

Propagação Vegetativa in vivo de Clones de *Hevea* spp. em Mudras Bicompostas Formadas em Tubetes

Matheus Kucmanski Taveira¹, Rivaldalve Coelho Gonçalves² e Fernando Pretti Rimério³

¹Graduando em Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Acre, bolsista do CNPq na Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

²Engenheiro florestal, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

³Engenheiro-agrônomo, analista da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

Resumo – A produção de mudas de qualidade com menor custo é fundamental para a implantação de florestas comerciais, saudáveis e com estande elevado, a exemplo daquelas de seringueira (*Hevea* spp.). Alguns clones altamente resistentes à doença mal das folhas da seringueira, causada por *Pseudocercospora ulei*, foram obtidos por melhoramento genético no passado para formar plantas tricompostas. Um dos problemas da tecnologia é o método de propagação vegetativa dos clones de copa que resulta em baixa eficiência na implantação da floresta. Este trabalho teve como objetivo conhecer a eficiência de propagação vegetativa de clones de copa sobre clones de painel visando produzir mudas tricompostas com copas maduras. O porta-enxerto zigótico e os clones de painel RRIM 600 e CNS AM 7905 foram de *Hevea brasiliensis*. Os clones de copa avaliados foram CPAA C13 (*Hevea guianensis* var. *marginata* x *Hevea pauciflora*) e IAN 6543 (*Hevea pauciflora* x *Hevea brasiliensis*). Houve baixa eficiência de propagação vegetativa de ambos os clones de copa sobre os clones de painel. Novos estudos com mudas bicompostas mais vigorosas devem ser realizados para testar a hipótese de propagação vegetativa desses clones.

Termos para indexação: borracha natural, mudas, seringueira.

Introdução

A produção de borracha natural de seringueira na região Norte foi a principal fonte de renda para o Brasil, entre os anos de 1870 a 1920. Do total das exportações brasileiras, 25% eram de borracha natural de seringueira extraída de floresta primária. Esse sistema de produção de borracha natural ainda existe em algumas propriedades na Amazônia, com baixa densidade de árvores por hectare (Jaramillo-Giraldo et al., 2017). A importação de borracha natural de seringueira colhida em florestas plantadas no Sudeste Asiático inviabilizou a exploração desse recurso em árvores dispersas na Amazônia. Muitos produtores brasileiros, em vários estados, passaram a cultivar a seringueira desde então. Com a monocultura, algumas doenças se tornaram importantes, a exemplo do mal das folhas da seringueira, causada pelo fungo *Pseudocercospora ulei* (Henn.) Hora Junior & Mizubuti. Essa doença acarreta severa desfolha na planta e, conseqüentemente, a redução na produção de látex, podendo causar a morte de árvores muito suscetíveis. A partir da constatação do mal das folhas da seringueira como causa do insucesso do projeto de reflorestamento da Ford Company, no Pará, tornaram-se necessários mais estudos sobre essa doença. Esses estudos abrangiam o agente causal, o ambiente físico e a variabilidade genética das plantas cultivadas, para encontrar ou desenvolver plantas resistentes ao patógeno, com índices de produtividade satisfatórios. As pesquisas de melhoramento genético da seringueira tinham como objetivo avaliar e selecionar clones para constituírem plantas de duas partes (bicompostas) ou de três partes (tricompostas) de modo a disponibilizar esses clones para os produtores, como tecnologia para a solução do problema de cultivo da seringueira e, conseqüentemente, da produção de borracha natural. Alguns desses clones

de seringueira para árvores bicompostas que foram desenvolvidos permanecem disponíveis e em uso na Amazônia, produzindo borracha natural, bem mais do que as áreas de floresta nativa. No caso da tecnologia de plantas tricompostas, é necessário superar o ponto de ineficiência técnica na produção da muda, o qual interfere na implantação da floresta e na obtenção de estande apropriado. Este trabalho foi realizado com o objetivo de conhecer a eficiência de propagação vegetativa de clones de copa sobre clones de painel visando produzir mudas tricompostas com copas maduras em tubetes florestais.

