, plantios convencionais de seringa possuem de 250 a 600 plantas por hectare (Schroth et al. 2003), contudo no Baixo Rio Tapajós, devido à tradição local de se plantar sementes de seringa e outras espécies nas roças, criam-se agroflorestas com densidades de até 700 indivíduos por hectare (Shanley et al. 2010). Em Jamaraquá têm-se a tradição de plantar seringa, tanto nos quintais como nos roçados. Segundo os comunitários, essa tradição foi repassada por seus antepassados, que na época eram os chamados “soldados da borracha”, que trabalhavam com dedicação a atividade e deixaram os seringais como herança para as famílias. Os plantios são do tipo solteiro, apenas seringa, implantados no período de 1943 a 2000, sem arranjo regular, contudo o mais comum é de 3 m x 5 m (espaçamento de 15 m<sup>2</sup>.planta<sup>-1</sup>). Na TF-Serra em uma área de 1,36 ha, foram registradas 286 árvores; nos quintais (TF-Quintal) as árvores estão muito próximas, abrangem uma área de 1,83 ha, totalizando 563 árvores; e no igapó, com apenas árvores de ocorrência natural, foram registradas 457 árvores envolvendo uma área de 1,6 ha. De modo geral, nos locais com espaçamentos maiores as árvores apresentaram diâmetros maiores, mas quando plantadas em menores espaçamentos (mais adensadas) apresentaram fustes mais finos.

Muitos são os fatores que determinam o espaçamento utilizado em plantios de árvores, a saber: forma como

crecem e se desenvolvem as raízes; profundidade e tipo de solo; crescimento e desenvolvimento da copa em relação à tolerância das espécies às podas naturais; e a finalidade dos plantios. Ao se eleger o espaçamento mais adequado, deve-se dar, a cada indivíduo, espaço suficiente para conseguir o máximo crescimento sem desperdício de espaço (Flinta 1960). O ideal é plantar 500 árvores por hectare em espaçamentos de 7 a 8 m, entre as linhas de plantio e 2,5 a 3,0 m entre as plantas nas linhas (IAC, 2004). Segundo Maciel (2003), no estado do Acre há iniciativas de plantio de seringa em área de roçado aberta dentro da floresta com, aproximadamente, 0,68 hectares onde a espécie é plantada solteira ou consorciada com outras espécies como mandioca, café, banana e laranja, com vários espaçamentos, plantio esses conhecidos como Ilhas de Alta Produtividade. Com isso, há um melhor aproveitamento dos recursos produtivos na área da propriedade rural e uma diversificação de cultivos.

### Produção de látex

A coleta de látex na comunidade segue o sistema tradicional extrativista utilizado na Amazônia, onde o extrativista faz a sangria (cortes) no fuste das árvores, usualmente em forma de espiral ou meio espiral, com o auxílio de ferramenta apropriada (faca de seringa), para provocar a secreção do látex. O corte não pode chegar ao câmbio (película que fica entre a casca e o lenho), devido a produção do látex ser oriunda dos vasos próximos ao câmbio e caso ocorra fermento no câmbio, a árvore desenvolve caroços no local, o que dificulta as sangrias futuras. Os cortes ideais são de 2 a 3 milímetros (Shanley et al. 2010).

A sangria é uma das práticas mais importantes da cultura, pois determina a vida útil do seringal e sua produtividade, respondendo por, aproximadamente, 60% dos custos de produção (Bernardes et al. 1990). Os extrativistas de Jamaraquá observaram que as seringueiras produzem pouco quando são sangradas pela primeira vez, no entanto, a produtividade aumenta com o aumento das sangrias. O seringueiro diz que a árvore é "brava" e será "amansada" depois de várias extrações, além de que com o aumento das sangrias há aumento da produção.

Um dos fatores que deve ser levado em consideração quando se analisa a produtividade é a quantidade de cortes por sangria que são feitos na árvore. Em Jamaraquá as coletas ocorrem em dias alternados, ou seja, um dia os produtores sangram a árvore com, no máximo dois cortes (// riscos), deixando-as descansar no outro dia, assim a árvore se recupera sem causar estresse que poderia comprometer a produção das mesmas num processo contínuo de extração. Ademais, a grau de insolação e ocorrência de ventos são também fatores que afetam a produção do látex. Segundo os comunitários, as árvores mais abrigadas do sol têm maior produção, afirmação essa corroborada por Jacob (1989), que encontrou uma correlação negativa entre a produção de látex e a radiação global. Contudo, vale ressaltar que 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 ou sol, por meio do seu poder de aquecimento, promove a transpiração e limita água necessária para o escoamento do látex (Evers 1989).

