

Documentos 128

Março, 2013

Manual de Heveicultura
para a Região Sudeste do
Estado do Acre



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Acre
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 128

Manual de Heveicultura para a Região Sudeste do Estado do Acre

Rivaldalve Coelho Gonçalves
Claudenor Pinho de Sá
Alejandro Antonio Fonseca Duarte
Márcio Muniz Albano Bayma

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Acre

Rodovia BR 364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho
Caixa Postal 321
CEP 69908-970 Rio Branco, AC
Fone: (68) 3212-3200
Fax: (68) 3212-3285
<http://www.cpafac.embrapa.br>
sac@cpafac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Ernestino de Souza Gomes Guarino*

Secretária-Executiva: *Claudia Carvalho Sena*

Membros: *Clarissa Reschke da Cunha, Henrique José Borges de Araujo, José Tadeu de Souza Marinho, Maykel Franklin Lima Sales, Moacir Haverroth, Rodrigo Souza Santos, Romeu de Carvalho Andrade Neto, Tatiana de Campos*

Supervisão editorial: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Revisor de texto: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Normalização bibliográfica: *Graciela Olivella Oliveira*

Editoração eletrônica: *Bruno Imbroisi*

Foto da capa: *Bruno Imbroisi*

1ª edição

1ª impressão (2013): 500 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Acre

Manual de heveicultura para a região sudeste do Estado do Acre / Rivaldave Coelho
Gonçalves ... [et al.] – Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2013.

152 p. :il. 29,7 cm x 21 cm. – (Documentos / Embrapa Acre, ISSN 0104-9046; 128)

Disponível também no formato on-line

1. Seringueira – Acre. 2. Seringueira – Cultivo – Acre. 3. Fitotecnia. I. Gonçalves,
Rivaldave Coelho. II. Série.

CDD 633.8952

Autores

Rivaldalve Coelho Gonçalves

Engenheiro-florestal, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Acre,
rivaldalve.goncalves@embrapa.br

Claudenor Pinho de Sá

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Acre,
claudenor.sa@embrapa.br

Alejandro Antonio Fonseca Duarte

Físico, Ph.D. em Física, professor pesquisador da Universidade Federal do Acre,
fd.alejandror@gmail.com

Márcio Muniz Albano Bayma

Economista, M.Sc. em Economia Aplicada, analista da Embrapa Acre,
marcio.bayma@embrapa.br

Apresentação

A seringueira (*Hevea* spp.) possui 11 espécies reconhecidas botanicamente. Dela se obtém a borracha natural usada na fabricação de centenas de produtos utilizados por toda a humanidade. Com uma visão estratégica, a Inglaterra financiou a expedição de coleta de cerca de 70 mil sementes de *Hevea* spp. que foram levadas do Pará para o jardim botânico de Kew, em Londres. Posteriormente, plantas selecionadas e sem doenças foram enviadas para Java, Indonésia, fazendo florescer uma forte economia com base na heveicultura em países do sudeste asiático.

À época, países do continente americano não investiram no desenvolvimento de sistemas de produção capazes de suplantar as dificuldades do cultivo da seringueira em regiões tropicais com clima quente e úmido, na presença da principal doença, o mal-das-folhas-da-seringueira. Passadas algumas décadas, o Brasil também se engajou no objetivo de promover a heveicultura, havendo registro de orientação do governo federal nesse sentido a partir da primeira década do século 20, quando o País passou a importar a borracha natural de seringueira.

Com esforços diferenciados de pesquisa, transferência de tecnologia e extensão rural, inicialmente no âmbito federal, junto a companhias pneumáticas e posteriormente com governos estaduais, o Brasil desenvolveu a heveicultura de modo desigual internamente, ocorrendo a migração dessa atividade para as regiões com intervalo de seca e frio (áreas não tradicionais de cultivo) que foram caracterizadas como zonas de escape às epidemias severas do mal-das-folhas-da-seringueira.

No Acre, a disponibilidade de terras férteis e fisicamente apropriadas ao cultivo da seringueira, a existência de plantas resistentes/tolerantes aos principais patógenos e de um período de seca coincidente com o reenfolhamento de clones de *H. brasiliensis* ou híbridos que herdaram essa característica, além das mudanças climáticas constatadas, criaram um ambiente favorável ao reflorestamento com essa espécie, como alternativa para a geração de renda ao agricultor, com vistas a sua emancipação econômica dentro do conceito de desenvolvimento sustentável.

Judson Ferreira Valentim
Chefe-Geral da Embrapa Acre

Sumário

1. Introdução	21
2. Espécie	21
3. Importância socioeconômica	21
4. O clima	22
4.1. O solo	22
4.2. A água	25
4.3. A temperatura	25
5. Classes de aptidão climática para a heveicultura no Brasil	26
6. Viveiro de seringueira	30
6.1. Escolha da área de viveiro e limpeza física	31
6.2. Coleta de amostras de solo para análises laboratoriais	32
6.3. Arranjo e posicionamento da estrutura	33
6.4. Jardim clonal	33
6.4.1. Clones	33
6.4.2. Características dos clones de seringueira	36
6.4.3. Preparo da área para o jardim clonal	37
6.4.4. Alinhamento, piqueteamento, coveamento e identificação dos blocos no jardim clonal	37
6.4.5. Fertilização do solo antes da implantação do jardim clonal	38
6.4.6. Plantio das mudas do jardim clonal	38
6.4.7. Fertilização do solo após a implantação do jardim clonal	38
6.4.8. Controle de doenças no jardim clonal	38
6.4.9. Controle de plantas infestantes no jardim clonal	39
6.4.10. Controle de pragas no jardim clonal	39
6.4.11. Coleta de hastes para a enxertia	39
6.4.12. Viveiro de mudas de porta-enxertos	40
6.4.12.1. Sementeira	40
6.4.12.2. Coleta, acondicionamento, transporte e armazenamento de sementes	41
6.4.12.3. Semeio na sementeira	42
6.4.12.4. Área de viveiro de porta-enxertos	43
6.4.12.4.1. Preparo da área para viveiro de porta-enxertos no chão	46
6.4.12.4.2. Repicagem e transplantio	48
6.4.12.4.3. A enxertia e a verificação do pegamento	49
7. Tipos de mudas	51
7.1. Muda enxertada do tipo de raiz nua ou “toco enxertado de raiz nua”	51
7.1.1. Preparo das mudas do tipo toco de raiz nua no viveiro para expedição a campo	52
7.2. Muda enxertada do tipo de raiz nua transplantada para recipiente	53
7.3. Muda enxertada do tipo formada no recipiente	54
8. Floresta equiânea de seringueira	54
8.1. Escolha da área	54
8.2. Espaçamento e arranjo das plantas	54
8.3. Avaliação do solo e demarcação da área	54
8.4. Coleta de amostras de solo e envio ao laboratório para análises	55
8.5. Interpretação do resultado e determinação da quantidade de calcário	56
8.6. Limpeza da área	56
8.7. Terraceamento	59

8.8. Gradagem e incorporação do calcário	59
8.9. Balizamento, piqueteamento e coveamento	61
8.10. Fertilização localizada antes do plantio e cultivo mínimo de florestas	64
8.11. Plantio	64
8.12. Fertilização localizada depois do plantio	65
8.12.1. Fertilização no primeiro ano	65
8.12.2. Fertilização no segundo ano	65
8.12.3. Fertilização no terceiro ano	65
8.12.4. Fertilização no quarto ano	65
8.12.5. Fertilização no quinto ano	65
8.12.6. Fertilização no sexto ano	65
8.12.7. Fertilização durante a fase de exploração de látex	66
9. Doenças	66
9.1. Doenças em sementes	66
9.1.1. Tratamento de sementes	67
9.2. Doenças em mudas nos viveiros	68
9.2.1. Tombamento-de-mudas	68
9.2.2. Cancro-do-enxerto	68
9.2.3. Antracnose	69
9.2.4. Mancha-areolada	70
9.2.5. Mal-das-folhas-da-seringueira	70
9.2.6. Mancha-de-corynespora	71
9.2.7. Mancha-de-alternaria	71
9.2.8. Nematoses	72
9.3. Doenças em plantas no jardim clonal	72
9.3.1. Mancha-areolada	72
9.3.2. Cancro-da-seringueira	72
9.3.3. Mal-das-folhas-da-seringueira	74
9.3.4. Crosta-negra	75
9.3.5. Antracnose	76
9.3.6. Requeima	76
9.3.7. Mancha-de-alternaria	76
9.4. Doenças no campo	77
9.4.1. Doenças causadas por fungos	77
9.4.1.1. Mal-das-folhas-da-seringueira	77
9.4.1.2. Mofo-cinza-da-seringueira	78
9.4.1.3. Requeima, queda-anormal-das-folhas, cancro-estriado e cancro-do-tronco-da-seringueira	78
9.4.1.4. Crosta-negra	79
9.4.1.5. Doenças radiculares	79
9.4.2. Doenças causadas por nematoides	80
9.4.3. Doenças causadas por vírus e viroides	80
9.4.3.1. Secamento-do-painel-de-sangria (tapping panel dryness – TPD)	80
9.4.3.2. Mosaico-da-seringueira	80
9.5. Medidas de controle para o manejo integrado de doenças no viveiro	80
9.6. Medidas de controle para manejo integrado de doenças bióticas no campo	82
9.7. Doenças abióticas em seringueira	82
9.7.1. Necrose-da-casca-da-seringueira (rubber tree bark necrosis syndrome)	84
10. Insetos e ácaros na cultura da seringueira	84
10.1. Mandarová	84
10.1.1. Descrição	84
10.1.2. Danos	84
10.2. Lagartas-roscas	85
10.2.1. Descrição	85

10.2.2. Danos	85
10.3. Lagarta-pararama	85
10.3.1. Descrição	85
10.3.2. Danos	86
10.4. Moscas-brancas	86
10.4.1. Descrição	86
10.4.2. Danos	86
10.5. Mosca-de-renda ou percevejo-de-renda	86
10.5.1. Descrição	86
10.5.2. Danos	87
10.6. Cochonilha-do-coqueiro	87
10.6.1. Descrição	87
10.6.2. Danos	87
10.7. Formigas-cortadeiras-quem-quens	87
10.7.1. Descrição	87
10.7.2. Danos	88
10.8. Formigas-cortadeiras-saúvas	88
10.8.1. Descrição	88
10.8.2. Danos	88
10.9. Formiga-caçarema	88
10.9.1. Descrição	88
10.9.2. Danos	89
10.10. Besouros	89
10.10.1. Descrição	89
10.10.2. Danos	89
10.11. Cupins	89
10.11.1. Descrição	89
10.11.2. Danos	90
10.12. Grilos	90
10.12.1. Descrição	90
10.12.2. Danos	90
10.13. Paquinhos	91
10.13.1. Descrição	91
10.13.2. Danos	91
10.14. Vaquinhas	91
10.14.1. Descrição	91
10.14.2. Danos	91
10.15. Ácaros	91
10.15.1. Microácaro-da-face-superior-da-folha-da-seringueira (<i>Calacarus heveae</i>)	91
10.15.1.1. Descrição	91
10.15.1.2. Danos	91
10.15.2. Ácaro-plano-vermelho-da-seringueira (<i>Tenuipalpus heveae</i>)	91
10.15.2.1. Descrição	91
10.15.2.2. Danos	91
10.16. Outros animais que causam danos à seringueira	91
10.16.1. Descrição	91
10.16.2. Danos	91
11. Manejo Integrado de Pragas	92
11.1. Mandarová	94
11.1.1. Método de controle mecânico	94
11.1.2. Método de controle físico	94
11.1.3. Método de controle biológico	94
11.1.4. Método de controle químico	94

11.2. Lagartas-roscas	94
11.2.1. Método de controle mecânico	94
11.2.2. Método de controle físico	94
11.2.3. Método de controle biológico	94
11.2.4. Método de controle químico	94
11.3. Lagarta-pararama	95
11.3.1. Método de controle mecânico	95
11.3.2. Método de controle biológico	95
11.3.3. Método de controle químico	95
11.4. Formiga-caçarema	95
11.5. Mosca-branca	95
11.5.1. Método de controle biológico	95
11.5.2. Método de controle químico	95
11.6. Percevejo-de-renda	95
11.6.1. Método de controle químico	95
11.6.2. Método de controle biológico	95
11.7. Cochonilha-do-coqueiro	95
11.7.1. Método de controle químico	95
11.8. Formiga-cortadeira-quem-quem	95
11.8.1. Método de controle químico	95
11.9. Formiga-cortadeira-saúva	95
11.9.1. Método de controle químico	95
11.10. Cupins	96
11.10.1. Método de controle mecânico	96
11.10.2. Método de controle químico	96
11.11. Grilos	96
11.12. Paquinhos	96
11.13. Vaquinhos	96
11.13.1. Controle físico e químico	96
11.14. Microácaro-da-face-superior-da-folha-da-seringueira (<i>Calacarus heveae</i>)	96
11.14.1. Método de controle químico	96
11.14.2. Método de controle biológico	96
11.15. Ácaro-plano-vermelho-da-seringueira (<i>Tenuipalpus heveae</i>)	96
11.15.1. Método de controle químico	96
11.15.2. Método de controle biológico	96
11.16. Besouros	97
11.16.1. Método de controle físico	97
11.17. Lebrão, tuco-tuco, capivara, anta e veado	97
11.17.1. Método de controle físico	97
11.17.2. Método de controle químico	97
11.17.3. Método de controle biológico	97
12. Considerações adicionais na aplicação de agrotóxicos defensivos agrícolas	97
13. Plantas infestantes na cultura da seringueira	98
13.1. Manejo integrado de plantas infestantes	98
13.2. Calibração do equipamento e cálculo do volume de calda	102
14. Consorciação de seringueira com outras culturas	103
14.1. Seringueira com pupunheira	103
14.2. Seringueira com cafeeiro	103
14.3. Seringueira com milho e outras culturas anuais	103
14.4. Seringueira com bananeira	104
14.5. Seringueira com maracujazeiro	105
14.6. Seringueira com abacaxizeiro	105
14.7. Seringueira com mamoeiro	105

14.8. Seringueira com aceroleira	105
14.9. Seringueira com gravioleira	105
14.10. Seringueira com cupuaçuzeiro	105
15. Exploração da floresta de seringueira	105
15.1. Pannel de sangria	105
15.2. Exploração do látex	106
16. Eficiência econômica do cultivo da seringueira	108
17. Referências	111