Material e métodos

O experimento foi executado no campo experimental da Embrapa Acre (Rio Branco, AC), utilizando plântulas de *Hevea brasiliensis* e tubetes de 345 mm x 155 mm (Aluminox Componentes Agroflorestais Ltda.). O substrato foi constituído de terra argilosa e casca de castanha-do-brasil semidecomposta, triturada, 75 L:125 L, calcário, macro e micronutrientes. Os canteiros foram estabelecidos no solo, a pleno sol, em linhas espaçadas de 110 cm e covas a cada 60 cm, na linha. Um sistema de irrigação com microaspersores foi instalado no viveiro o qual era ligado duas vezes ao dia, por aproximadamente 20 minutos, de manhã e à tarde. A adubação de cobertura nas mudas ocorreu a cada 40 dias. A primeira enxertia com os clones de painel foi realizada entre 11 e 13 meses após a semeadura, utilizando enxertia do tipo verde por borbulhia em janela aberta. Para o controle de doenças nos porta-enxertos e nas plantas bicompostas foram aplicados fungicidas de forma intermitente. As hastes dos clones de copa no banco ativo de germoplasma (BAG) foram tratadas preventivamente com fungicidas. Após a realização dos enxertos com clones de painel, as mudas foram mantidas no mesmo local, com os tubetes fixados ao solo, sendo arrancados e recolocados na própria cova a cada 30 dias, aproximadamente, para evitar a fixação da muda. No primeiro inventário, avaliaram-se o número total de mudas e o número de mudas mortas, a altura total das plantas (h), o diâmetro da haste principal à altura ideal de enxertia, 1,8 m do coleto (dhi), a incidência do mal das folhas da seringueira (imdf), a severidade do mal das folhas da seringueira (smdf), o comprimento do lançamento da haste principal (clp) e a classe de copa da muda (c), A, B ou C, considerando a densidade de copa (d), e a sanidade geral da copa. Considerou-se como densidade de copa o volume relativo da copa no momento da avaliação em relação ao volume total da copa completa. Com os dados de altura total do primeiro inventário (h_1) das mudas bicompostas, foram realizados o cálculo da média e a distribuição de frequência de dados em classes de altura, considerando cada clone e o total de dados, de modo a conhecer a quantidade de plantas com altura apropriada para a medição do diâmetro à altura ideal de enxertia (dhi). O dhi de mudas vivas com $h > 1,8$ m foi medido com um paquímetro com precisão igual a 0,02 mm (Worker E R) e h e clp foram medidos com uma trena verificada com o paquímetro. Os dados de dhi, clp e h foram analisados estatisticamente e expressos em média $\pm$ erro padrão da média. A mortalidade de plantas foi calculada pela fórmula $M_i(\%) = (Nmm_i / NT_i) * 100$, com i variando de 1 a 3, referente a cada clone e ao total de mudas mortas. A sobrevivência das mudas foi calculada com a fórmula $S_i(\%) = 100 - M_i(\%)$, com i variando de 1 a 3, conforme citado. A quantidade de mudas bicompostas com cada clone que apresentavam características apropriadas para a enxertia foi obtida aplicando-se o critério de seleção com múltiplas variáveis, utilizando a fórmula cont.ses no Excel. As variáveis consideradas foram: X1: muda viva; X2: $h_2 > 1,8$ m; X3: $dhi \geq 1,0$ cm; X4: C = A (copa densa, imdf = 0) ou X5: C = B (imdf > 0; smdf $\leq$ 25%); e X6: recipiente sem dano. O experimento constou da combinação de dois clones de painel e dois clones de copa, em delineamento em blocos ao acaso, com duas plantas por repetição e três repetições por tratamento, sem controle local. Os tratamentos formados por clone de painel + clone de copa, compatíveis, respectivamente, foram: T1 - (RRIM 600 + IAN 6543),

T2 - (CNS AM 7905 + IAN 6543), T3 - (CNS AM 7905 + CPAA C13) e T4 - (RRIM 600 + CPAA C13). A enxertia do clone de copa foi do tipo verde por borbúlia em janela aberta a 1,8 m de altura (Moraes; Moraes, 1998). Nas mudras enxertadas, foi avaliado o índice de pegamento da primeira enxertia aos 28 dias após essa operação, retirando-se as fitas plásticas das plantas com placas mortas e placas com enxerto pego. Após esse procedimento, realizou-se a poda da muda com enxerto pego, em uma secção em bisel, a aproximadamente 10 cm acima da extremidade superior da placa de enxerto, seguida de aplicação de tinta látex, branca no ferimento, para evitar a morte descendente (Moraes; Moraes, 1998). A segunda enxertia foi feita do outro lado da haste, porém um pouco mais abaixo, nas mudras que não tiveram enxerto pego, utilizando a mesma técnica. O valor esperado de enxerto pego com brotos visando à análise estatística foi pré-estabelecido em 90% após a segunda operação de enxertia com base em dados de literatura.