A ocorrência de ventos também diminui a produção, segundo os comunitários. Isso se deve à coagulação do látex no local do corte, interrompendo o fluxo do escoamento. Além disso, o vento age diretamente no potencial de evapotranspiração, diminuindo a disponibilidade de água no sistema laticífero (Wammer 2011). Diz-se que depois que

bate o vento a seringa não arria mais o leite, daí a necessidade de começar o trabalho de extração cedo.

Em janeiro a agosto 2012, período que se fez o acompanhamento e a pesagem do látex no momento da coleta, verificou-se que houve, em média, de uma a dezesseis coletas por mês. Cada coleta correspondeu a uma sangria, apesar de não ter havido uma coleta sistemática em todos os sítios, observou-se que existem diferenças significativas entre os meses, e que em janeiro e fevereiro (período chuvoso, com maior intensidade de chuva) houve maior produção de látex (Figura 2). Quando observa-se o comportamento da precipitação de janeiro a setembro, averigua-se que houve uma maior incidência de chuvas de janeiro a março, propiciando boa disponibilidade de água no solo. Em abril, intensidade de chuvas decresce, com um valor acumulado de precipitação no mês de agosto de 31,9%, diminuindo o volume de água no solo.

As características climáticas, especialmente temperaturas médias mais elevadas no período de estudo, e maior ocorrência de chuvas, constituem-se fatores que favorece a maior disponibilidade de açúcares prontamente assimiláveis (reduzores) nos tecidos laticíferos, o que pode justificar a maior produção de borracha nos meses de janeiro a março (Lima et al. 2002). Bentes-Gama et al. (2003) relatam que a produção de um seringal é variável, devido a intensidade de chuvas interferir na produtividade das árvores, visto que: 1) se houver ocorrência de chuvas antes da coagulação do látex na tigela coletora, esta fica cheia de água ocasionando o derramamento do látex; 2) facilita o surgimento de doenças; e 3) quando há falta de chuvas ocorre também uma redução na produção do látex.

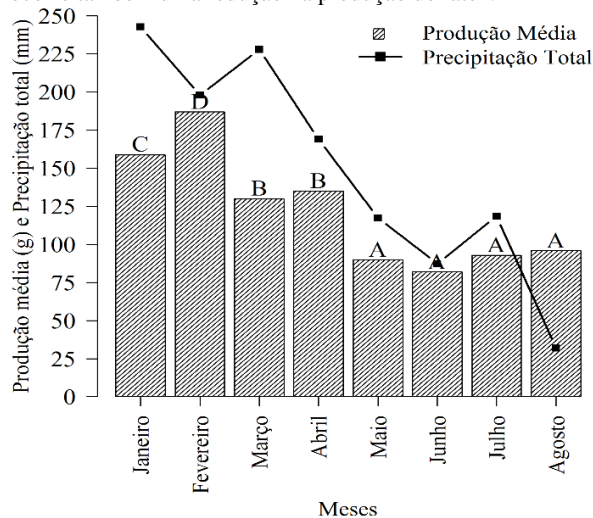


Figura 2. Produtividade média mensal e precipitação total, no período de janeiro a agosto (2012), Comunidade Jamaraquá, Flona Tapajós. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste SNK, a 5% de probabilidade. Dados de precipitação foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia.

Experiências feitas em clones utilizando substâncias estimulantes à base de etileno - conhecido comercialmente como Ethrel, estão promovendo o aumento do fluxo de látex por sangria, tornando viável a diminuição da frequência da mesma. Isso promove menor trauma às plantas, maior tempo para regeneração da casca entre duas sangrias e redução de enfermidades fisiológicas, como secamento do painel, o que aumenta o período produtivo da planta. Isso traz benefícios econômicos, devido à redução na mão-de-obra - responsável por 70% dos custos de produção - e a maior produtividade (Jacob et al. 1995).