Lista de figuras

Figura 1. Mapa de solo do Estado do Acre com divisão de municípios (A) e classes de solo com ampliação (B).	23
Figura 2. Grânulos de concreções lateríticas encontrados no solo em alguns locais no Estado do Acre.	24
Figura 3. Mapa da distribuição de chuvas no Estado do Acre com seus respectivos municípios.	25
Figura 4. Mapa da distribuição de temperatura no Estado do Acre com seus respectivos municípios.	26
Figura 5. Carta de zoneamento ecológico para florestas equiâneas de seringueira, mostrando as diferentes classes de aptidão climática à heveicultura no Brasil.	28
Figura 6. Carta de subtipos climáticos no Estado do Acre, de acordo com a classificação de Köppen, mostrando os subtipos Af3, Am3 e Am4.	29
Figura 7. Carta de tipos climáticos no Brasil, de acordo com a classificação de Köppen, mostrando os tipos Af (sempre úmido) e Am (de curta estação seca) para o Acre.	29
Figura 8. Carta de tipos climáticos na Amazônia Brasileira, de acordo com a classificação de Köppen, mostrando os tipos Ami (de curta estação seca) e Awi (estação seca mais prolongada) para o Acre, além de ausência do tipo Af.	30
Figura 9. Área de um viveiro de porta-enxertos de seringueira com água limpa, abundante e inclinação apropriada.	31
Figura 10. Coleta de amostra de solo para análise química e granulométrica visando à implantação de um viveiro de porta-enxerto no chão ou mesmo de uma floresta de seringueira.	32
Figura 11. Planta baixa de um jardim clonal de seringueira com detalhe para os espaçamentos entre cepas de 1,0 m x 0,5 m.	37
Figura 12. Distanciamento em relação à haste da seringueira (disco verde) para a aplicação da mistura do fertilizante representada pelo halo amarelo.	38
Figura 13. Jardim clonal de seringueira com as cepas produtoras de placas com gemas axilares para a enxertia, apresentando hastes no ponto de retirada.	39
Figura 14. Sementeira coberta com palha de palmáceas com canteiros prontos para semeio de sementes de seringueira.	40
Figura 15. Perda de viabilidade das sementes de seringueira em função do tempo de exposição ao sol.	42
Figura 16. Detalhe do ordenamento das sementes no leito da sementeira antes da camada de matéria orgânica que as cobrirá parcialmente.	43
Figura 17. Viveiro de mudas de porta-enxerto de raiz nua ocupando a maior parte da área do viveiro e posicionado próximo à sementeira.	43
Figura 18. Viveiro de porta-enxerto em recipientes de sacolas plásticas, em filas duplas, com semeio direto.	44
Figura 19. Planta baixa de um viveiro de porta-enxertos de seringueira com filas duplas em detalhe à direita do desenho.	45
Figura 20. Rolo-faca acoplado a minitrator utilizado no preparo final dos canteiros no viveiro de porta-enxerto.	46
Figura 21. Sementes pré-germinadas e germinadas, em estágio de ponto branco (primeira à esquerda) e pata de aranha (última à direita).	49
Figura 22. Retirada da placa de enxerto verde (A) e placa de enxerto marrom (B) sem lenho para enxertia.	50
Figura 23. Trabalhador verificando o pegamento da enxertia e prendendo a fita plástica nas mudas com enxertos pegos.	51
Figura 24. Mudas do tipo toco enxertado de raiz nua antes de serem marcadas com tinta, parafinadas e tratadas com enraizador.	52
Figura 25. Mudas do tipo toco enxertado de raiz nua transplantada para recipiente apresentando mais que cinco lançamentos foliares maduros.	53
Figura 26. Muda enxertada do tipo formada no recipiente, com detalhe para o sistema de irrigação localizada e aproveitamento de garrafas PET.	54
Figura 27. Desenho da escada do perfil de solo para verificação da existência de camada adensada abaixo da superfície, presença de tabatinga, de concreções lateríticas e lençol freático.	55
Figura 28. Coleta de solo em local de pastagem a ser utilizado para implantação de floresta de seringueira em Xapuri, Acre.	55
Figura 29. Implemento florestal tritucap acoplado ao trator e em operação em uma área demonstrativa de <i>Flemingia macrophylla</i> (Fabaceae), na Embrapa, em Rio Branco, AC.	57
Figura 30. Aspecto da área trabalhada com trator de esteira com lâmina Rome K/G durante a limpeza de vegetação arbórea em seringal antigo e improdutivo.	58
Figura 31. Plantio de seringueiras em covas no formato de banquetas em terreno inclinado com posicionamento das covas no meio do terraço.	59

Figura 32. Aplicação de calcário dolomítico com distribuidora cônica Lancer 600 em trator agrícola de 75 cv traçado, Xapuri, AC.	60
Figura 33. Trabalhadores fazendo o alinhamento e o piqueteamento demarcador das linhas com trena de 50 m, em terra preparada para plantio de seringueira, Bujari, AC.	62
Figura 34. Perfuração de solo com perfurador mecânico marca Stihl BT121 com broca helicoidal também utilizado no coveamento para seringueira.	62
Figura 35. Perfuração de solo com broca helicoidal acoplada a trator durante o coveamento para plantio de seringueira, Bujari, AC.	63
Figura 36. Sulcamento do solo (A) seguido de coveamento com broca acoplada a trator (B) para plantio de seringueira, Goanésia, GO.	63
Figura 37. Cancro-do-enxerto em fase inicial (A) e fase mais avançada (B) em muda oriunda de semente de <i>H. brasiliensis</i> no viveiro de raiz nua.	69
Figura 38. Antracnose causada pelo fungo <i>Glomerella cingulata</i> (anamorfo = <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>) em muda de <i>H. brasiliensis</i> oriunda de semente em viveiro de raiz nua.	69
Figura 39. Mancha-areolada causada pelo fungo <i>Thanatephorus cucumeris</i> (anamorfo = <i>Rhizoctonia solani</i>) em muda de <i>H. brasiliensis</i> oriunda de semente em viveiro de raiz nua.	70
Figura 40. Mal-das-folhas-da-seringueira causada pelo fungo <i>Microcyclus ulei</i> em mudas de <i>H. brasiliensis</i> oriundas de sementes e detalhe de esporos do fungo germinados ao nono dia em laboratório.	70
Figura 41. Mancha-de-corynespora causada pelo fungo <i>Corynespora cassicola</i> em mudas de <i>H. brasiliensis</i> oriundas de sementes em viveiro de muda ensacolada.	71
Figura 42. Mancha-de-alternaria causada pelo fungo <i>Alternaria heveae</i> em mudas de <i>H. brasiliensis</i> oriundas de sementes em viveiro de muda ensacolada.	71
Figura 43. Mancha-areolada em planta de seringueira de jardim clonal, Rio Branco, AC.	72
Figura 44. Doenças causadas pelo fungo <i>Lasiodiplodia theobromae</i> : cancro-da-seringueira com morte descendente (A) e muda morta pelo cancro-da-seringueira (B).	73
Figura 45. Sintomas do mal-das-folhas-da-seringueira, mostrando microcancros na haste e nos pecíolos, além de mumificação de folhas (A); e folha com diversos estromas negros do fungo (B), Rio Branco, AC.	74
Figura 46. Sintomas da crosta-negra em folíolos de seringueira colhidos em jardim clonal, mostrando lesões no formato contínuo e concêntrico, Rio Branco, AC.	75
Figura 47. Antracnose causada pelo fungo <i>Glomerella cingulata</i> (anamorfo = <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>) em planta clonal de <i>H. brasiliensis</i> no jardim clonal.	76
Figura 48. Mancha-de-alternaria causada pelo fungo <i>Alternaria heveae</i> em planta clonal de <i>H. brasiliensis</i> no jardim clonal.	76
Figura 49. Plantas em declínio (à direita) devido à incidência sucessiva do mal-das-folhas-da-seringueira e plantas de outro clone com copas saudáveis (à esquerda).	77
Figura 50. Tronco de seringueira com a doença mofo-cinzento no painel de sangria, Capixaba, AC.	78
Figura 51. Troncos de seringueira com cancro-do-tronco (A) e cancro-estriado no painel de sangria (B), Senador Guiomard, AC.	78
Figura 52. Árvores de seringueira com crosta-negra, Senador Guiomard, AC.	79
Figura 53. Planta do clone Fx 3899 morta aos 33 anos pela podridão-branca e tombada pelo vento, Rio Branco, AC.	79
Figura 54. Sintomas de deficiência mineral em folhas de seringueira, por elemento mineral do tipo macronutriente.	83
Figura 55. Sintomas de deficiência mineral em folhas de seringueira, por elemento mineral do tipo micronutriente.	84
Figura 56. Lagarta mandarová se alimentando de folhas de seringueira, Xapuri, AC.	85
Figura 57. Lagarta urticante do inseto <i>Premolis semirufa</i> .	85
Figura 58. Dois espécimes da mosca-branca <i>Aleurodicus cocois</i> em folíolos de árvores adultas de seringueira, Rio Branco, AC.	86
Figura 59. Percevejo-de-renda em folíolos de árvores adultas de seringueira, Ituberá, BA.	87
Figura 60. Formigueiro da formiga-quem-quem e o inseto ampliado à direita.	87
Figura 61. Formigueiro da formiga-saúva com demarcação da área considerada para cálculo da quantidade de isca.	88
Figura 62. Colônia da formiga-caçarema (<i>Azteca</i> spp.) e dois exemplares adultos no detalhe, Rio Branco, AC.	89
Figura 63. Cupinzeiro arborícola sobre seringueira (A) e de montículo (B), Rio Branco, AC.	90

Figura 64. Parte de uma árvore de seringueira (A) com dano causado por tuco-tuco (B), em solo arenoso, Pontes e Lacerda, MT.	92
Figura 65. Plantas infestantes e daninhas à seringueira no Acre.	98
Figura 66. Plantio da seringueira consorciada com milho, Bujari, AC.	104
Figura 67. Desenho esquemático de um sistema agroflorestal com culturas anuais (pontilhados), além da seringueira.	104
Figura 68. Desenho esquemático de um sistema agroflorestal com culturas anuais (pontilhados) e bananeira, além da seringueira.	104
Figura 69. Pannel de sangria em seringueira na casca virgem, chamado B1 (bark one em inglês) ou A1 (em português).	106

Lista de tabelas

Tabela 1. Dados de importação de látex e borracha natural pelo Brasil na década de 2000, de acordo com os números do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio, em quilograma.	21
Tabela 2. Dados de produção de borracha natural (coágulo com DRC aproximado de 53%) no Brasil, no período de 2000 a 2008, em toneladas.	22
Tabela 3. Legenda dos tipos de solo classificados no nível de ordem e subordem encontrados nos municípios do Estado do Acre.	24
Tabela 4. Número de clones em função do tamanho da área contínua plantada em uma propriedade.	34
Tabela 5. Lista de clones por código e porcentagens para as diferentes fases da heveicultura no Acre, até o momento.	34
Tabela 6. Clones sugeridos para plantios com respectivas cores para identificação dos lotes de mudas no viveiro e no campo.	35
Tabela 7. Algumas composições possíveis em porcentagem de plantas dos clones sugeridos para plantios de seringueira.	35
Tabela 8. Dados de produção de borracha por clone de seringueira em Pontes e Lacerda, MT, região agroclimática C para a heveicultura.	36
Tabela 9. Dados de produção de clones de seringueira em borracha seca por hectare a partir do primeiro ano de produção, aos 7 anos, no sul da Bahia.	37
Tabela 10. Cálculo do número de sementes necessárias ao estabelecimento do viveiro, considerando as perdas possíveis durante o processo de produção de mudas.	41
Tabela 11. Espaçamento e quantidade de mudas em diferentes arranjos no viveiro de raiz nua para porta-enxerto.	45
Tabela 12. Interpretação de resultados de análise de solo para teores de matéria orgânica, íon fosfato (fósforo disponível) e potássio disponível.	47
Tabela 13. Interpretação de resultados de análise de solo para teores de nitrogênio, cálcio mais magnésio e alumínio.	47
Tabela 14. Interpretação de resultados de análise de solo para o valor do pH.	47
Tabela 15. Interpretação de resultados de análise de solo considerando as relações catiônicas de potássio e magnésio (K/Mg) e cálcio e magnésio (Ca/Mg).	47
Tabela 16. Interpretação de resultados de análise de solo considerando a salinidade.	47
Tabela 17. Fertilização do solo do viveiro de porta-enxerto antes e após a repicagem das sementes pré-germinadas, germinadas ou transplantio de plântulas.	48
Tabela 18. Fertilizantes utilizados em seringueira em diferentes épocas desde a produção de mudas até os 25 anos da cultura no campo.	48
Tabela 19. Estimativa de rendimento da operação de derrubada de árvore com a lâmina cortadora Rome K/G acoplada a trator de esteira por hectare.	58
Tabela 20. Estimativa de rendimento da operação de arranquio de tocos por diâmetro rente ao solo com a lâmina cortadora Rome K/G acoplada a trator de esteira em hectare.	58
Tabela 21. Informações sobre tratores e grades úteis nas operações de preparo da terra para cultivo da seringueira.	60
Tabela 22. Espaçamentos recomendados para florestas equiâneas de seringueira no Acre considerando cada tipo de arranjo de plantas em consórcio temporário ou permanente com outras plantas.	61
Tabela 23. Quantidades de fertilizantes para aplicação no primeiro ano após o plantio das mudas no campo.	65
Tabela 24. Quantidade de nutrientes a serem fornecidos durante a fase de produção da seringueira, de acordo com o resultado da análise de solo para NPK até 25 anos de produção.	66
Tabela 25. Quantidades de elementos químicos nutrientes consideradas adequadas em folhas de seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>) em fase de produção de látex.	66
Tabela 26. Fungos patogênicos à seringueira presentes em sementes, sintoma e/ou doenças causadas em sementes, mudas e árvores no campo.	67
Tabela 27. Lista de produtos químicos sistêmicos e protetores eficientes no controle de patógenos de sementes que deverão ser testados para o tratamento de sementes de seringueira (<i>Hevea</i> spp.).	67
Tabela 28. Doenças e fungos patogênicos à seringueira presentes em mudas na fase de viveiro de porta-enxerto com transposição de sementes pré-germinadas ou germinadas.	68
Tabela 29. Doenças e fungos patogênicos à seringueira presentes em plantas no jardim clonal.	72
Tabela 30. Doenças e patógenos da seringueira em plantas no campo.	77
Tabela 31. Lista de fungicidas presentes no Agrofít para o controle do mal-das-folhas-da-seringueira.	81
Tabela 32. Lista de fungicidas presentes no Agrofít para o controle da antracnose na cultura da seringueira.	81

Tabela 33. Lista de fungicidas presentes no Agrofite para o controle da mancha-de-corynespora na cultura da seringueira.	81
Tabela 34. Lista de fungicidas presentes no Agrofite para o controle da podridão-de-fusarium na cultura da seringueira.	81
Tabela 35. Lista de fungicidas presentes no Agrofite para o controle da podridão-do-enxerto e podridão-dos-frutos na cultura da seringueira causadas por <i>Lasiodiplodia theobromae</i> .	82
Tabela 36. Sintomas visíveis a olho nu da deficiência mineral em plantas de seringueira.	82
Tabela 37. Interpretação de resultados de análise em folhas de seringueira com base nos níveis críticos de cada um dos nutrientes: nitrogênio, fósforo e potássio.	83
Tabela 38. Inseticidas utilizados no controle de pragas em seringueira no viveiro.	93
Tabela 39. Inseticidas utilizados no controle de pragas em seringueira no campo.	93
Tabela 40. Classes toxicológicas e periculosidade dos agrotóxicos utilizados no controle de doenças, pragas e plantas daninhas.	97
Tabela 41. Classes e definição de periculosidade de agrotóxicos ao meio ambiente.	97
Tabela 42. Herbicidas registrados para o controle de plantas infestantes em seringueira, contendo nome comercial, número do registro, princípio ativo, modo de ação e titular de registro.	99
Tabela 43. Herbicidas registrados para o controle de plantas daninhas em florestas de seringueira.	99
Tabela 44. Controle de plantas daninhas com o emprego de herbicidas em jardim clonal de seringueira.	100
Tabela 45. Plantas infestantes e herbicidas registrados para seu controle, de acordo com o formulário de registro do produto, listados em ordem alfabética por nome comum.	100
Tabela 46. Formulário de fiscalização para controle da operação de sangria em seringueira.	106
Tabela 47. Relação entre frequência e tamanho da tarefa na definição da área explorada de seringueira e custo de produção a uma remuneração mensal de R\$ 1.500,00 por trabalhador e estande de 500 árvores por hectare.	108
Tabela 48. Resultados econômicos do sistema de produção de borracha natural úmida (DRC 53%) em 1 ha, Acre, 2011.	109
Tabela 49. Análise da sensibilidade para produção de borracha natural úmida (DRC 53%), sistema de produção de seringueira, 1 ha, em função da variação dos níveis de preços, Acre, 2011.	109

Lista de anexos

Anexo I. Coeficientes técnicos de produção de mudas de seringueira do tipo toco enxertado de raiz nua em 1 ha de viveiro de porta-enxerto e 1 ha de jardim clonal.	115
Anexo II. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos utilizados para a produção de mudas de seringueira do tipo toco enxertado de raiz nua em 1 ha de viveiro e 1 ha de jardim clonal no primeiro ano.	117
Anexo III. Coeficientes técnicos para a produção de 1 ha de mudas enxertadas transplantadas para sacolas plásticas.	121
Anexo IV. Infraestrutura de suporte às atividades no viveiro, para abrigo e conforto dos trabalhadores, preservação dos insumos, máquinas e ferramentas.	122
Anexo V. Resultado de análise química simples de amostra de solo, coletada na profundidade de 0 cm a 20 cm, realizada em área de pastagem degradada às margens da estrada da borracha, no Município de Xapuri, AC.	123
Anexo VI. Resultado de análise química simples de amostra de solo, coletada na profundidade de 20 cm a 40 cm, realizada em área de pastagem degradada às margens da estrada da borracha, no Município de Xapuri, AC.	124
Anexo VII. Tabela de alguns fertilizantes e corretivos de acidez considerando diferentes fontes de íons necessários às funções das plantas.	125
Anexo VIII. Tabela para monitoramento de insetos e/ou ácaros fitófagos, potenciais pragas em viveiros florestais de seringueira.	126
Anexo IX. Lista dos participantes da reunião técnica durante o estudo de grupo focal sobre o sistema de produção da seringueira para o Estado do Acre.	127
Anexo X. Lista das instituições participantes da reunião técnica durante o estudo de grupo focal sobre o sistema de produção da seringueira para o Estado do Acre.	129
Anexo XI. Coeficientes técnicos de produção para a implantação de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m.	130
Anexo XII. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, ano 1.	131
Anexo XIII. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, ano 2.	132
Anexo XIV. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, ano 3.	133
Anexo XV. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, ano 4.	134
Anexo XVI. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, ano 5.	135
Anexo XVII. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, ano 6.	136
Anexo XVIII. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, dos 7 aos 15 anos.	137
Anexo XIX. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, dos 16 aos 25 anos.	138
Anexo XX. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos adicionais utilizados até a fase de plantio de 1 ha de floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m, com muda do tipo toco enxertado de raiz nua, e replantio com mudas enxertadas de recipientes.	139
Anexo XXI. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos adicionais utilizados do plantio até 1 ano, em 1 ha de floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m.	140
Anexo XXII. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos adicionais utilizados no segundo ano, em uma floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m.	141
Anexo XXIII. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos adicionais utilizados no terceiro ano, em uma floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m	142
Anexo XXIV. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos utilizados no quarto ano, em uma floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m.	143
Anexo XXV. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos utilizados no quinto ano, em uma floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m.	144
Anexo XXVI. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos utilizados no sexto ano, em uma floresta de seringueira de 1 ha, no espaçamento 7 m x 3 m.	145
Anexo XXVII. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos utilizados dos 7 aos 15 anos, em uma floresta de seringueira de 1 ha, no espaçamento 7 m x 3 m.	146
Anexo XXVIII. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos utilizados dos 16 aos 25 anos, em uma floresta de seringueira de 1 ha, no espaçamento 7 m x 3 m.	147