Resultados e discussão

A altura média total das mudras bicompostas vivas de ambos os clones aos 30 meses de idade máxima após semeadura (idade dos enxertos; 6 e 18 meses), foi de $0,89 \text{ m} \pm 0,03 \text{ m}$ ($n = 347$). A altura média do clone RRIM 600 foi de $1,41 \text{ m} \pm 0,04 \text{ m}$ ($n = 86$) e do clone CNS AM 7905 foi de $0,71 \text{ m} \pm 0,02 \text{ m}$ ($n = 261$). A distribuição da altura total das mudras vivas em classes mostrou que 26,8% estavam abaixo de 0,5 m, 33,7% estavam em $0,5 < h_1 \leq 1,0 \text{ m}$, 36,9% estavam em $1,0 < h_1 \leq 1,8 \text{ m}$ e 2,6% estavam maiores que 1,8 m de altura (Figura 1A). No segundo inventário, aos 36 meses de idade máxima (idade do enxerto; 12 e 24 meses), a porcentagem total de plantas bicompostas vivas com $h_2 > 1,8 \text{ m}$ foi de 20,5% e variou de 12,7% no clone RRIM 600 a 7,8% no clone CNS AM 7905. Esse inventário mostrou que 7,3% do total de mudras estava com dhi apropriado para receber os enxertos de clone de copa, sendo 3,2% e 4,1% para os clones RRIM 600 e CNS AM 7905, respectivamente. O valor mínimo da altura total das mudras, h_2 , com dhi $\geq 1,0 \text{ cm}$ foi 1,94 cm, no entanto, plantas com $h_2 \geq 1,94 \text{ cm}$ apresentaram dhi $< 1,0 \text{ cm}$ (Figura 1B). A média de dhi foi de $0,89 \text{ cm} \pm 0,02 \text{ cm}$ ($n = 72$), variável de 0,6 cm a 1,3 cm (Figura 1B).