Em Jamaraquá os coletores de látex não definiram um diâmetro mínimo para começar as sangrias nas árvores. Mesmo árvores de pequeno porte ( $DAP < 10$  cm) são

sangradas e observadas sua produtividade, caso a produção seja menor do que 10 gramas a árvore é abandonada. Contudo, não foi observado nenhum dano significativo nas árvores que foram sangradas e abandonadas. Conforme Shanley et al. (2010), o sangramento de seringa muito fina reduz o crescimento em diâmetro da árvore, além de comprometer a produção futura por uma pequena extração momentânea.

Um seringueiro que trabalha em floresta nativa normalmente sangra de 140 a 160 árvores por dia, recolhendo de 15 a 20 litros de látex. Uma árvore produz, em média, 4,5 litros de látex por ano o que corresponde a 1,5 quilos de borracha seca (Shanley et al. 2010). Na comunidade de Jamaraquá o trabalho de coleta de látex não difere muito dos outros locais da região do rio Tapajós. Numa jornada de trabalho, das 6 horas às 10:30 horas, consegue-se sangrar de 150 a 250 seringas por dia. Quando os locais favorecem como, por exemplo, as seringas plantadas na área de TF-Quintal e igapó, onde não há necessidade de longos deslocamento, em média 100 metros, que demandam horas para chegar, no entanto na área de TF-Serra necessita-se de mais tempo devido as distâncias serem maiores, em média 3 km.

Considerando o número de árvores inventariadas em produção (836) nos três locais de coleta e três sangrias por mês, a produção de látex de Jamaraquá seria em torno de 323 kg mês<sup>-1</sup> o que representaria, aproximadamente, 0,4 kg por árvore por mês ou 3,1 kg por árvore por ano e uma produção anual de 2,6 toneladas de látex. Objetivando-se um aumento na produção do látex na comunidade, 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 uma maior produtividade e adaptado às condições locais do solo, doenças e manejo extensivo característico da região.

### **Beneficiamento de látex**

Entre os anos de 2003 e 2004 um grupo de comunitários de Jamaraquá, Acaratinga, Maguari e São Domingos foram treinados por técnicos do Laboratório de Química (LATEQ/IQ) da Universidade de Brasília (UNB), liderados pelo professor Floriano Pastore Júnior. A iniciativa contou com a parceria do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e foi um dos projetos estruturantes do Ministério Extraordinário de Segurança Alimentar. O treinamento foi na fabricação de “mantas de borracha”, as chamadas folhas semi-artefato (FSA), produzida a partir do látex da seringa. A tecnologia permite que o próprio comunitário prepare uma borracha de boa qualidade, pronta para comercialização, dispensando processos intermediários como o beneficiamento em usinas. Vale ressaltar que a tecnologia do Projeto TECBOR já foi implantada nos estados do Acre, Amazonas, Pará e Rondônia, e já beneficia mais de 240 famílias de seringueiros.

A principal atividade econômica desenvolvida em Jamaraquá, não difere das demais comunidades da Floresta Nacional do Tapajós, que é a agricultura familiar e tem como principais produtos mandioca, milho, feijão, arroz e algumas espécies frutíferas, porém poucos são comercializáveis, sendo a mandioca o principal cultivo para fabricação de farinha, em pequena escala e por poucos produtores, mas que garante um acréscimo as suas rendas. Porém, deve-se ressaltar que o extrativismo vegetal e animal (fauna aquática e terrestre), são a principal fonte proteica. Além disso, práticas como a extração de óleos, seivas, cascas e plantas para fins medicinais, como também cipós e

madeiras para construções de móveis, compõem o *mix* de produção dos ribeirinhos.

Neste contexto, no que tange ao extrativismo não-madeireiro ligado a cadeia produtiva do látex, a comunidade desenvolve a prática extrativista com a coleta do produto tendo como principal produto o cernambi, comercializado de forma individual e sem regularidade. As vendas são realizadas na Cooperativa Mista da Flona Tapajós Verde (COOMFLONA). A coleta do látex, tanto de árvores nativas quanto de cultivo, é realizada por 22% das famílias ribeirinhas que habitam a Floresta Nacional do Tapajós. Portanto, é uma atividade que compõe a renda familiar da população residente na área.