Anexo XXIX. Coeficientes técnicos de produção para exploração de 1 ha de floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m, com estimulação no sistema ½ S (RG) d/3 6d/7 até o quarto ano de sangria.	148
Anexo XXX. Insumos, materiais, ferramentas e estrutura para a exploração de 1 ha de floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m, com estimulação no sistema ½ S (RG) d/3 6d/7 até o quarto ano de sangria.	149
Anexo XXXI. Planta baixa de um jardim clonal de seringueira com detalhe para os espaçamentos entre cepas de 1,0 m x 0,5 m.	150

1. Introdução

Atualmente, há 154.509 ha de seringueira plantados no Brasil (IBGE, 2009) destinados à produção de látex, borracha natural, sementes, mel e madeira. Dados da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (Anip) mostram que uma média de 56.325.000 unidades de pneumáticos foram comercializadas entre 2006 e 2009. Apesar do aumento da área plantada para suprir, principalmente, a demanda por látex e borracha natural no Brasil, as importações desses produtos têm sido cada vez maiores.

Historicamente, os incentivos do governo brasileiro ao plantio de seringueiras iniciaram com o Decreto nº 2.453, em 5 de janeiro de 1912, que provia a base legal para a pesquisa básica e tecnológica, demonstração de práticas culturais, padronização da borracha natural, implantação de ferrovias e até assistência médico-hospitalar ao produtor. Enquanto o setor privado investia em melhoramento genético da seringueira e nos plantios em larga escala no Pará, iniciados em 1929 (DEAN, 1989), o setor público investia na produção de tecnologias para o cultivo de seringueira com a criação do Instituto Agrônomo do Norte, em 1939, a partir da constatação da inviabilidade econômica da exploração da borracha em florestas nativas primárias. Esse esforço de pesquisa dispersou-se, pois a fonte de financiamento exclusiva (TORMB) foi extinta e, conseqüentemente, houve desarticulação das equipes de trabalho em 1990, a partir da extinção da Sudhevea em 1988. Seguiu-se a transformação do Centro Nacional de Pesquisa em Seringueira e Dendê (CNPDS), da Embrapa, em Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amazonas (CPAA), diversificando os programas de pesquisa. A partir desse ponto, houve avanços significativos somente naqueles estados que se interessaram pelo cultivo da seringueira.

O Manual técnico cultura da seringueira: norte, publicado pela Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (VALOIS et al., 1983), e o Sistema de produção para a cultura da seringueira no Estado do Acre (SISTEMA..., 1984; SISTEMAS..., 1980) trazem muitas informações importantes para o plantio de seringueiras no Acre; contudo, as tecnologias evoluíram e uma abordagem com novos tópicos se faz necessária nessa atualização das informações para que as gerações atuais e futuras possam realizar seus projetos.

2. Espécie

A denominação seringueira (*Hevea* spp.) é comum para as 11 espécies desse gênero, no qual se encontram espécies arbóreas de até 50 metros de altura e 1,5 metro de diâmetro (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex. A. Juss) Muel. Arg.) (SECCO, 2008) ou mais (*H. guianensis* Aubl.) e arbustivas e arbóreas, como é o caso de *Hevea camargoana*, ou somente arbustivas (*H. camporum* Ducke) (PIRES et al., 2002).

Dentre as espécies conhecidas, *Hevea brasiliensis* é chamada popularmente de seringueira-real ou apenas seringueira, esta última também utilizada para denominar uma planta clonal, bicomposta ou tricomposta de qualquer dessas espécies ou híbridos.

A seringueira-real é nativa da Bacia Hidrográfica Amazônica, ocorrendo somente na Bolívia, Brasil e Peru entre as latitudes 7° N e 15° S. No Brasil, a área de ocorrência natural dessa espécie encontra-se nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Mato Grosso, Pará e Rondônia. A seringueira-real é a espécie que apresenta a maior produção de látex por árvore, podendo chegar a 3 litros de látex em um único dia, em floresta primária.

3. Importância socioeconômica

As florestas de seringueira são de grande importância econômica e social por permitirem o aumento de renda com distribuição de riqueza, tendo como consequência a melhoria nos indicadores sociais no local de sua abrangência direta. Onde há florestas em diferentes estágios, geralmente, há circulação de recursos financeiros relacionados à atividade, cujos empreendimentos geram empregos no setor terciário, mercado de insumos e máquinas, além de ocuparem mão de obra no setor primário, desde a fase de coleta de sementes até a etapa de exploração e transporte da borracha natural para a usina.

Apesar da existência de 154.509 ha de seringueira plantados até 2008, no Brasil, sendo 1.146 ha no Acre (IBGE, 2009), e dos programas de incentivo ao plantio nos estados do Espírito Santo, Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Goiás e Paraná, a importação de látex e borracha natural foi de 243,7 mil toneladas em 2008 (Tabela 1). A produção de borracha natural também aumentou ao longo dos anos (Tabela 2), mas se prevalecer a taxa de consumo atual, o Brasil não se tornará autossuficiente na próxima década.

Estima-se que até 2030 poderão ser criados cerca de 200 mil empregos diretos no setor de heveicultura, na fase de exploração de látex e borracha natural, visando atender a demanda interna no Brasil. Para tanto, a expansão da área atual será de 1 milhão de hectares e o regime de exploração deverá ser aquele que emprega um homem a cada 5 ha, tendo-se estande de 400 árvores em sangria por hectare. Se for considerado o fator de 3,5 ha de floresta de seringueira para cada seringueiro, 44 mil empregos diretos são gerados pela heveicultura no campo atualmente, considerando tarefas de 700 árvores diárias, estande de 400 árvores em produção por ha e exploração com o método ½ S (RG) d/3 6d/7.

Tabela 1. Dados de importação de látex e borracha natural pelo Brasil na década de 2000, de acordo com os números do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio, em quilograma.

Legenda	Código NCM	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	4001.10.00	20.078.313	21.466.099	21.812.874	19.559.092	20.575.271	20.596.527	20.166.669	21.706.364	22.748.924	23.337.828
2	4001.21.00	33.821.282	29.439.181	37.821.252	43.177.948	41.860.919	41.934.464	43.169.704	49.431.495	50.144.677	33.539.210
3	4001.22.00	240.941	244.785	186.961	49.474	310.400	90.739	27.056	66.559	9.794.075	10.000.551
4	4001.29.10	492.835	215.874	181.250	135.402	212.049	255.083	303.933	247.462	237.240	239.160
5	4001.29.20	90.281.784	81.144.628	90.607.333	105.409.452	128.286.207	140.710.736	122.746.140	158.347.223	160.209.989	93.468.538
6	4001.29.90	2.291.761	3.954.818	2.849.359	1.305.169	739.566	338.109	380.629	360.573	573.393	762.738
Total		147.206.916	136.465.385	153.459.029	169.636.537	191.984.412	203.925.658	186.794.131	230.159.676	243.708.298	161.348.025

1: látex de borracha natural, mesmo pré-vulcanizado; 2: borracha natural em folhas fumadas; 3: borracha natural tecnicamente especificada (TSNR – technical standard natural rubber) em outras formas; 4: borracha natural crepada; 5: borracha natural granulada ou prensada; 6: borracha natural em outras formas; NCM: número comum no Mercosul.

Tabela 2. Dados de produção de borracha natural (coágulo com DRC aproximado de 53%) no Brasil, no período de 2000 a 2008, em toneladas.

País/região	Ano								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Brasil	135.513	144.093	145.724	156.318	164.689	172.847	175.723	185.678	201.509
Norte	2.410	4.242	4.143	3.309	4.332	3.957	5.161	3.652	5.170
Nordeste	21.696	22.278	19.679	25.462	23.975	30.916	27.756	30.620	30.649
Sudeste	70.491	76.908	88.156	97.149	100.352	107.541	109.011	116.854	126.487
Sul	352	508	640	670	782	1.002	1.130	1.262	1.340
Centro-Oeste	40.564	40.157	33.106	29.728	35.248	29.431	32.665	33.290	37.863

4. O clima

Clima é o comportamento dos elementos meteorológicos, deduzido a partir de cálculos dos dados obtidos no decorrer de vários anos, em uma determinada região ou local (BISCARO, 2007). Clima ou clima da terra é um sistema complexo no qual intervêm cinco componentes interativos: atmosfera, hidrosfera, criosfera, litosfera e biosfera (PEIXOTO; OORT, 1992). Camargo e Camargo (2008) descrevem que o clima deve ser considerado nas suas diferentes escalas, que são: macroclima, oroclina, topoclima e microclima.

O macroclima é definido por condições regionais, a exemplo da latitude, longitude, circulação geral da atmosfera, barreiras orográficas, massas de ar, continentalidade, correntes marítimas frias ou quentes, etc. Portanto, não é influenciado pelos fatores locais do terreno ou da sua cobertura vegetal.

O oroclina é condicionado basicamente pela situação de depressão ou de elevação orográfica da região, indicando a grande importância do relevo para determinar o clima, nessa escala. O relevo influencia enormemente no tempo de orvalho, na nebulosidade, na frequência da neblina de superfície, na temperatura mínima do dia, na incidência do vento, etc. (CAMARGO; CAMARGO, 2008). Desse modo, dentro de um macroclima, uma situação orográfica distinta (variações no relevo) determina diferentes níveis de condições do tempo ou de elementos meteorológicos.

Topoclina é o clima condicionado pela posição e pelo relevo do terreno. A posição do terreno combinada com seu relevo, se plano, côncavo ou convexo, irá influenciar na exposição do local à radiação solar, na temperatura e no tempo de duração do orvalho. Esses aspectos podem exercer influência nas condições do tempo no local, quer seja quanto à temperatura, umidade diurna ou noturna. Desse modo, o relevo é condicionante do clima local por influenciar nos elementos meteorológicos locais.

O microclima corresponde à influência da cobertura do terreno (CAMARGO; CAMARGO, 2008), o qual pode apresentar vegetação mais matéria orgânica morta, apenas vegetação morta, água ou estar descoberto e limpo. Cada uma dessas coberturas condiciona um microclima diferente. Um seringal com espaçamento amplo ou com copa menos fechada pode ter o solo e um microclima menos úmidos em determinadas condições de tempo do que um seringal em espaçamento mais denso e com copas mais fechadas. Portanto, o solo, o relevo, a temperatura, a precipitação de chuvas, o vapor d'água, os cursos d'água são exemplos de fatores físicos que compõem o clima em um determinado local e por isso serão discutidos a seguir.

4.1. O solo

O solo tem grande relevância para o cultivo da seringueira, bem como de qualquer outra cultura, pois esse sistema suporta a planta e abriga grande diversidade de agentes bióticos e não bióticos importantes para a heveicultura. Um mapa de solos do Acre com ampliação para os municípios que concentram a maior parte dos plantios de seringueira, bem como uma tabela com as diferentes classes de solo se encontram na Figura 1A, B e Tabela 3. Quanto às características de solo, apropriadas para o cultivo da seringueira, podem ser citadas:

- Profundidade mínima de 1 m sem barreira de impedimento.
- Camada de solo superior a 3 m sem lençol freático.
- Camada mínima de 80 cm de solo sem tabatinga.
- Teor de concreções lateríticas (Figura 2) não superior a 15%.
- Teor de argila não superior a 30%.
- Textura média, teor de argila entre 15% e 30%.
- Teor de matéria orgânica de 5%.
- Teor de minerais de 45%, exceto em pedras.
- Teor de porosidade de 25%.
- Teor de água de 25%.

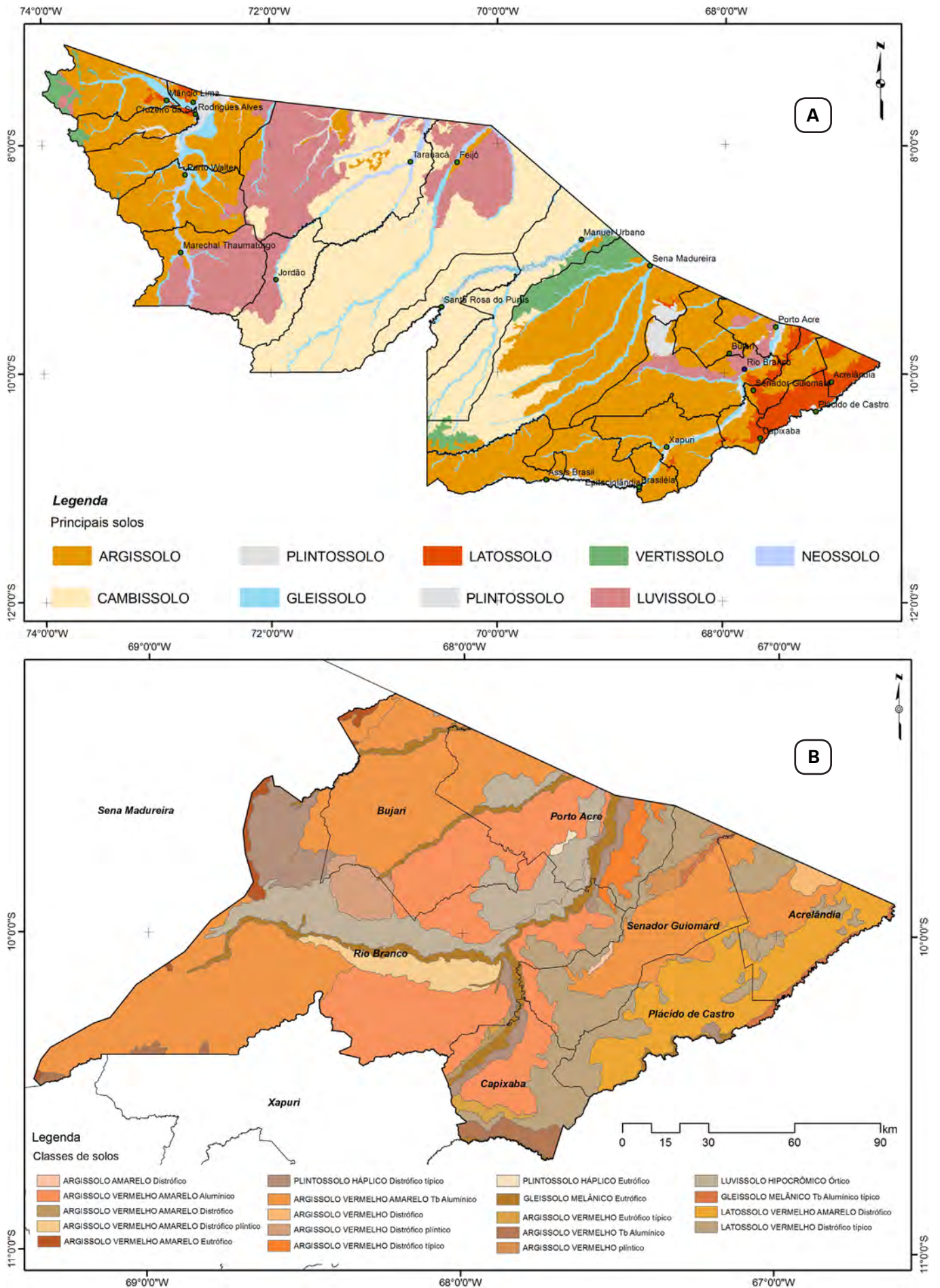


Figura 1. Mapa de solo do Estado do Acre com divisão de municípios (A) e classes de solo com ampliação (B).