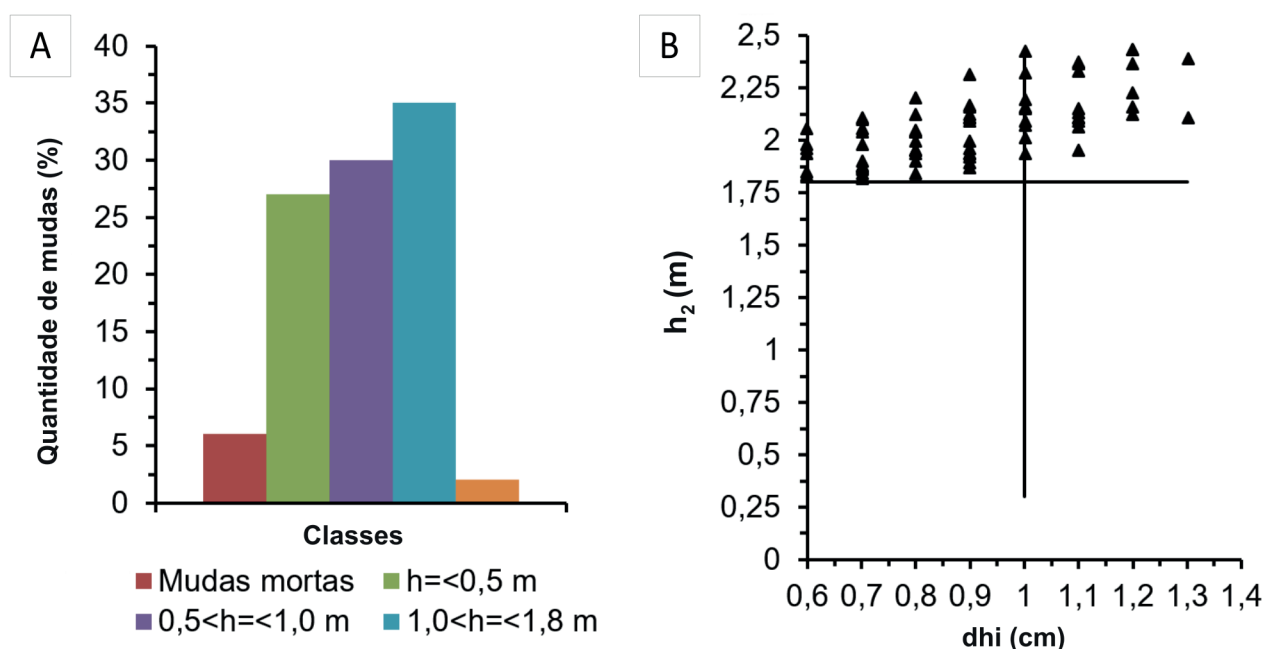


Figura 1. Distribuição de altura, h_1 , das mudras bicompostas com os clones RRIM 600 e CNS AM 7905 aos 18 meses de idade máxima (6 meses–18 meses) em viveiro a céu aberto (A) e distribuição dos pares ordenados (d_{hi} , h_2) relativos às plantas bicompostas maiores que 1,8 m (B).

Foram selecionadas para a enxertia de copa muda bicomposta com o clone RRIM 600 aos 6 meses após a enxertia (Figura 2A) e mudas bicompostas com os clones RRIM 600 ou CNS AM 7905 aos 36 meses após a enxertia (Figura 2B).

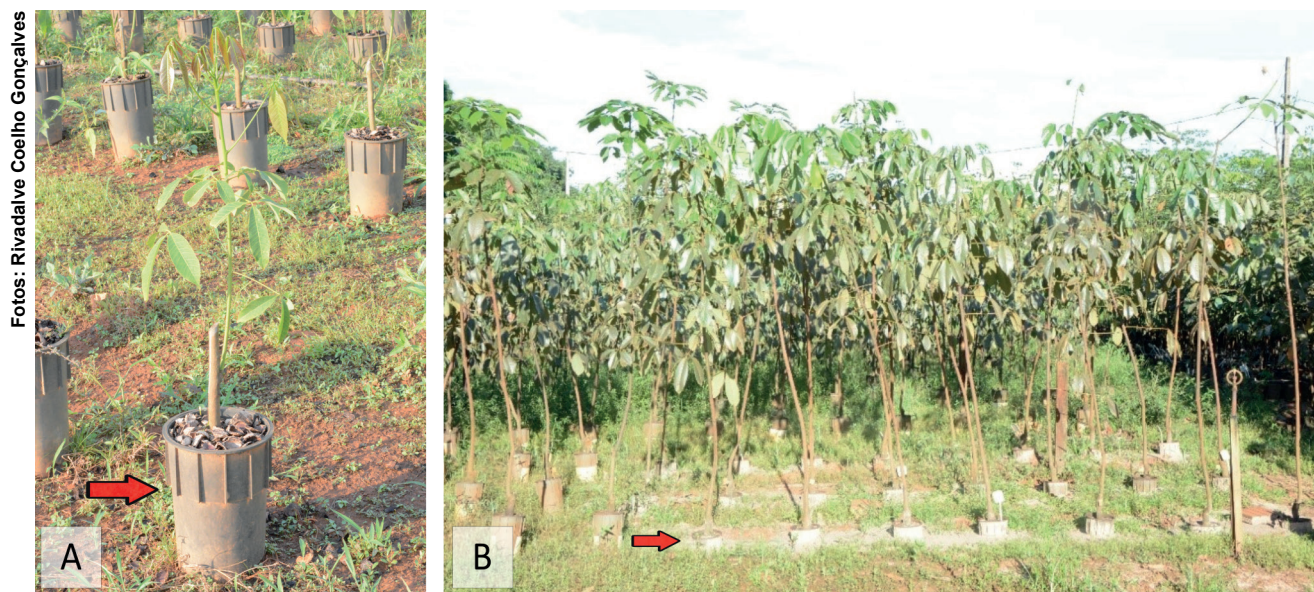


Figura 2. Muda bicomposta com o clone RRIM 600 aos 6 meses após a enxertia (A) e mudas bicompostas com os clones RRIM 600 ou CNS AM 7905 aos 36 meses após a enxertia (B).