O beneficiamento do cernambi, folhas semi-artefato (FSA) e folha defumada líquida (FDL) é antecedido pelas seguintes etapas: [1] “estradear” capina e limpeza ao redor da árvore, feita com terçado, raramente com roçadeira; [2] abertura das “bandeiras”, corte retirando a primeira casca (a mais fina) de no máximo 20 cm de comprimento, o rendimento é de 20 árvores por dia, sendo gastos 5 a 10 minutos por árvore; [3] sangria (incisões) no tronco da árvore com ferramenta chamada de “lâmina de seringa” – começa às 6 h, fazem no máximo dois riscos em cada árvore por dia, com profundidade variando de 1 a 3 milímetros; [4] fixação da bica (feita de zinco); [5] colocação das vasilhas (aparádor do látex).

Após estas etapas o látex é beneficiado da seguinte forma:

**Cernambi:** quando o látex é destinado para este produto é colocado tucupi (líquido proveniente da mandioca) nas vasilhas (aparádores), aproximadamente quatro pingos, para coagula-lo. O produto descansa por um dia, período que aumenta de volume. O comunitário retorna no dia seguinte na mesma árvore e faz todo o procedimento novamente; quando a vasilha estiver cheia o cernambi é retirado e, normalmente, deixado ao lado da árvore, no terceiro dia passam nas árvores recolhendo o cernambi. Em uma semana de trabalho (5 dias) conseguem coletar 50 kg, que é vendido a COOMFLONA por R\$ 2,20 kg<sup>-1</sup>. Caso o produto não seja vendido de imediato, é colocado dentro d’água pra evitar o ataque de moscas e o mau cheiro que exala do produto.

**Folhas Semi-Artefato (FSA) e Folha Defumada Líquida (FDL):** após a sangria, espera-se uma hora para começar a coleta. O látex é colocado em baldes com capacidade para 20 litros. Quando as seringas estão no quintal fazem todo o trabalho em uma hora. Nas áreas mais distantes, que são chamadas de roçados, o tempo gasto com deslocamento (3 h) e coleta (5 h) pode chegar a 8 horas, tanto para a coleta de látex como de cernambi.

No local de beneficiamento, chamado galpão Tecbor, tem-se o seguinte procedimento: [1] coagem do látex em crivo; [2] mistura com água na proporção de 1:1 (um litro de látex para um litro de água); [3] adição de ácido pirolenhoso (subproduto da carbonização de madeira) na quantidade de 100 ml para cada 2 litros de látex; [4] colocação do líquido em bandejas (30 x 40 cm), retira-se a espuma que fica por cima, e se empilha as mesmas, por cerca de três horas; [5] prensagem na calandra (máquina) até espessura de 1,5 mm; e [6] secagem em varal, ao ar livre sem exposição direta ao sol, por 15 dias. Em 1,5 horas de trabalho no galpão fazem 50 folhas. A diferença na produção de FSA e FDL está na vulcanização, pigmentação e espessura (1 mm) da FDL.

### **Conclusões**

Com base na análise dos resultados, pode-se concluir que:

Indivíduos com DAP  $\geq$  40 cm são mais produtivos;

Todos os seringais devem ser submetidos a tratamento silvicultural;

Os seringais da comunidade têm capacidade de produzir 2,6 t de látex ano<sup>-1</sup>;

A comunidade agrega valor ao látex por meio da fabricação de FSA e FDL.