Fonte: Souza et al. (2010).

Tabela 3. Legenda dos tipos de solo classificados no nível de ordem e subordem encontrados nos municípios do Estado do Acre.

Cor	Sigla	Ordem/Subordem	Área (ha)	%
LATOSSOLO				
	LAd	LATOSSOLO AMARELO	33.300	0,20
	LVA _{d1}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO	211.881	1,29
	LV _{d1}	LATOSSOLO VERMELHO	270.308	1,65
ARGISSOLO				
	PAd ₁	ARGISSOLO AMARELO	1.655.255	10,11
	PVA _{ba1}	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO	3.764.779	22,99
	PVA _{d8}	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO	-	-
	PV _{ba}	ARGISSOLO VERMELHO	855.488	5,22
LUVISSOLO				
	TCo	LUVISSOLO CRÔMICO	14.898	0,09
PLINTOSSOLO				
	FT _d	PLINTOSSOLO HÁPLICO	330.888	2,02
	Fxe 4	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO	30.254	0,18
CAMBISSOLO				
	CX _a	CAMBISSOLO HÁPLICO	5.168.451	31,56
VERTISSOLO				
	VCK ₁	VERTISSOLO CROMADO	498.064	3,04
GLEISSOLO				
	GM _{ba}	GLEISSOLO MELÂNICO	978.561	5,98
NEOSSOLO				
	RQ _g	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO	4.937	0,03
Total			13.817.064	84,36

Fonte: Souza et al. (2010).



Foto: Rivadálve Coelho Gonçalves

Figura 2. Grânulos de concreções lateríticas encontrados no solo em alguns locais no Estado do Acre.

4.2. A água

A água é um dos fatores físicos primordiais para a heveicultura, tanto para suprir a demanda das plantas em cada estágio de vida, quanto na biologia e dispersão de agentes infecciosos e pragas, bem como seus inimigos naturais. A maior parte da água que chega às plantas da seringueira provém da chuva e do orvalho, a outra parte, de sistemas de irrigação, quando eles existem. Portanto, não se pode dizer que um clima é seco ou úmido apenas com base na precipitação (THORNTWAITE, 1948).

A relação entre a água, a seringueira e o solo se insere no ciclo hidrológico, no qual acontecem as seguintes manifestações: precipitação, interceptação da água pela seringueira, retenção e infiltração no solo, evaporação e transpiração. A evaporação da água do solo e a transpiração da água das plantas são conhecidas como evapotranspiração (THORNTWAITE, 1948). De acordo com a quantidade de matéria orgânica e textura do solo, uma maior porção de água ficará retida por mais tempo para ser absorvida pelas raízes, sendo denominada água disponível no solo. Nem toda água encontrada no solo está disponível para a planta da seringueira, mas somente aquela cuja pressão de retenção é inferior a determinado valor. Contudo, a seringueira aprofunda as suas raízes a mais de 3 metros e busca a água disponível de modo a permanecer hidratada. Dessa relação entre a água, a seringueira e o solo desprende-se o déficit hídrico anual, Da ou DHA, cujos valores determinam a possibilidade de plantio em um local ou outro. Segundo Camargo et al. (2003), somente locais com deficiência hídrica anual menor que 300 mm podem ser cultivados com a seringueira, por apresentarem condição hídrica satisfatória. O Da é a quantidade de água que não é "evapotranspirada" do solo, cuja capacidade de retenção foi padronizada em 125 mm. Essa característica climática foi considerada na elaboração da carta de aptidão climática para a heveicultura no Brasil.

No Acre, não acontece uma deficiência hídrica que comprometa o cultivo da seringueira, contudo o plantio deve ser feito no período de chuvas. A média anual de acumulação de chuvas é de 1.956 mm, a mediana é de 1.892 mm, e o desvio padrão é de 223 mm. O mapa de precipitação construído a partir de dados coletados em 20 anos é apresentado na Figura 3.

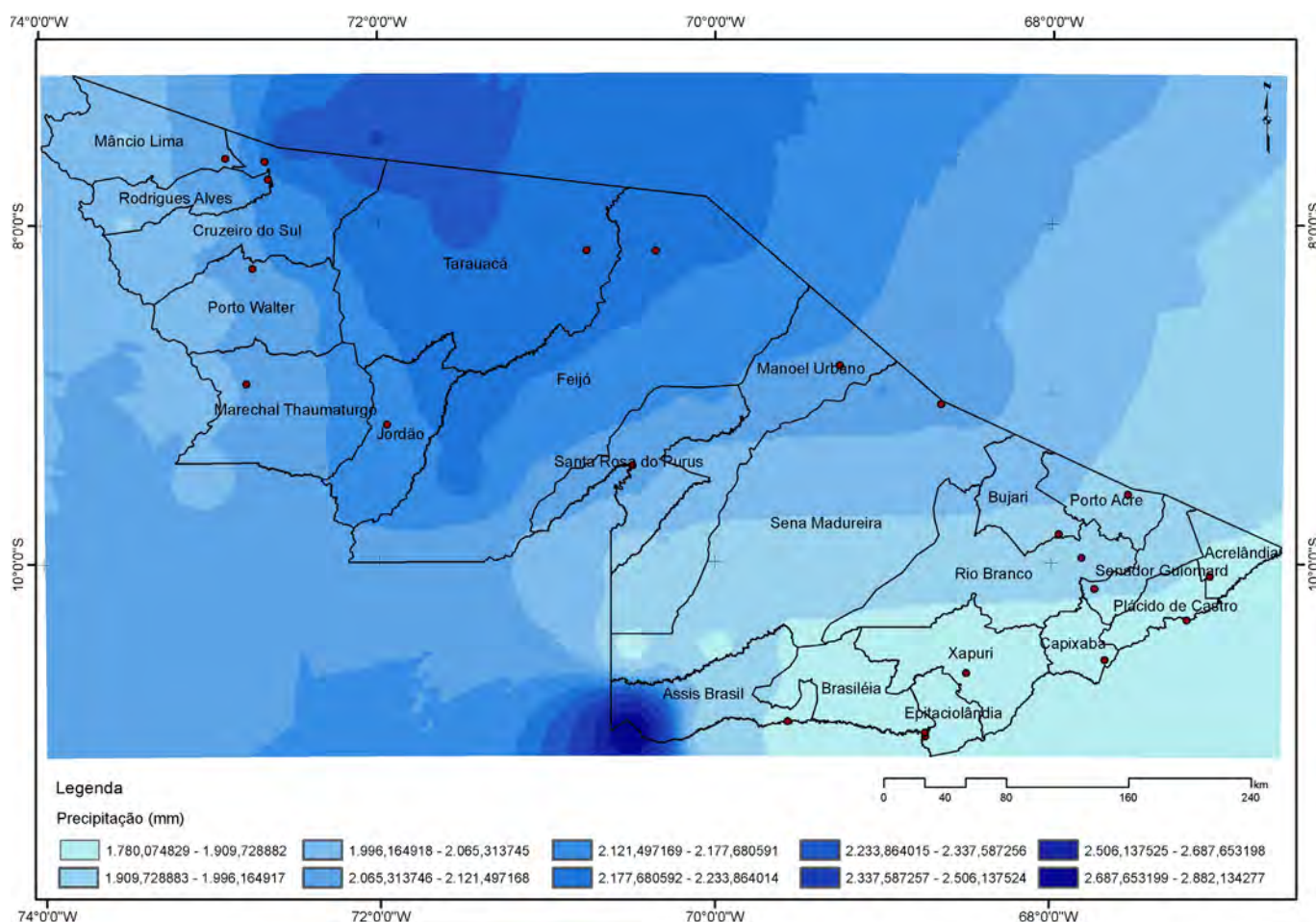


Figura 3. Mapa da distribuição de chuvas no Estado do Acre com seus respectivos municípios.

Fonte: Souza et al. (2010).

4.3. A temperatura

Além da deficiência hídrica anual, alguns níveis do fator temperatura foram incluídos para elaborar a carta ou mapa de aptidão climática da seringueira no Brasil devido a possíveis surtos da doença mal-das-folhas-da-seringueira, causada por *Microcyclus ulei*. Esse modelo de estudo adotado significou, no primeiro momento, um avanço no zoneamento ecológico, mas carece de atualização em escala reduzida por tipo de solo e desconsidera a diversidade genética do patógeno, bem como a reação diferencial da seringueira em cada local. Para o cultivo da seringueira, a temperatura média anual (T_a) deve ser superior a 18 °C e a temperatura média do mês mais frio (T_f) maior que 15 °C (CAMARGO et al., 2003). Essas condições são perfeitamente atendidas no Acre. Segundo Camargo e Cardoso (2008) e Schmidt (1967), em locais cuja temperatura média do mês mais frio é acima de 15 °C e abaixo de 20 °C, não há epidemia (EPIPHYTOTIC..., 2011; GASPAROTTO et al., 2010) do mal-das-folhas-da-seringueira devido à interferência da temperatura na produção de esporos (SHURTLEFF, 1997). Até o momento, essas condições não foram relatadas no Acre. Devido ao rápido reenfolhamento da seringueira, a dependência de folhas novas e longo tempo de molhamento foliar para cumprimento da fase de infecção de *M. ulei*, os invernicos (curtos períodos de friagem), coincidentes com essa fase fenológica,

podem prejudicar a interação do fungo *M. ulei* com seringueira e interferir negativamente na doença, pois nesse período ocorre temperatura média diária entre 15 °C e 20 °C por algum tempo, além de baixa umidade relativa do ar durante o dia.

No Acre, prevalecem as seguintes condições de temperatura: julho é o mês mais frio, com temperatura mínima média de 17,1 °C e desvio padrão de 1,7 °C; a temperatura média compensada para o mês é de 23,7 °C e seu desvio padrão de 1,1 °C. As noites são frias e relativamente úmidas. Durante o dia, a temperatura sobe e pode ser superior a 33 °C. Na Figura 4 consta o mapa de temperatura construído a partir de dados coletados em 20 anos.

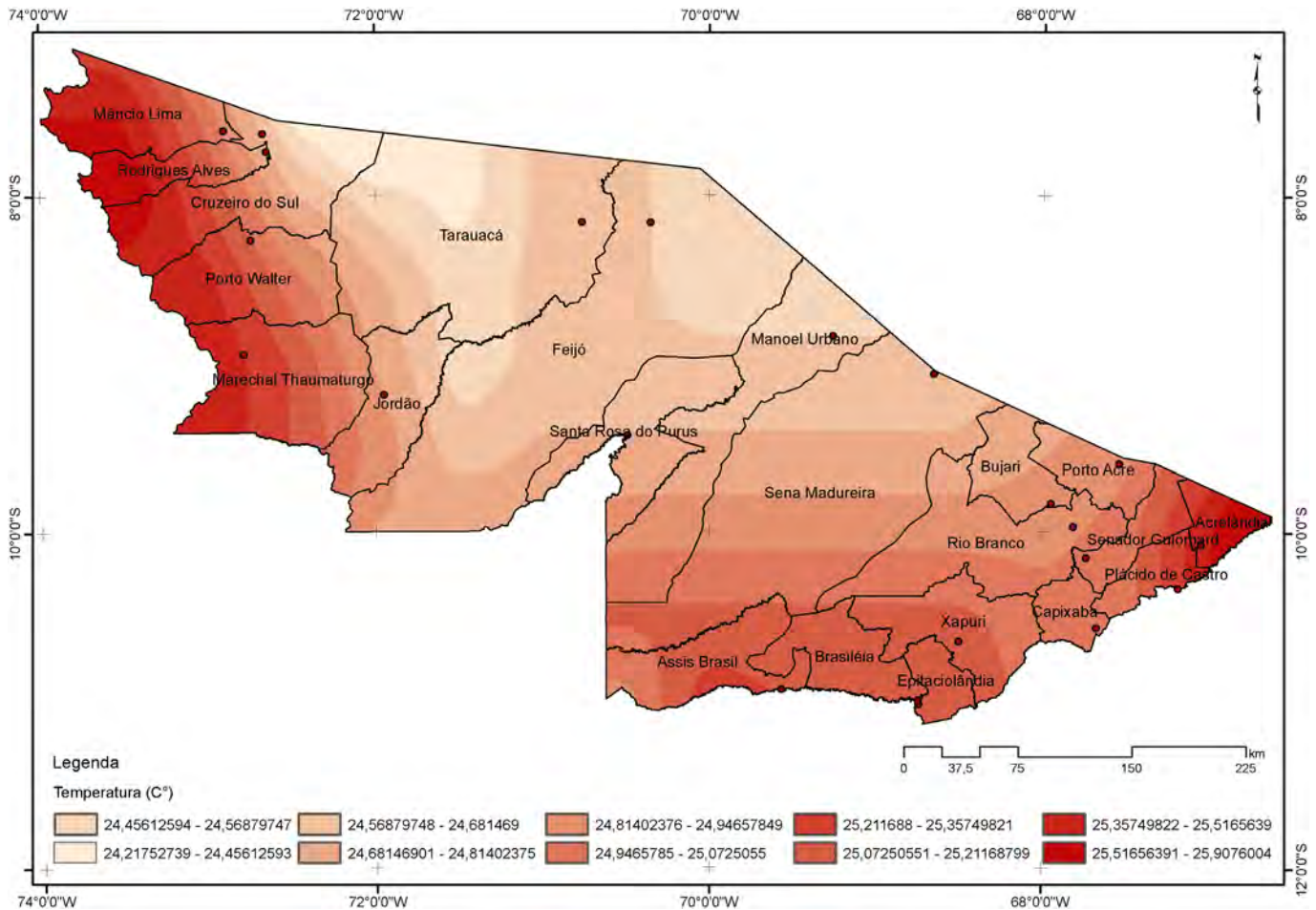


Figura 4. Mapa da distribuição de temperatura no Estado do Acre com seus respectivos municípios.

Fonte: Zoneamento Ecológico Econômico do Acre (2006). Dados não publicados.

5. Classes de aptidão climática para a heveicultura no Brasil

O zoneamento ecológico para o cultivo da seringueira mais atual foi realizado por Camargo et al. (2003) (Figura 5). A seguir, encontra-se esse zoneamento com os nomes das classes, o significado de cada uma delas, as definições e as sugestões de grupos de tecnologias.

Nome da classe: A.

Significado: região apta.

Definição: condições térmicas e hídricas satisfatórias ao desenvolvimento vegetativo da seringueira. Ta acima de 18 °C; Tf de 15 °C a 20 °C; e Da de 1 mm a 300 mm.

Localização: grande parte dos territórios dos estados de Minas Gerais e São Paulo, porção de Goiás, Mato Grosso do Sul e Rio de Janeiro.

Os locais nesses estados onde, além dos fatores de clima, temperatura e Da (déficit hídrico anual) considerados satisfatórios, há Tf de 15 °C a 20 °C, são impróprios à ocorrência do mal-das-folhas-da-seringueira em níveis de risco.

Nome da classe: B.

Significado: região restrita.

Definição: condições térmicas e hídricas satisfatórias ao desenvolvimento vegetativo da seringueira. Ta acima de 18 °C; Tf de 15 °C a 20 °C; Da igual a zero.

Localização: sul do Estado de Mato Grosso do Sul, litorais de São Paulo e Paraná.

Restrição potencial: ocorrência de surtos graves do mal-das-folhas-da-seringueira devido à umidade relativa elevada, mesmo com ocorrência de Tf de 15 °C a 20 °C.

Grupo de tecnologias possíveis: clones resistentes, fungicidas.

Nome da classe: C.

Significado: região marginal para o cultivo da seringueira.

Definição: área com condições térmicas e hídricas satisfatórias ao desenvolvimento vegetativo da seringueira. Tf acima de 20 °C; Da abaixo de 300 mm.

Localização: grande parte dos estados de Mato Grosso, Rondônia, Amazonas, Acre, Pará e Maranhão.

Restrição potencial: ocorrência de epidemias da doença do mal-das-folhas-da-seringueira, principalmente nas baixadas.

Grupo de tecnologias possíveis: clones resistentes, fungicidas.

Nome da classe: D.

Significado: região marginal para o cultivo da seringueira.

Definição: área com condições térmicas e hídricas satisfatórias ao desenvolvimento vegetativo da seringueira. Tf acima de 20 °C; Da igual a zero.

Localização: noroeste do Estado do Amazonas.

Restrição potencial: ocorrência do mal-das-folhas-da-seringueira em níveis de risco devido à temperatura alta e umidade elevada contínuas.