A porcentagem de mudas por classe de copa variou de A = 0%, B = 88,4% e C = 11,6%. A média do clp foi de $22,41 \text{ cm} \pm 0,5 \text{ cm}$ ($n = 347$) variando de 4,5 cm a 52,5 cm. Há variabilidade quanto ao tipo de copa, h e clp, como resposta aos tratamentos culturais e adubação. A sobrevivência total das mudas foi de 94,0% no primeiro inventário e de 92,8% no segundo inventário. A sobrevivência das mudas bicompostas com os clones RRIM 600 e CNS AM 7905 na condição deste experimento foi alta, acima de 90%, com plantas de 6 e 18 meses e de 18 e 24 meses de idade. A porcentagem de mudas do clone RRIM 600 com $h \geq 1,8 \text{ m}$ foi maior em relação ao clone CNS AM 7905, mas a porcentagem de mudas com $dhi \geq 1,0 \text{ cm}$ foi maior para o clone CNS AM 7905 em relação ao RRIM 600. A produção de mudas bicompostas de seringueira no Brasil conta com inovações tecnológicas para produzir mudas de alta qualidade com menor custo, utilizando sistema de irrigação controlada em viveiro com ou sem cobertura, ferti-irrigação, fungicidas, tubetes em bancadas suspensas e substratos organominerais com liberação controlada de fertilizantes. Para mudas tricompostas de seringueira, este é o primeiro trabalho empregando esse conjunto de tecnologias constituído de tubetes rígidos, substrato organomineral, fertilizantes em cobertura, fungicidas e irrigação por microaspersão em viveiro a céu aberto. Na verificação da primeira enxertia observou-se que 8,30% das mudas apresentavam placa de enxerto verde. Na segunda operação de enxertia do experimento, foram enxertadas 15 plantas, devido ao fenômeno de adesão forte da casca ao lenho. Na operação de verificação de pegamento da segunda enxertia, observou-se um total de 16,7% das mudas com placa de enxerto verde aos 28 dias. Somando a quantidade de mudas com enxertos pegos, nas duas operações de enxertia, obteve-se um total de 25% de mudas com placas verdes aderidas ao lenho na primeira verificação de pegamento. O índice de pegamento final de enxertos, considerando a muda tricomposta e gema do clone de copa brotada com folíolos, permaneceu em 4,2% (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados das operações de enxertia de dois clones de copa em clones de painel de seringueira, Rio Branco, AC, 2019.

Operação	MEN ⁽¹⁾	MPV	MPV (%)	MEP	MEP (%)
1ª enxertia	24	2	8,3	1	4,2
2ª enxertia	15	4	16,7	0	0,0
Total	24	6	25,0	1	4,2

⁽¹⁾MEN = Quantidade total de mudas enxertadas. MPV = Quantidade de mudas com placas verdes aos 28 dias. MEP = Mudanças com enxerto pego.

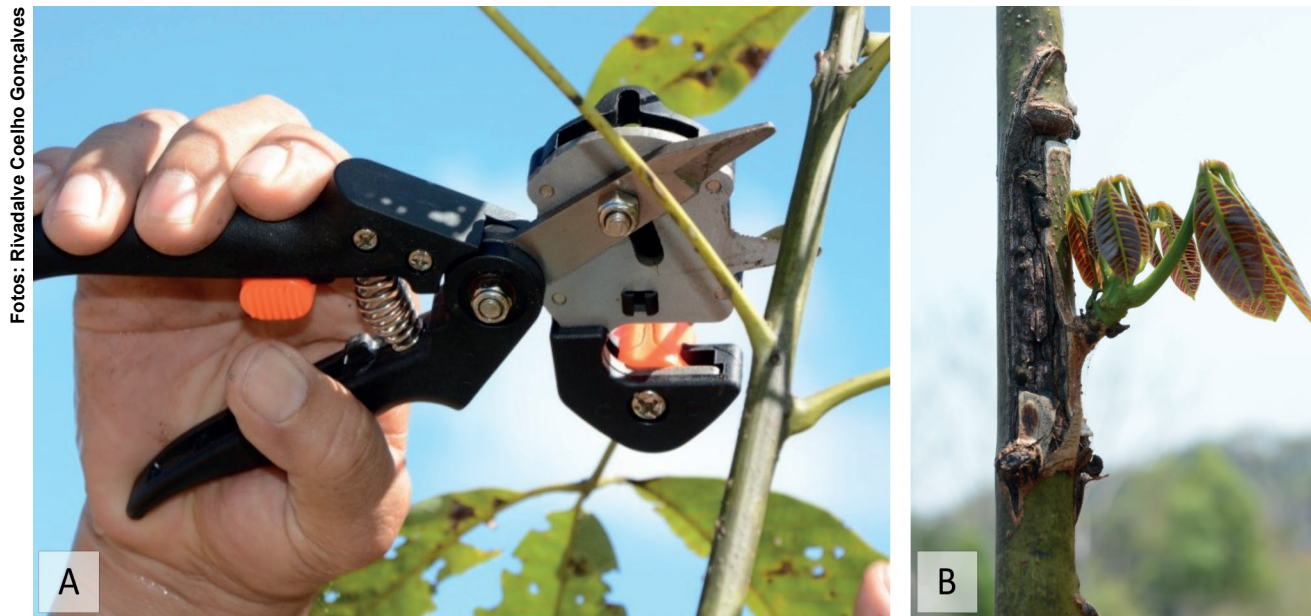
A morte da placa do enxerto (Figura 3A) pode ocorrer em placa com enxerto pego (Figura 3B) devido à incidência de fungos que causam o cancro do enxerto, a exemplo de *Glomerella cingulata* Stoneman e *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maublanc (Gonçalves et al., 2013), que mata a placa do enxerto, mesmo estando fortemente aderida ao lenho.