### Referências

- Alencar E (1996) *Abordagem interpretativa nas ciências sociais*. 1th Edição. Lavras: UFLA. 28p.
- Araújo ER (2010) *Caracterização de três seringais manejados em terra firme, várzea e terra preta de índio no médio Amazonas*. Dissertação, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 87p.
- Bentes-Gama MM, Diocleciano JM, Torrente HG, Santos MM, Menezes LCC (2003) *Viabilidade do retorno à exploração de seringa de cultivo em Rondônia*. 1th Edição. Porto Velho: Embrapa. 6p.
- Bernardes NS, Castro PRC, Martins AM (1990) Fatores ligados a escolha do sistema de exploração. In: *Bernardes MS (ed) Sangria da seringueira*. Piracicaba: FEALQ. p.45-88.
- Carmo CAFS, Meneguelli NA, Lima JAS, Motta PEF, Alvarenga AP (2003) *Estimativa do estoque de carbono na biomassa do clone de seringueira RRIM 600 em solos da Zona da Mata – Minas Gerais*. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 1(24):1-19.
- Corrêa MP (1984) *Dicionários das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. 6th Edição. Rio de Janeiro: IBDF. 747p.
- Cunha TJF, Blancaneaux P, Braz CF, Santana CCAF, Pinheiro GNCP, Berreza LEM (2000) Influência da diferenciação pedológica no desenvolvimento da seringa no município de Oratórios, MG. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35(1):145-155.
- Evers E, Verbeke R, Maertens C (1960). *Relations entre climat, la phénologie e la production de l'Hevea*. 1th Edição. Bruxelles: INEAC, 25p.
- Flinta CM (1960) *Praticas de plantacion forestal em America Latina*. 1th Edição. Roma: FAO. 499p.
- Higuchi FGA (2007) *Influência do tamanho da parcela na precisão da função de distribuição de diâmetro de Weibull da floresta primária da Amazônia Central*. Dissertação, Universidade Federal do Paraná. 52p.
- Instituto Agrônomo de Campinas. *Programa Seringueira - IAC* (2004). Disponível em: [http://www.iac.sp.gov.br/centros/centro\\_cafe/seringueira/programa%20seringueira.htm](http://www.iac.sp.gov.br/centros/centro_cafe/seringueira/programa%20seringueira.htm). Acesso em: 29/11/2016.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (2004) *Floresta Nacional do Tapajós - Plano de Manejo*. Belterra: IBAMA. 373p.
- Jacob JL, Prévôt JC, Lacroite R, Clément A, Serres E, Gohet E (1995) Typologie clonale du fonctionnement des laticifères chez *Hevea brasiliensis*. *Plantations, Recherche Développement*, 2(5):43-49.
- Jacob JL, Prévôt JC (1989) The metabolism of the laticiferous cells of *Hevea brasiliensis*: Introduction. In: *D'auzac J, Jacob JL, Chrestin H (ed) Physiology of rubber tree latex*. Paris: CRC Press, Ltd. p.99-110.
- Lavorenti C, Gonçalves PDS, Cardoso M, Boaventura MM (1990) Relação entre diferentes caracteres de plantas jovens de seringueira. *Bragantia*, 49(1):93-106.
- Lima DU, Oliveira LEM, Soares ÂM, Delu-Filho N (2002) Avaliação sazonal da produção de borracha e da dinâmica de carboidratos solúveis em plantas de seringueira (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg) cultivadas em Lavras, Minas Gerais. *Revista Árvore*, 26(3):377-383.
- Maciel RCG (2003) *Ilhas de alta produtividade: inovação essencial para a manutenção dos seringueiros nas reservas extrativistas*. Dissertação, Universidade Estadual de Campinas. 88p.
- Mattar FN (2014) *Pesquisa e marketing: metodologia, planejamento, execução e análise*. 7th Edição. São Paulo: Atlas. 225p.
- Ortolani AA, Sentelhas PC, Camargo MBP, Pezzopane JEM, Gonçalves PS (1996) Modelos agrometeorológicos para estimativa da produção anual e sazonal de látex em seringueira. *Revista Brasileira Agrometeorologia*, 4: 147-150.
- R Core Team 2008. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*.
- Roque CG, Prado RDM, Natale W, Beutler AN, Centurion JF (2004) Estado nutricional e produtividade da seringueira em solo com calcário aplicado superficialmente. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39(5):485-490.
- Schroth G, Coutinho P, Moraes VHF, Albernaz AL (2003) Rubber Agroforest at the Tapajós River, Brazilian Amazon: environmentally benign land use systems in an old forest frontier region. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 97(1/3):151-165. doi: 10.1016/S0167-8809(03)00116-6
- Shanley P, Serra M, Medina G (2005) *Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica*. 2th Edição. Belém: CIFOR. 316 p.
- Silva JA, Péllico-Neto S (2002) Sistema de inventário florestal para seringa nativa. *Revista Floresta*, 32(1): 97-110. doi: 10.5380/rev.v32i1.2351
- Veloso HP, Rangel-Filho ALR, Lima JCA (1991) *Classificação da vegetação brasileira a um sistema universal*. 1th Edição. Rio de Janeiro: IBGE. 123p.
- Wimmer P (2011) *Produção de borracha natural em sistemas agroflorestais de várzea no município de Itacoatiara - AM*. Dissertação, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 80p.