Grupo de tecnologias possíveis: clones resistentes, fungicidas.

Nome da classe: E.

Significado: região marginal para o cultivo da seringueira.

Definição: área com condições térmicas satisfatórias ao desenvolvimento vegetativo da seringueira. Tf acima de 20 °C, mas com ocorrência de áreas cujas condições hídricas não são satisfatórias para a atividade; Da entre 300 mm e 500 mm.

Localização: Pará, Tocantins e oeste do Maranhão.

Restrição real localizada: alta deficiência hídrica.

Grupo de tecnologias: escolha de solos profundos com elevada capacidade de água disponível.

Nome da classe: F.

Significado: região inapta para o cultivo da seringueira.

Definição: área com condições térmicas satisfatórias ao desenvolvimento vegetativo da seringueira. Tf acima de 20 °C, mas com condições hídricas não satisfatórias para a atividade; Da maior que 500 mm.

Localização: grande parte da região Nordeste.

Restrição real localizada: deficiência hídrica excessiva.

Grupo de tecnologias: não disponível.

Nome da classe: G.

Significado: região inapta para o cultivo da seringueira.

Definição: área com condições térmicas não satisfatórias ao desenvolvimento vegetativo da seringueira. Tf abaixo de 15 °C, mas com condições hídricas satisfatórias para a atividade.

Localização: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e região sul do Paraná.

Restrição real localizada: frio excessivo e geada severa.

Grupo de tecnologias: não disponível.

APTIDÃO CLIMÁTICA DA HEVEICULTURA NO BRASIL



Figura 5. Carta de zoneamento ecológico para florestas equiâneas de seringueira, mostrando as diferentes classes de aptidão climática à heveicultura no Brasil.

Fonte: Camargo et al. (2003).

A carta de aptidão climática da seringueira no Brasil (CAMARGO et al., 2003) coloca o Acre na classe C, ou seja, área marginal para o cultivo da seringueira devido a possíveis surtos do mal-das-folhas-da-seringueira, causado por *Microcyclus ulei*, principalmente nos vales das baixadas. Isso quer dizer, no entanto, que juntamente com grande parte de Mato Grosso e Rondônia e outros estados brasileiros, o Acre é considerado não inapto ao cultivo de seringueira. Nesse caso recomenda-se o uso de clones resistentes ou a aplicação de fungicidas (CAMARGO et al., 2003). Detalhadamente, a classificação climática do Estado do Acre pelo sistema de Köppen divide-o em três regiões climáticas, denominadas subdivisões Af3, Am3 e Am4. Essas subdivisões do tipo A, de acordo com o sistema de classificação de Köppen, são caracterizadas por altas temperaturas e chuvas ao longo do ano. Na parte central e leste do Acre ocorre uma curta estação de estiagem, cujo mês mais seco recebe menos de 60 mm de chuva; enquanto na parte noroeste o mês mais seco recebe acima de 60 mm de chuva. A seca se estende de junho a agosto. A estação chuvosa, chamada de inverno amazônico, acontece entre outubro e abril. Setembro e maio são meses de transição entre as estações. Há grande variação anual e interanual na precipitação pluviométrica no Acre, mas a análise de série histórica de dados permite classificar o clima em seco de maio a setembro ($Q_s \leq 0,35$; Q: quantil de dados de precipitação pluviométrica abaixo de 74 mm) a extremamente chuvoso ($Q_c \geq 0,95$; Q: quantil de dados de precipitação pluviométrica acima de 382 mm) de outubro a abril (DUARTE, 2006). As temperaturas ao longo do ano estão acima de 25 °C, exceto em algumas madrugadas e em dias de friagem na estação seca. Dessa forma, os subtipos climáticos do Estado do Acre (Figura 6) são três: Af3 e Am3, que apresentam chuva média anual entre 2.000 mm e 2.500 mm, respectivamente; e Am4, com chuva média anual entre 1.500 mm e 2.000 mm⁽¹⁾.

¹Professor Dr. Alejandro Antonio Fonseca Duarte, Universidade Federal do Acre (comunicação pessoal).

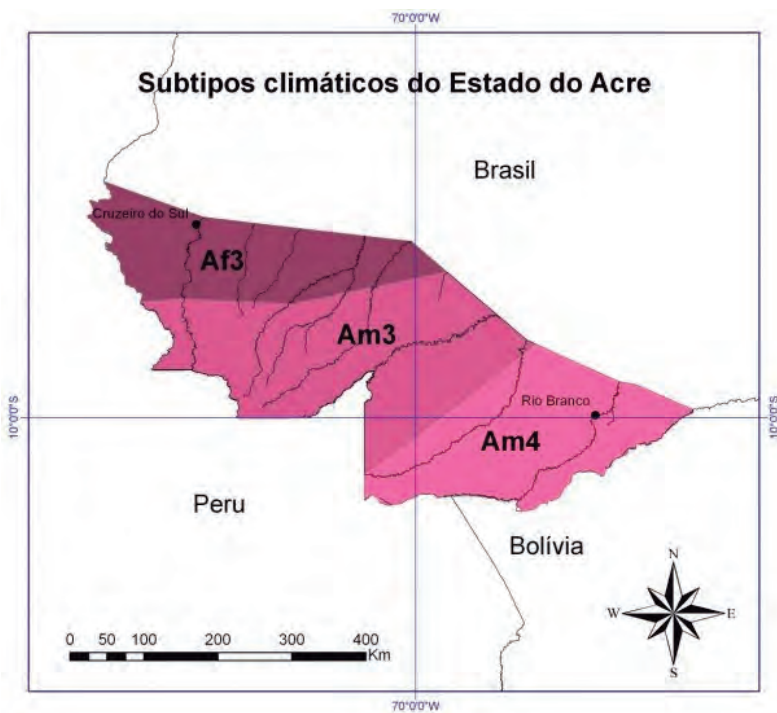


Figura 6. Carta de subtipos climáticos no Estado do Acre, de acordo com a classificação de Köppen, mostrando os subtipos Af3, Am3 e Am4.

A carta de clima de Köppen (EMBRAPA, 2011) para todo o Brasil, com base apenas nos tipos climáticos sem definição de subtipos, mostra que ocorrem no Acre (Figura 7) os tipos Af (sempre úmido, presente em grande parte da Amazônia Brasileira) e Am (de curta estação seca, presente no norte do Estado do Acre, parte do Amazonas e na costa da Bahia), até a data de coleta dos dados para essa carta climática (PEEL et al., 2007).

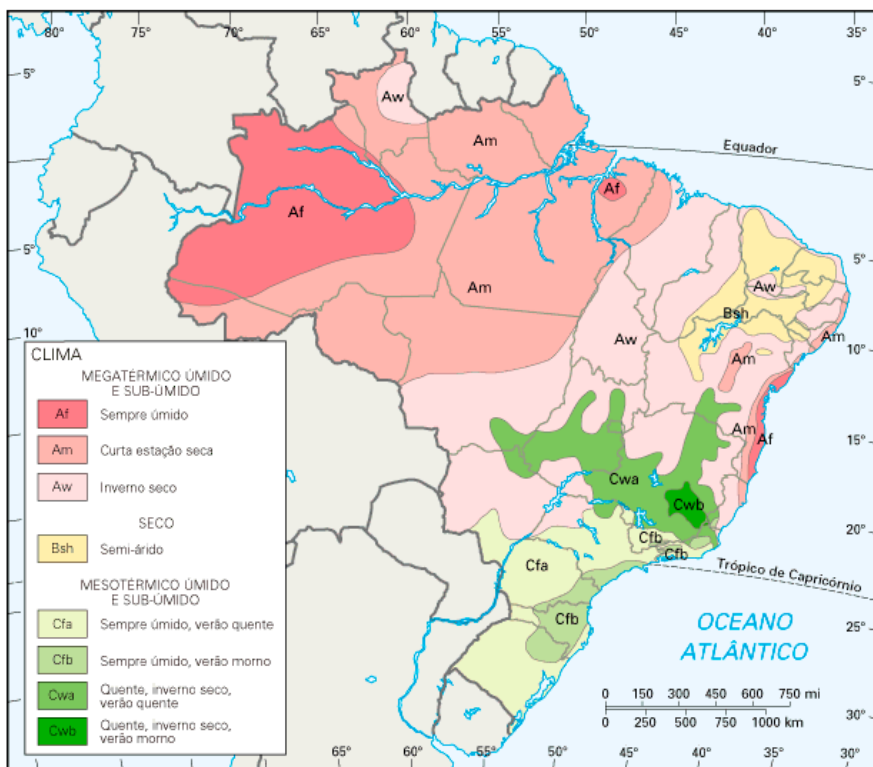


Figura 7. Carta de tipos climáticos no Brasil, de acordo com a classificação de Köppen, mostrando os tipos Af (sempre úmido) e Am (de curta estação seca) para o Acre.

O terceiro mapa de clima apresentado neste manual foi realizado por Bastos (1982), no trabalho O clima da Amazônia Brasileira segundo Köppen (Figura 8). Vale ressaltar que há diferença na classificação climática entre o mapa construído por Bastos (1982) e aquele apresentado na Figura 7. Isso indica a necessidade de continuar o monitoramento do clima em todo o estado com estações calibradas, visando produzir cartas precisas e atualizadas que podem contribuir no zoneamento ecológico para as florestas equiâneas, monitorando as alterações climáticas ao longo do tempo. A classificação de Bastos (1982) apresenta os tipos Am e Aw para o Estado do Acre e o subtipo i, o qual indica oscilação anual de temperatura inferior a 5 °C. Detalhadamente, a carta traz os

subtipos Ami (de curta estação seca) e Awi (estação seca mais prolongada) para o Acre, além de ausência do tipo Af (BASTOS, 1982).

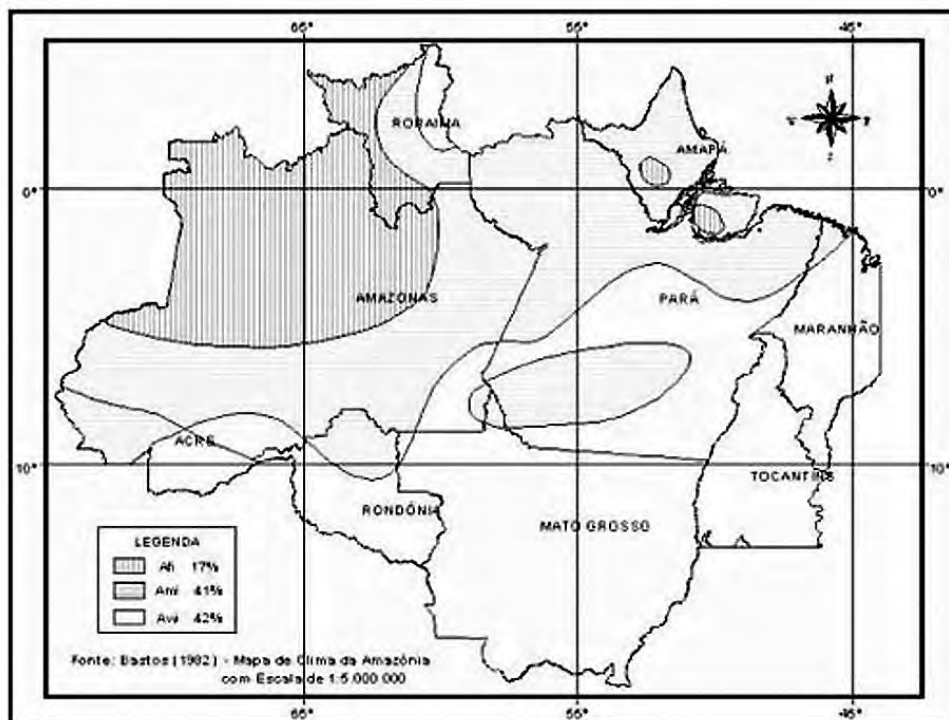


Figura 8. Carta de tipos climáticos na Amazônia Brasileira, de acordo com a classificação de Köppen, mostrando os tipos Ami (de curta estação seca) e Awi (estação seca mais prolongada) para o Acre, além de ausência do tipo Af.

Fonte: Bastos (1982).

Essa constatação de período seco, presente nas cartas climáticas mostradas, se corroborada com tempo de duração de molhamento foliar inferior a 10 horas contínuas diárias por 12 dias consecutivos, no período de reenfolhamento de clones de seringueira fora dos vales, é importante para a caracterização de áreas de escape à doença mal-das-folhas-da-seringueira. Até o momento não há pesquisa local atualizada que mostre a relação da fenologia com o termo hidroperiodismo, bem como da produção de látex com a sazonalidade de área foliar associada. Essa deficiência deverá ser suprida a partir dos esforços necessários à pesquisa com seringueira futuramente.

Em função do conteúdo exposto acima, o clima no Acre, nas regiões com intervalo de seca bem definido, sem deficiência hídrica anual limitante pode ter contribuído significativamente para viabilizar os plantios de materiais genéticos não validados pela pesquisa científica no passado, os quais, na sua maioria, ainda continuam a produzir látex.

6. Viveiro de seringueira

O viveiro é a estrutura utilizada para a produção das mudas (PAIVA; GOMES, 2006). No caso do viveiro de seringueira, essa estrutura poderá ser construída para produzir o porta-enxerto, bem como, para o cultivo do jardim clonal. Fazem parte dessa estrutura o viveiro de mudas de porta-enxerto e a área para jardim clonal, construções e, na maioria das vezes, sistema de irrigação. Alguns viveiros de pequena escala podem dispensar o sistema de irrigação e produzir as mudas enxertadas dentro do mesmo ano de queda das sementes, mas em viveiros de média e grande escala, o sistema de irrigação é indispensável. As mudas permanecem nessa estrutura até o momento de serem retiradas, preparadas e enviadas ao campo para plantio.

O viveiro pode ser classificado em temporário (um ano) ou permanente, quando instalado para produzir mudas por mais de um ano. O viveiro temporário tem instalações simples e não duráveis por mais de 12 meses em condições de uso. Em geral, é construído em pequena escala e instalado próximo ao local de plantio para reduzir o custo de transporte das mudas. O viveiro permanente tem estrutura de maior durabilidade e, portanto, um custo mais elevado devido à qualidade de suas instalações destinadas ao cuidado com as mudas e com os trabalhadores por longo tempo.

De acordo com a terminologia utilizada, há três tipos de viveiros para a seringueira: viveiro de raiz nua, viveiro em recipiente de sacola plástica no chão e viveiro suspenso em recipientes rígidos.

O viveiro de raiz nua, muito utilizado em seringueira no Brasil e em eucalipto e pinus em alguns países, tem a vantagem de permitir a mecanização da maioria das atividades, reduzindo os custos da muda.

O viveiro em recipiente de sacola plástica no chão também é utilizado para a produção de mudas de diversas espécies florestais. Apesar de ter um custo maior que o anterior, apresenta como vantagem a possibilidade de levar a campo uma muda com dois ou mais lançamentos de folhas maduras. Outro ponto importante nesse tipo de viveiro é que o substrato deve estar livre de patógenos de solo, a exemplo dos nematoides (BRASIL, 2009a).

O viveiro suspenso em recipientes rígidos é o mais utilizado no Brasil para as espécies florestais que atualmente se destacam. Esse tipo de viveiro tem tecnologia pronta e divulgada e seu uso apresenta uma série de vantagens, sendo as principais a superioridade do desenvolvimento das mudas em relação aos outros tipos no plantio definitivo no campo e a sanidade⁽²⁾. Sua desvantagem é o alto investimento inicial em bancadas e tubetes e a ocupação das bancadas de um ano para o outro, caso o produtor não comercialize todas as mudas ao final do primeiro ciclo. A adoção do viveiro suspenso em recipientes rígidos está prevista na IN nº 29 de 5 de agosto de 2009 e serve para a formação de mudas do tipo III, denominadas porta-enxertos formados em recipiente, do tipo IV, mudas de pé-franco formadas em recipiente, e do tipo VI, mudas enxertadas formadas em recipiente.

²Dr. Ailton Vitor Pereira, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (comunicação pessoal).

6.1. Escolha da área de viveiro e limpeza física

A escolha do sítio ou local para construir o viveiro é tarefa complexa que envolve conhecimentos específicos de solos, irrigação, topografia, entre outros (MORBY, 1984). Nessa atividade inclui-se o posicionamento de toda a estrutura necessária para o bom funcionamento do viveiro, desde a área de jardim clonal, sementeira, viveiro de porta-enxertos até as vias e construções. A escolha certa do local é muito importante para o funcionamento adequado do sistema de produção de mudas.