Fotos: Rivaldine Coelho Gonçalves

Figura 3. Placa de enxerto morta e lenho escurecido abaixo da placa (A) e placa de enxerto viva com gema entumescida (B).

Após as duas operações de enxertia e a poda da copa da muda bicomposta enxertada, acima da placa do enxerto (Figura 4A), a gema da placa de enxerto do clone CPAA C13 brotou e apresentou crescimento vigoroso em uma muda do tratamento com o clone RRIM 600 (Figura 4B).



Fotos: Rivadave Coelho Gonçalves

Figura 4. Poda em bisel da copa da muda bicomposta enxertada (A) e broto com folhas em estágios iniciais de desenvolvimento do clone CPAA C13 enxertado no clone RRIM 600 (B).

A viabilização da técnica de enxertia de copa, com a obtenção de altos índices de eficiência na propagação dos clones de copa sobre mudas bicompostas em viveiro, cria a possibilidade de uso das tecnologias clonais que foram desenvolvidas no programa de melhoramento genético da Embrapa para o controle de doenças em seringueira. Na Malásia, essa técnica foi utilizada com sucesso para o controle de doença na copa de seringueira (Tam; Leong, 1977). Novos estudos de propagação vegetativa de clones de copa resistentes a doenças e/ou tolerantes a insetos ou ácaros-pragas são necessários, considerando as variáveis mostradas neste estudo e a época de enxertia, bem como o escalonamento de produção de mudas com copas maduras firmemente aderidas ao clone de painel.

Conclusões

A propagação vegetativa dos clones de copa IAN 6543 e CPAA C13 sobre os clones RRIM 600 e CNS AM 7905 in vivo apresenta baixo índice de pegamento de enxertia em mudas alojadas em tubetes florestais de 3,45 dm³, semienterrados no solo, nas condições de viveiro a céu aberto com mudas bicompostas, com copa classe B e dhi $\geq$ 1,0 cm.

Agradecimento

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, pela disponibilização do espaço físico e mão de obra, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro, aos amigos do Laboratório de Fitopatologia, pela convivência salutar, e ao meu orientador doutor Rivadave Coelho Gonçalves, pelos conhecimentos ensinados.

Referências

- GONÇALVES, R. C.; SÁ, C. P. de; DUARTE, A. F.; BAYMA, M. M. A. **Manual de Heveicultura para a Região Sudeste do Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa-CPAF-AC, 2013. 152 p. (Embrapa-CPAF-AC. Documentos, 128).
- JARAMILLO-GIRALDO, C.; SOARES FILHO, B.; RIBEIRO, S. M. C.; GONÇALVES, R. C. Is it possible to make rubber extraction ecologically and economically viable in the Amazon?: the Southern Acre and Chico Mendes Reserve case study. **Ecological Economics**, v. 134, p. 186-197, Apr. 2017.
- MORAES, V. H. de F.; MORAES, L. A. C. **Técnica da enxertia de copa da seringueira**. Manaus: Embrapa-CPAA, 1998. 8 p. (Embrapa CPAA. Comunicado técnico, 14).
- TAM, K. J.; LEONG, W. Crow budding results of a survey of states in northern peninsular Malaysia. *In*: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA PLANTERS' CONFERENCE, Kuala Lumpur Malaysia, 1977. **Proceedings...** Kuala Lumpur, 1977. p. 45-57.