Em geral, somente produtores especializados conseguem êxito na tarefa de produção de mudas de seringueira com qualidade satisfatória.

Pereira (1986) recomenda que esse tipo de viveiro deve ser posicionado em terreno com inclinação de 0% a 3% e Paiva e Gomes (2006) indicam entre 2° e 5° de inclinação na parte elevada do relevo, do lado leste, em solo areno-argiloso, bem drenado, de textura média, profundidade mínima de 1 m sem camada adensada, fertilidade natural boa, facilidade de acesso e sem infestação de nematoides patogênicos à seringueira. A área deve ter água limpa em abundância a curta distância e de fácil acesso. Na Figura 9 consta uma área considerada apropriada para esse tipo de atividade.



Foto: Rivaldine Coelho Gonçalves

Figura 9. Área de um viveiro de porta-enxertos de seringueira com água limpa, abundante e inclinação apropriada.

O posicionamento do viveiro deve obedecer às técnicas contidas no projeto, como pequena distância entre o viveiro de porta-enxerto e o jardim clonal, proximidade da fonte de água e das vias de acesso.

O viveiro em recipiente suspenso também pode ser posicionado em platôs horizontais em terrenos levemente inclinados para proporcionar conforto aos trabalhadores e não acumular água na área.

Outros fatores considerados relevantes na escolha do sítio para posicionamento do viveiro é o custo da terra, a vegetação existente e a distância de deslocamento da mão de obra diariamente.

Um ponto importante relacionado à localização do viveiro é a sua distância em relação à área de plantio. Considerando que a muda da seringueira não deve sofrer estresse hídrico ou de temperatura, o tempo entre o arranquio da muda toco enxertado de raiz nua e o plantio definitivo no campo deve ser o menor possível, não ultrapassando 24 horas, com risco de aumentar a mortalidade. Desse modo, deve-se realizar o arranquio e o plantio no mesmo dia ou no máximo no dia seguinte, tendo-se o cuidado de recobrir o sistema radicular com tecido de fibras vegetais limpo e úmido. Caso não seja possível o plantio em até 24 horas, estabelecer o viveiro de espera no local, com o transplantio das mudas podadas e tratadas para sacolas plásticas discriminado na tabela de coeficientes técnicos. Após o segundo lançamento maduro, efetuar o plantio definitivo no campo, em dias de chuva, no mês em que se estabiliza o período chuvoso na região, normalmente em novembro.

Caso a área que vai abrigar a estrutura total do viveiro tenha vegetação arbustiva, tocos e raízes de árvores, recomenda-se retirar esse material, enleirar ou amontoar em local longe do viveiro, visando propiciar um ambiente limpo e organizado antes de iniciar a aração.

6.2. Coleta de amostras de solo para análises laboratoriais

Após a fase de escolha da área, deve-se proceder à coleta de amostras de solo para análise granulométrica e de fertilidade (Figura 10) visando identificar restrições e a necessidade de correção de acidez e fertilização. Caso a área tenha vegetação arbórea, a coleta é feita depois da limpeza, antes da aração ou gradagem. Para tanto, as amostras devem ser coletadas nas profundidades 0 cm–20 cm e 20 cm–40 cm, com auxílio de dois baldes e um trado holandês ou enxadão, em caminhamentos no terreno em forma de w (zigue-zague), procurando abranger toda a área de relevo homogêneo. Ao final do caminhamento, deve-se misturar as amostras e retirar uma porção de aproximadamente 500 cm³ de cada balde, identificar e enviar a um laboratório de solos para proceder às análises (FABRICIO et al., 2005).

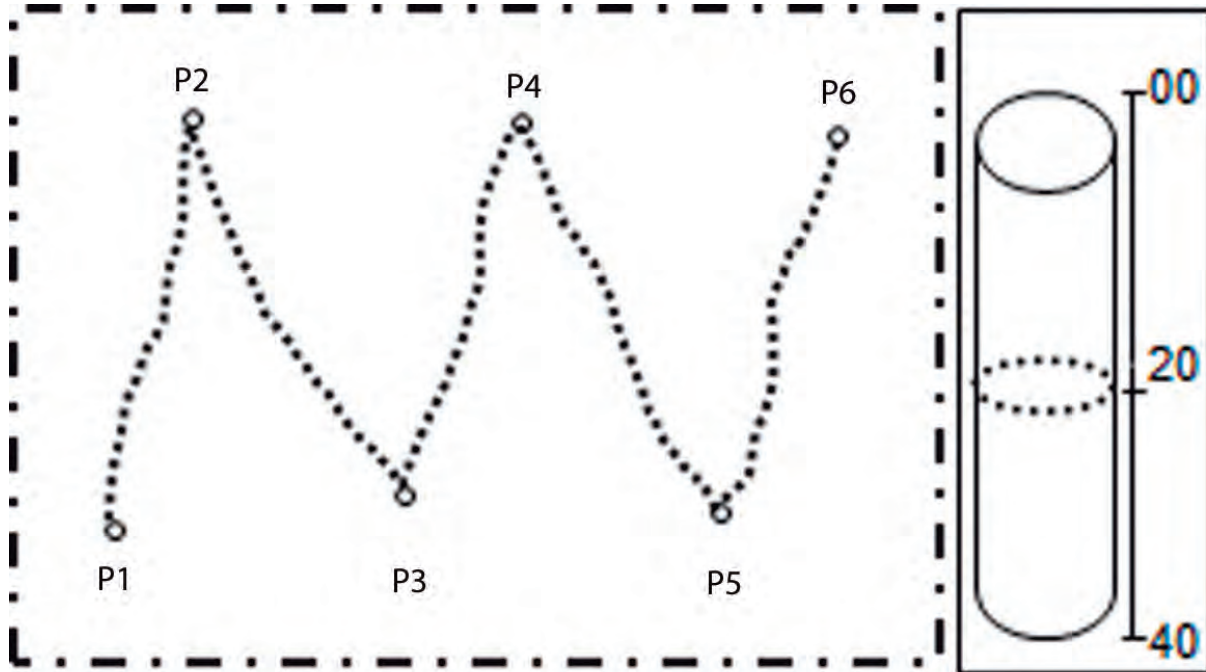


Foto: Rivadalve Coelho Gonçalves

Figura 10. Coleta de amostra de solo para análise química e granulométrica visando à implantação de um viveiro de porta-enxerto no chão ou mesmo de uma floresta de seringueira, indicando as profundidades de coleta e sentido de caminhamento e pontos de coleta (Ps).

6.3. Arranjo e posicionamento da estrutura

Em viveiro permanente, a estrutura constitui a área de sementeira, das construções destinadas ao funcionamento adequado do viveiro, do jardim clonal, de multiplicação de mudas de porta-enxerto, de compostagem, ruas, de coleta de água e área destinada ao armazenamento temporário de lixo. Uma construção pode destinar-se ao armazenamento dos insumos (fertilizantes e defensivos químicos), dos equipamentos de proteção individual (EPIs), ferramentas, lavagem dos recipientes e equipamentos de defensivos químicos e fertilizantes. Outra construção destina-se à alimentação, ao descanso e à higiene dos trabalhadores.

O posicionamento da estrutura deve obedecer a um arranjo (leiaute) que otimize o funcionamento do viveiro. O princípio de distância mínima entre cada atividade diária do viveiro deve ser obedecido para reduzir os custos na sua implantação e durante o seu funcionamento, pois a eficiência está ligada ao tempo gasto em cada operação. Essa etapa de arranjo e posicionamento da estrutura no projeto escrito deve ser feita por profissional qualificado. O projeto deve corroborar as informações de viveiristas experientes, especialistas em solos, entomologistas, patologistas florestais e um silvicultor experiente (MORBY, 1984).

6.4. Jardim clonal

O jardim clonal é a coleção de plantas dos clones que serão multiplicados durante o processo de produção de mudas. Em geral, um jardim clonal bem conduzido dura 5 anos. Essa estrutura é muito importante porque a partir das hastes saudáveis produzidas no jardim clonal serão retiradas as placas ou escudos contendo as gemas axilares em dormência para a enxertia. Há clones que produzem 15 a 20 gemas por metro de haste, mas em geral utiliza-se o número 10 para cálculos nos projetos. O jardim clonal deve estar posicionado próximo ao viveiro de porta-enxertos, mas uma cortina verde de plantas arbóreas entre eles pode diminuir o fluxo de propágulos de patógenos de uma área a outra pela interposição da barreira física. As tabelas com os coeficientes técnicos para a implantação e condução de 1 ha de viveiro de mudas do tipo toco enxertado de raiz nua e jardim clonal, com insumos máquinas, ferramentas e implementos estão nos Anexos I e II. No Anexo III, encontram-se os coeficientes técnicos para a produção de mudas enxertadas transplantadas para sacos plásticos e, no Anexo IV, os coeficientes técnicos da infraestrutura de suporte às atividades no viveiro.

6.4.1. Clones

Clone de seringueira é uma planta geneticamente idêntica à planta matriz. A rigor científico, as seringueiras cultivadas no Brasil até o momento são árvores zigóticas e árvores zigóticas-clonais compostas de duas a três plantas distintas. Por isso, é mais apropriado referir-se a elas como árvores zigóticas-clonais por plantas bicompostas com clone ou plantas tricompostas com clones. A planta bicomposta com clone tem como porta-enxerto uma planta oriunda de semente; mas a parte aérea da árvore é realmente de uma planta matriz codificada com nome tecnicamente especificado para designar o clone a que se refere. Quando a planta é tricomposta, há sobre o porta-enxerto um clone, tal como o anterior, mas sobre ele é colocado outro clone, por isso o nome planta tricomposta, ou seja, composta de três plantas com características genéticas distintas. Dentre as tecnologias que passaram a ser utilizadas para o cultivo da seringueira, aquela denominada planta tricomposta tem-se mostrado como uma solução para os sítios climáticos altamente favoráveis a epidemias contínuas da doença mal-das-folhas-da-seringueira. A técnica consiste em enxertar um clone, com resistência genética à doença que se quer controlar, sobre uma planta bicomposta com clone de painel compatível e produtivo (MORAES; MORAES, 1998).

As plantas zigóticas são conhecidas como pé-franco para designar aquelas que vieram de uma única semente.

A recomendação de materiais genéticos para plantio é sempre uma tarefa muito difícil e requer tempo de pesquisa suficiente, a fim de se chegar a conclusões que permitam recomendar ou não determinado material genético. Um dos aspectos que se deve levar em consideração no método da pesquisa com essa finalidade é a heterogeneidade do clima quanto aos fatores abióticos e a variabilidade do ambiente quanto aos fatores bióticos, tendo-se as avaliações de comportamento silvicultural em termos de produção de látex, borracha de alta qualidade, madeira, sementes, resistência genética a doenças e tolerância às pragas. As florestas de seringueira implantadas na Amazônia, inclusive no Acre, durante o Programa Probor seguiram a sugestão de especialista (Dr. Eurico Pinheiro, Embrapa Amazônia Oriental) e da equipe de engenheiros e técnicos que atuavam na região na época, com o resultado preliminar de desenvolvimento de plantas e reação a doenças publicado em 1982 (PAZ, 1982).

Atualmente, com a retomada das pesquisas com seringueira em maior intensidade em 2008, tem-se a perspectiva de recomendação técnica para pequena escala, obedecendo-se aos critérios considerados apropriados a essa atividade, em 2018, quando se completam 10 anos de avaliações.

Na região Norte, nos estados de Rondônia, Amazonas, Acre, Pará e Tocantins há 8.464 hectares de seringueiras plantadas. Somente no Acre, existem 1.146 ha (IBGE, 2009). A existência desses plantios em produção, estabelecidos há mais de 25 anos, é uma clara evidência de que a seringueira pode ser cultivada nessa região para gerar renda ao produtor, benefícios sociais e ambientais (GONÇALVES, 2008).

Em cultivo de plantas perenes arbóreas, um componente perigoso é chamado de risco biológico, decorrente de insetos-praga, praga de fauna, doenças bióticas, plantas parasitas e daninhas. Além desses, há os riscos abióticos, a exemplo do fogo, raio, seca prolongada, etc.

Como critério para recomendação de clones, tem-se nos últimos anos adotado no meio científico a classificação sugestiva dos clones por porcentagem em classes: classe I, II e III (GONÇALVES, 2007). Essa classificação sugestiva depende de observações e/ou resultados de pesquisa científica em Campos de Clones em Grande Escala (CCGE) bem como Campo de Clones em Pequena Escala (CCPE) e está como se segue: aqueles clones que se enquadram na classe I são de reconhecido desempenho nos mais variados ambientes e podem ser plantados em áreas contínuas monoclonais até em grande escala (maior que 100 ha), mas não excedendo 50% da área total do plantio (CRUZ et al., 2009; GONÇALVES; MARQUES, 2008). Atente-se para o fato de que essa abordagem inclui também as áreas de escape ao mal-das-folhas-da-seringueira. No Brasil, os clones RRIM600 e PR255 foram colocados nessa classe nas regiões zoneadas para os estados de MG, SP, GO, ES, RJ. A classe II implica no uso de um grupo de três a sete clones que juntos podem perfazer até 50% da área total da floresta. Por fim, na classe III devem estar uma miscelânea de clones em estágio intermediário de pesquisa, mas que são recomendados para plantio em até 15% da área.

Por outro lado, estima-se que 80% da área cultivada com seringueira no Estado de São Paulo está ocupada com o clone RRIM600 (GONÇALVES; MARQUES, 2008).

Dessa constatação, deduz-se que a percepção de risco biológico potencial, a qual embasa a classificação sugestiva em porcentagens nas classes I, II e III, não é suficiente para sobrepor a perspectiva de ganho em produção de látex e borracha vislumbrada pelo produtor com a adoção de um único material genético no plantio. Historicamente, a humanidade tem-se comportado dessa maneira, como ocorre em outros sistemas de produção, materiais genéticos que apresentam bom desempenho no campo são amplamente disseminados e plantados até que algum fato concreto venha inviabilizar o seu plantio e sejam substituídos por outro. Em seringueira citam-se: retirada de recomendação do clone RRIM701 para a região do Planalto Paulista devido à alta incidência e severidade da doença antracnose, retirada de recomendação do clone Fx 3899 do Espírito Santo por causa da incidência da doença "brown bast", secamento-do-painel-de-sangria⁽³⁾, retirada de recomendação do clone Fx 25 para a região sul da Bahia devido à doença mal-das-folhas-da-seringueira⁽⁴⁾.

A despeito da classificação sugestiva encontrada na literatura sobre seringueira, tem-se a recomendação de que plantios de 1 ha podem ser feitos com um só clone, desde que tenha bom resultado na região e, em áreas de 5 ha ou mais, não plantar um único clone em mais de 50% do local.

No sudoeste da Amazônia, grandes áreas de terra encontram-se degradadas, sem função econômica, social ou ambiental adequada. Essas áreas, anteriormente cobertas com floresta tropical úmida primária, foram modificadas para atender às necessidades de produção de alimentos, mas por razões econômicas foram abandonadas e constituem áreas degradadas que precisam ser incorporadas a sistemas produtivos.

Para início do programa de fomento florestal com seringueira na região climática de período seco definido, no Acre, considerando o fator climático desfavorável à ocorrência de surtos significativos do mal-das-folhas-da-seringueira e a possibilidade de adoção de tecnologias para o controle de doenças foliares, de tronco e pragas, fertilização e controle de plantas daninhas, a sugestão de clones e suas proporções para plantio é a única saída.

A sugestão de clones deve estar pautada na estratégia de diversificação e plantio em área de clima Am4, bem como ter a aprovação dos produtores participantes do programa, reconhecida a limitação por parte da pesquisa em recomendar tecnicamente algum material genético dentro das normas vigentes na Embrapa. Ressalva-se ainda que os plantios de seringueira (*Hevea* spp.), na região, devem-se localizar em solos profundos e bem drenados, em terrenos elevados, preferencialmente em encostas e planícies superiores com incidência do sol pela manhã para que a temperatura promova a evaporação do orvalho. Quanto ao número de clones por área de plantio, encontra-se na literatura a recomendação proposta pela Superintendência da Borracha (Sudhevea), em 1983 (SILVA; MATOS, 1982), a qual também utilizou o conceito de diversificação para diminuir o risco potencial (Tabela 4).

Tabela 4. Número de clones em função do tamanho da área contínua plantada em uma propriedade.

Tamanho da área (ha)	Número de clones
3–5	3
6–20	4
21–60	5
61–100	6
101–200	7
201–400	8
> 400	10

Algo que deve ser levado em consideração no planejamento do plantio, além do que consta na Tabela 4, é a padronização de clones com espessura e dureza de casca semelhante dentro da tarefa comum na região. Por exemplo, se a tarefa normalmente utilizada é de 750 árvores, então os clones que compõem essa tarefa devem ter a casca com espessura e dureza semelhante para evitar danos ao câmbio da casca. Caso não sejam conhecidas essas variáveis, utilizar somente um clone a cada tarefa de 750 árvores. Esse tamanho de tarefa equivalerá a áreas de diferentes extensões de acordo com o estande de árvores formado, mas para efeito de cálculo nos projetos, pode-se considerar 1,5 hectare.

Desse modo, são apresentados nas Tabelas 5 e 6 os clones e cores para identificação, sugeridos pelos representantes de instituições vinculadas ao setor de heveicultura, viveiristas e heveicultores (Anexos IX e X), que deverão compor os plantios de seringueira a partir de 2011 no Acre até a publicação de resultados de pesquisa que possam embasar a tomada de decisão para elevar a produção com sustentabilidade.

Tabela 5. Lista de clones por código e porcentagens para as diferentes fases da heveicultura no Acre, até o momento.

Código dos clones	Genealogia	Probor (%)	PFP1 (%)	PFP2 (%)*
Fx 3810	F 4542 x AV 363	10	-	0
Fx 3864	PB 86 x FB 38	30	2,5	0
Fx 2261	F 4542 x AVROS 183	5	-	0
Fx 25	F 351 x AVROS 359	5	-	0
IAN 873	PB 86 x F 1717	20	1,0	10
Fx 3844	AVROS 183 x FB 45	-	17,5	10
IAN 717	PB 86 x F 4542	30	-	0
RRIM 600	Tjir 1x PB 86	-	65	10
TR 01	Indefinido	-	6	10
Fx 985	<i>H. brasiliensis</i>	-	2,0	10
CDC 312	AVROS 308 x MD x 40	-	-	10

³Itamar Alvino de Souza, INCAPER, ES, 2010 (comunicação pessoal).

⁴Carlos Raimundo Reis Mattos, Plantações Michelin da Bahia Ltda. (comunicação pessoal).

Tabela 5. Continuação.

Código dos clones	Genealogia	Probor (%)	PPF1 (%)	PPF2 (%)*
PMB 01	Indefinido	-	-	10
FDR 5788	Harbel 8 x MDF 180	-	-	10
FDR 5240	Harbel 68 x TU 42-525	-	-	10
FDR 4575	Harbel 8 x FDR 18	-	-	10
MDF 180	<i>H. brasiliensis</i>	-	6	0
Fx 4098	<i>H. brasiliensis</i>	-	-	0
Total		100	100	100

F: Fordlândia; IAN: Instituto Agrônomo do Norte; FB: Ford Belém; Fx: Ford Cruzamento; RRIM: Rubber Research Institute of Malaysia; Tjir: Tjirandji; FDR: Firestone Dothidella Resistance; PMB: Plantações Michelin da Bahia Ltda.; MDF: Madre de Dios Firestone; CDC: Clavellinas Dothidella Clones; G/L: Guatemala ou Libéria; PFP1: Programa Florestas Plantadas Fase 1 (plantios de 1 ha realizados em 2009/2010); PFP2: Programa Florestas Plantadas Fase 2; *: composição 1 da Tabela 7.

Tabela 6. Clones sugeridos para plantios com respectivas cores para identificação dos lotes de mudas no viveiro e no campo.

Classes	Clones e cores de identificação das mudas				
Classe I	RRIM 600 (vermelho)	Fx 3844 (verde)	Fx 3864 (azul-claro)	TR 01 (branco-neve)	-
Classe II	CDC 312 (amarelo)	-	FDR 5240 (rosa)	FDR 5788 (roxo)	Fx 4098 (azul)
Classe III	IAN 873 (laranja)	MDF 180 (cinza)	Fx 985 (salmão)	-	-

Classe I: clones para plantio em até 30% da área total no mesmo talhão, se plantio em pequena escala, ou em talhões diferentes, se em grande escala; classe II: clones para plantio em até 20% da área total no mesmo talhão, se plantio em pequena escala, ou em talhões diferentes, se em grande escala; classe III: clones para plantio em até 10% da área total no mesmo talhão, se plantio em pequena escala, ou em talhões diferentes, se em grande escala; plantio em pequena escala: 0 ha < A ≤ 10 ha; plantio em média escala: 10 ha < A ≤ 100 ha; plantio em grande escala: 100 < A.

No atual Programa de Florestas Equiâneas, diferentes composições são possíveis com os clones sugeridos pela Secretaria de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar (Seaprof). A composição com menor número de clones é aquela que tem os três clones para uso em grande escala, até 30% da área, mais um dos clones recomendados para uso em pequena escala, ou seja, 10%. Na Tabela 7 são apresentados os clones sugeridos com suas respectivas porcentagens no lote de mudas.

Tabela 7. Algumas composições possíveis em porcentagem de plantas dos clones sugeridos para plantios de seringueira.

N	Clones												Total (%)	
	RRIM 600	Fx 3844	TR 01	CDC 312	FDR 5788	FDR 5240	FDR 4575	PMB 1	IAN 873	Fx 985	Fx 3864	Fx 4098		MDF 180
1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	100
2	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
3	10	10	10	0	10	10	10	0	10	0	10	10	10	100
4	15	10	10	10	15	10	10	10	10	0	0	0	0	100
5	15	0	0	0	15	10	10	10	10	10	10	10	0	100
6	15	15	10	10	15	10	15	0	0	0	10	0	0	100
7	0	0	0	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	100
8	0	0	0	0	20	20	20	20	0	0	0	20	0	100
9	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
10	15	15	15	0	15	10	10	0	10	0	0	10	0	100
11	15	15	15	0	15	10	10	0	10	0	10	0	0	100
12	15	15	15	15	0	0	0	0	10	10	10	10	0	100
13	30	30	30	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
14	30	30	30	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	100
15	30	30	30	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	100
16	30	30	30	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	100
17	30	30	30	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	100
18	30	30	30	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	100
19	30	30	30	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	100
20	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	100
21	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	100
22	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	100

N: número identificador da composição em porcentagem.

6.4.2. Características dos clones de seringueira

As características a serem observadas em um clone para que seja considerado bom são aquelas utilizadas como critério de seleção durante as fases do trabalho de melhoramento genético. O índice de retenção da plasticidade (PRI), a plasticidade Wallace (P_o), a viscosidade Money (V_R), o conteúdo de borracha seca no látex (DRC), a cor do látex e teor de nitrogênio são algumas das características importantes para qualificar um látex de borracha natural (DALL'ANTONIA et al., 2006). Clones precoces que têm alto vigor e fuste reto com desrama natural, com uma boa conformação de copa, resistência ao vento, alta produção de sementes e néctar, tolerância a pragas e a déficit hídrico, resistência ou tolerância às doenças bióticas, ampla compatibilidade fisiológica com porta-enxertos e que apresentem uma produção média de pelo menos 2 kg de borracha seca por árvore ao ano são considerados os melhores atualmente. Há, no entanto, clones brasileiros com produção de até 4 kg de borracha natural seca por ano. Como os sistemas de produção de borracha são diversos e dinâmicos quanto à interação com o meio ambiente abiótico e biótico, a diversificação de clones com graus variados de características desejáveis, com um foco na produção de borracha, tem sido a abordagem mais praticada. Alguns dados robustos de produção de clones de seringueira em talhões grandes implantados na Fazenda Triângulo, em Pontes e Lacerda, MT, avaliados por até 11 anos (Tabela 8), e no sul da Bahia (Tabela 9) são apresentados a seguir, após a descrição das características desses clones.

RRIM 600 – clone secundário de *H. brasiliensis*, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa da Borracha Natural da Malásia, RRIIM. É um híbrido intraespecífico recomendado para plantio em grande escala em Mato Grosso (SILVA et al., 2005), regiões úmidas e regiões consideradas áreas de escape, clima Am4 e A (MARQUES et al., 2007). As árvores desse clone são altas, têm rápido crescimento juvenil e em seguida se bifurcam. A copa é estreita, esparsa, com folhas finas, verde-claras. Em casos de pé-de-vento forte algumas árvores podem quebrar. A casca da árvore é fina, de boa regeneração. O vigor geral é médio, o que determina a idade de 7 anos para entrar em sangria, normalmente. A produção inicial é média e vai evoluindo com o tempo. O clone é resistente à seca-do-painel, sendo a estimativa da produção anual média de borracha de 1.200 kg/bs/ha.

Fx 3864 – clone primário de *H. brasiliensis*, desenvolvido pela Cia. Ford, recomendado para plantio em pequena escala em Mato Grosso (SILVA et al., 2005), regiões úmidas a muito úmidas e regiões consideradas áreas de escape, clima Am4 e A (MARQUES et al., 2007). Apresenta crescimento vigoroso antes e depois de entrar em sangria, possui caule reto, casca de espessura moderada e ótima regeneração. No Acre, tem sido muito atacado por *Microcyclus ulei* durante a fase juvenil, mas não por outras doenças de modo significativo, ou pragas. É um clone com resistência física à quebra pelo vento e à seca-do-painel, sendo muito produtivo. A estimativa de produção anual média estabilizada de borracha é de 1.200 kg/bs/ha.

Fx 985 – clone primário de *H. brasiliensis*, recomendado para plantio em pequena escala em Mato Grosso (SILVA et al., 2005), regiões úmidas a muito úmidas e regiões consideradas áreas de escape, clima Am4 e A. Bom produtor de borracha, é tolerante a *M. ulei* e possui boa recuperação de casca. A estimativa de produção anual média estabilizada de borracha é de 1.200 kg/bs/ha.

IAN 873 – clone secundário de *H. brasiliensis*, híbrido intraespecífico recomendado para plantio em pequena escala em Mato Grosso (SILVA et al., 2005), regiões úmidas a muito úmidas e regiões consideradas áreas de escape, clima Am4 e A. É tolerante a *M. ulei* e bom em produção. A estimativa anual média estabilizada de borracha é de 700 kg/bs/ha.

IAN 717 – clone secundário de *H. benthamiana*, híbrido interespecífico recomendado para plantio em pequena escala em Mato Grosso (SILVA et al., 2005), regiões úmidas a muito úmidas e regiões consideradas áreas de escape, clima Am4 e A. Na literatura científica esse clone é classificado como tolerante a *M. ulei* e bom em produção, com estimativa anual média estabilizada de borracha de 700 kg/bs/ha. Há suspeita de que esse clone sucumbiu à doença mal-das-folhas-da-seringueira no Acre, mas somente estudos de DNA podem confirmar essa hipótese.

CDC 312 – clone terciário selecionado pela Empresa Plantações Michelin da Bahia Ltda. juntamente com o Centro de Cooperação Internacional de Pesquisa Agrícola para o Desenvolvimento (Cirad). Apresenta elevada resistência horizontal a *M. ulei*, tem tronco reto, boa arquitetura de copa e casca fina com boa regeneração. Em regiões úmidas, devido ao ótimo vigor, pode entrar em produção aos 6 anos. Produz 1.500 kg de borracha seca por hectare ao ano a partir da estabilização da produção.

PMB 1 – clone selecionado pela Empresa Plantações Michelin da Bahia Ltda. juntamente com a instituição francesa de pesquisa Cirad. Apresenta elevada resistência horizontal a *M. ulei*, tem tronco reto, boa arquitetura de copa e casca com espessura moderada a grossa, com boa regeneração. O PMB 1 possui vigor médio e, em regiões úmidas, pode entrar em produção aos 7 anos, produzindo mais de 1.500 kg de borracha seca por hectare ao ano a partir da estabilização da produção.

FDR 5788 – clone terciário selecionado pela Empresa Plantações Michelin da Bahia Ltda. juntamente com a instituição francesa de pesquisa Cirad. Apresenta elevada resistência horizontal a *M. ulei*, tem tronco reto e alto, boa arquitetura de copa e casca de espessura moderada, com boa regeneração. Em regiões úmidas, devido ao excelente vigor, pode entrar em produção aos 6 anos, produzindo mais de 1.500 kg de borracha seca por hectare ao ano a partir da estabilização da produção.

Tabela 8. Dados de produção de borracha por clone de seringueira em Pontes e Lacerda, MT, região agroclimática C para a heveicultura.

Tempo (ano)	Fx 25	Fx 985	Fx 3864	Fx 3844	IAN 873	RRIM 600
1	-	44,52	627,96	11,83	21,42	39,07
2	51,22	171,76	530,85	196,29	129,02	308,79
3	181,89	375,91	1.044,38	440,59	393,71	680,68
4	413,70	752,26	1.129,48	886,87	661,45	1.267,68
5	555,29	804,40	1.418,54	1.210,10	640,21	1.312,13
6	827,82	1.169,91	1.391,79	1.542,92	914,25	1.450,04
7	840,43	1.139,81	1.411,85	1.465,37	792,05	1.173,57
8	658,28	800,87	1.244,38	1.141,28	867,83	1.476,98
9	983,38	1.204,46	1.606,08	1.543,52	813,02	1.433,41

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Tempo (ano)	Fx 25	Fx 985	Fx 3864	Fx 3844	IAN 873	RRIM 600
10	1.307,39	1.258,20	1.612,61	1.588,43	889,86	1.236,82
11	1.252,37	1.329,91	1.427,51	1.528,67	640,47	1.255,48
Média	901,73	1.002,43	1.284,01	1.218,86	659,89	1.139,74

Fonte: (5)

Tabela 9. Dados de produção de clones de seringueira em borracha seca por hectare a partir do primeiro ano de produção, aos 7 anos, no sul da Bahia.

Tempo (ano)	CDC 312	FDR 4575	FDR 5788	FDR 5240	Fx 3864	IAN 717	IAN 873	TP 875
1	306	657	457	627	500	303	420	643
2	759	1.111	887	1.286	1.047	710	705	1.378
3	1.321	1.342	1.489	1.528	2.054	963	1.320	1.507
4	-	-	-	-	2358	1.350	1.725	-
5	-	-	-	-	4.038	1.680	3.035	-
6	-	-	-	-	2.503	2.324	1.899	-
7	-	-	-	-	2.458	2.066	2.011	-
8	-	-	-	-	2.469	1.832	1.938	-
9	-	-	-	-	2.318	1.714	1.596	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-
Média	674,50	1.921,25	2.155,25	2.170,25	2.193,89	1.438	1.552,20	1.176

Fonte: Gonçalves et al. (2003).

6.4.3. Preparo da área para o jardim clonal

O preparo do solo para a implantação do jardim clonal pode ser feito por aração com grade pesada de 32 polegadas ou arado, distribuição e incorporação do calcário dolomítico, destorroamento e nivelamento do solo, ou ainda, por meio da abertura direta das covas e aplicação do calcário dolomítico, cuja finalidade é elevar a acidez e fornecer Ca^{+2} e Mg^{+2} às plantas. A prática de aplicação do calcário dolomítico na cova para a implantação do jardim clonal só deve ser utilizada quando não houver recursos para a incorporação em toda a área do jardim clonal.

É importante ter um sistema de irrigação, para evitar a perda de mudas por déficit hídrico, e boa produção de brotações ao longo do ano.

6.4.4. Alinhamento, piqueteamento, coveamento e identificação dos blocos no jardim clonal

Com o solo preparado, demarcam-se as linhas com piquetes no espaçamento de 1 m entre elas em blocos de 12 m x 46,5 m, espaçados 2 m lateralmente e com uma rua central de 4 m. Então, são preparadas as covas de 40 cm de diâmetro x 50 cm de profundidade no espaçamento de 1,0 m x 1,0 m para jardins clonais mais duradouros ou até no espaçamento de 1,0 m x 0,5 m (Figura 11) para jardins clonais que poderão ser desbastados até o terceiro ano. O tamanho da cova também pode ser de 20 cm x 30 cm de diâmetro por 50 cm de profundidade, feita com máquina apropriada, a exemplo do perfurador motorizado. Em cada bloco, deve ser colocado um piquete de concreto com a inscrição do código que identifica o clone. Na entrada do jardim clonal deve-se afixar uma placa suspensa, contendo o croqui do jardim clonal com a legenda de clones por bloco, para o trabalho de fiscalização.

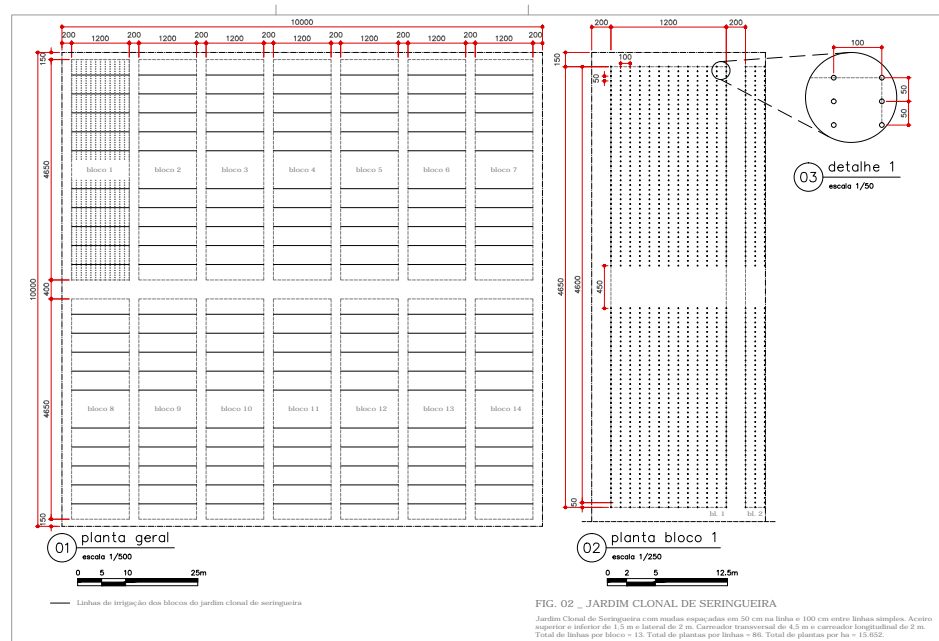


Figura 11. Planta baixa de um jardim clonal de seringueira com detalhe para os espaçamentos entre cepas de 1,0 m x 0,5 m. (A figura ampliada encontra-se no Anexo XXXI)

©GUAPORÉ PECUÁRIA S.A. Dados de produção de borracha por clone de seringueira na Fazenda Triângulo, Pontes e Lacerda, MT. Dados não publicados.

6.4.5. Fertilização do solo antes da implantação do jardim clonal

Na cova, devem ser aplicados 30 g de calcário dolomítico e 113 g da mistura (Mix 1), a qual contém superfosfato triplo (100 g), sulfato de cobre (5 g), sulfato de zinco (5 g) e boro (3 g de bórax ou 2 g de ácido bórico) (MORAES, 2005).

Esses fertilizantes devem ser misturados ao solo e as covas reenchidas 30 dias antes do plantio das mudas do tipo toco enxertado de raiz nua. Caso seja observada uma coloração escura na camada superior do solo e ausência dessa no fundo da cova, a camada superficial deve ser fertilizada e recolocada no fundo da cova, antes de enchê-la novamente (SISTEMAS..., 1980).

6.4.6. Plantio das mudas do jardim clonal

Em geral, os produtores adquirem o material genético por meio de mudas do tipo toco enxertado de raiz nua de fontes idôneas (viveiros cadastrados no Registro Nacional de Sementes e Mudanças – Renasem) para estabelecerem o jardim clonal. As mudas são plantadas e cuidadas diariamente com o objetivo de que aos 10 meses de idade haja hastes para as enxertias.

Nas mudas em recipientes, o plantio pode ser feito no mesmo dia da abertura da cova e incorporação dos fertilizantes e/ou calcário. Após o plantio, é recomendável irrigar as mudas diariamente, caso não chova.

É esperado que ao final de 10 meses, cada muda tenha produzido uma haste com cerca de 10 gemas utilizáveis (SISTEMA..., 1984). Quanto aos tratos culturais devem-se fazer desbrotas, fertilizações, controle de formigas, cupins e de plantas daninhas, aplicação de fungicidas, controle de lagartas, ou outras pragas que surgirem.

6.4.7. Fertilização do solo após a implantação do jardim clonal

O jardim clonal deve receber fertilizantes em cobertura, continuamente ao longo do tempo, devido à frequente retirada de material vegetativo.

No primeiro ano, após 30 dias do plantio, se feito em novembro, aplicar 100 g de calcário dolomítico em faixa de 30 cm de largura ao redor de cada cova. Na mesma oportunidade, aplicar 35 g/planta de ureia, sulfato de amônio e cloreto de potássio, na proporção 3:2:3 (USC 3:2:3). Aos 120 dias após o plantio, realizar nova aplicação da mesma quantidade da mistura. Repetir a operação aos 210 dias e aos 300 dias após o plantio, em setembro (MORAES, 2005). Fazer um disco protetor para orientar o aplicador e não deixar cair o sal do fertilizante no caule das plantas (Figura 12). A distância do halo de fertilizantes até a haste na primeira operação deve ser igual à metade do diâmetro da cova. Aumentar o diâmetro do disco protetor em 5 cm a cada aplicação.

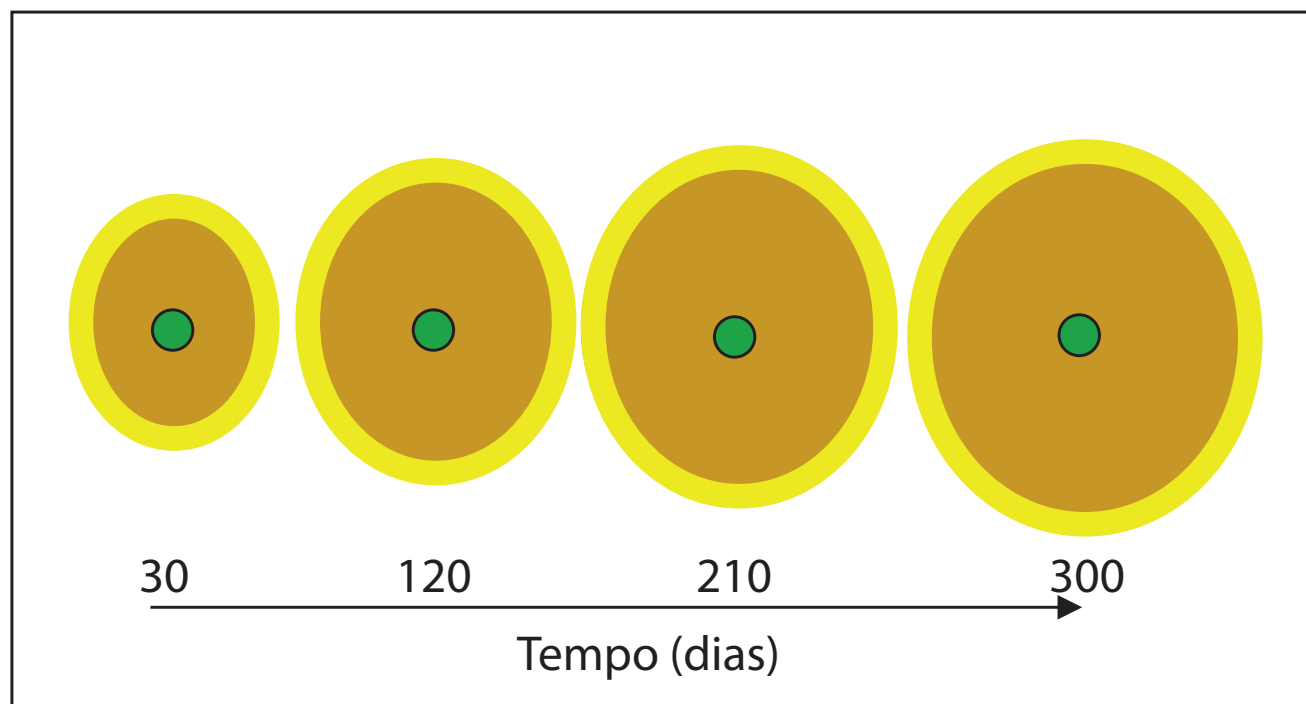


Figura 12. Distanciamento em relação à haste da seringueira (disco verde) para a aplicação da mistura do fertilizante representada pelo halo amarelo.

A partir do segundo ano, distribuir nas entrelinhas, em faixas de 80 cm de largura, sem atingir diretamente as hastes da seringueira, 280 g/m da mistura USC (3:2:3), em duas aplicações de 140 g/m, após as podas anuais em março e outubro (MORAES, 2005; VALOIS et al., 1983).

No segundo e no terceiro ano, aplicar em janeiro 123 g/m da mistura, Mix 1 (100:5:5:3), preparada com 100 kg de superfosfato triplo, 5 kg de sulfato de cobre, 5 kg de sulfato de zinco e 3 kg de bórax (MORAES, 2005; VALOIS et al., 1983).

Aplicar o calcário dolomítico a cada 2 anos e só voltar a usar fertilizantes se for detectada alguma deficiência mineral nas plantas.

6.4.8. Controle de doenças no jardim clonal

As plantas de jardim clonal são muito atacadas por doenças, por isso, precisam ser constantemente pulverizadas com fungicidas. Esse fenômeno ocorre porque são plantas adensadas, fertilizadas e normalmente irrigadas em contínuo estágio vegetativo e sob ferimento constante. As doenças mais frequentes em plantas de jardim clonal são a mancha-areolada, o mal-das-folhas-da-seringueira e a crosta-negra. Além delas, o cancro-da-seringueira pode ocorrer com alta prevalência após as podas e matar as

gemas ou mesmo as cepas produtoras de brotações. Portanto, é importante ter um bom plano de controle de doenças em jardim clonal.

Normalmente são feitas pulverizações quinzenais com triadimenol a 0,15% de produto comercial com 25% de ingrediente ativo, para controlar a mancha-areolada e o mal-das-folhas-da-seringueira. O fungicida azoxistrobin, se utilizado de forma intercalar, na dosagem de 0,30% de produto comercial com 50% de ingrediente ativo, pode evitar a pressão de seleção de populações com resistência a triadimenol e proporcionar o controle efetivo de várias doenças no jardim clonal. Um terceiro produto com efeito apenas protetor pode ser utilizado semanalmente de modo a completar o pacote tecnológico para manter as plantas saudáveis. Caso o ataque da crosta-negra seja frequente, mesmo com um cronograma de pulverizações tendo triadimenol, azoxistrobin e clorotalonil, por exemplo, um fungicida à base de tebuconazole ou tiabendazol deve ser utilizado a cada 30 dias para controlar a doença.

6.4.9. Controle de plantas infestantes no jardim clonal

O controle de plantas infestantes é fundamental para não prejudicar o desenvolvimento das seringueiras e vai depender da diversidade com que se encontram no local. Em geral, é feito com os mesmos herbicidas recomendados para o viveiro, utilizando-se o bico defletor azul e o bico em leque modelo 11002 para atingir as faixas de 1 m entre as linhas. Em jardins clonais contendo todas as plantas com mais de 1 ano de idade pode também ser empregado o herbicida imazapyr, de ação pré e pós-emergente, a 0,532 kg/ha do ingrediente ativo (MORAES, 2005). Outras tecnologias de controle de plantas infestantes são a cobertura do solo com plástico branco, ou mesmo com alguma matéria orgânica, casca de arroz por exemplo, além da capina e roçagem. O produtor deve combinar as tecnologias e os métodos mais apropriados em cada local, considerando os custos, a acessibilidade e o domínio da tecnologia.

6.4.10. Controle de pragas no jardim clonal

As pragas conhecidas que infestam o jardim clonal de seringueira são as moscas-brancas, os cupins, as formigas-cortadeiras e o mandarová. As medidas de controle dessas pragas estão descritas no item “Manejo integrado de pragas”.

6.4.11. Coleta de hastes para a enxertia

Uma semana antes do início da enxertia, com o pessoal bem treinado, faz-se a poda das folhas das hastes nas cepas do jardim clonal (Figura 13) que serão cortadas visando retirar as borbulhas ou gemas para a enxertia marrom. Essa poda é feita cortando-se o pecíolo a cerca de 1 cm da haste. No momento da coleta, corta-se a haste a cerca de 20 cm acima da inserção do porta-enxerto e desprendem-se os tocos de pecíolos. A coleta da haste deve ser cuidadosa, com uma boa tesoura ou serrote curvo afiado, para não danificar a cepa (VALOIS et al., 1983). Pincelar, imediatamente, no ferimento da cepa uma pasta biocida contra fungos e cupins. Podar a extremidade da haste aproveitando apenas 1,5 metro a partir da sua base. A coleta das hastes com gemas para enxertia verde pode ser feita pela manhã, no mesmo dia em que for enxertá-las. Em ambos os casos, o manuseio das hastes deve ser cuidadoso para evitar danos físicos que causam a morte da gema. Devem-se cortar os pecíolos das hastes verdes colhidas pouco antes da enxertia com uma ferramenta afiada e evitar transportá-las a grandes distâncias. Caso seja necessário o transporte a maiores distâncias, pulverizar as hastes com fungicida protetor de amplo espectro e imergir as pontas em parafina a 80 °C em banho-maria.

A embalagem das hastes para transporte deve ser feita de modo a evitar o contato entre elas, com tecido macio e limpo, a exemplo de sacos de algodão, estopa, espuma, serragem ou jornal.



Foto: Rivadalve Coelho Gonçalves

Figura 13. Jardim clonal de seringueira com as cepas produtoras de placas com gemas axilares para a enxertia, apresentando hastes no ponto de retirada.

6.4.12. Viveiro de mudas de porta-enxertos

6.4.12.1. Sementeira

A sementeira é o conjunto de canteiros destinados à germinação das sementes, a qual deve ser posicionada a uma distância não superior a 30 m da área de viveiro de porta-enxerto (Figura 14), para facilitar o trabalho de repicagem das sementes germinadas. Os canteiros devem conter 1,2 m de largura de leito para semeio e comprimento de 6 m. Entre cada um deles deve ser deixada uma rua de 80 cm de largura para passagem de pessoas. O dimensionamento da sementeira considera a relação entre massa e número de sementes de *H. brasiliensis*, além do tamanho das sementes. A área de sementeira pode ser coberta com folhas de palmáceas sobre plástico ou com tela sombreadora que proporcione 100% de sombra.



Foto: Rivadalve Coelho Gonçalves

Figura 14. Sementeira coberta com palha de palmáceas com canteiros prontos para semeio de sementes de seringueira.

Após a demarcação dos canteiros com barbante e piquetes, devem ser colocadas peças de madeira deitadas de 20 cm de altura nas suas bordas para conter o substrato, o qual deve ser livre de patógenos, ácaros e insetos que atacam a seringueira. Esse substrato pode ser preparado com a mistura de uma parte de solo de horizonte B, três de areia e uma parte de composto orgânico curtido, que pode ser a serragem de madeira fina curtida existente em abundância em vários locais no Acre. Deve-se observar que substratos ruins secam rápido, ou ficam muito encharcados, têm muita aderência às raízes e podem conter patógenos que causam a morte das raízes e até das plantas. Por esse motivo não é recomendável utilizar somente a terra ou a areia nas sementeiras. Após misturar bem o material, disponha-o no leito até formar uma camada de aproximadamente 15 cm de altura, irrigue a sementeira para o substrato se acomodar e acrescente uma camada de 10 cm de material orgânico curtido, a exemplo de serragem de madeira fina curtida ou composto de casca curtida e peneirada de frutos de café ou árvores de pinus ou eucalipto, para manter a umidade no leito da sementeira e propiciar o desenvolvimento das raízes sem deformações. O volume de substrato por m² de sementeira será de 100 litros de material orgânico curtido na camada superior e 150 litros de substrato na base do leito da sementeira.

Um quilo de sementes de *H. brasiliensis*, colhido na floresta nativa primária ou em plantios, contém cerca de 250 sementes. Em cada m² de sementeira podem ser semeados cerca de 6 kg de sementes, ou seja, 1.500 aproximadamente (SISTEMAS..., 1980). As sementes da seringueira são classificadas como recalcitrantes e por isso perdem o poder germinativo rapidamente (PEREIRA, 1980).

O número de canteiros a serem construídos vai depender da quantidade de mudas necessárias para o plantio inicial e para o replantio de falhas. Deve-se tomar como base um aproveitamento final de mudas de 48%, a partir de sementes (com 60% de poder germinativo) colhidas até 20 dias depois da deiscência dos frutos da seringueira e armazenadas em sacos plásticos perfurados, em ambiente fresco (temperatura aproximada de 25 °C). Além da perda devido ao poder germinativo das sementes, somam-se 18% de perda por desbaste no viveiro, 1% de perda por morte da placa de enxerto e 1% de perda por descarte devido à baixa qualidade do sistema radicular. Portanto, para se obter 100.200 plantas, deve ser semeado um total de 208.750 sementes, o que vai demandar 139,16 m² de leito de sementeira (Tabela 10).

Tabela 10. Cálculo do número de sementes necessárias ao estabelecimento do viveiro, considerando as perdas possíveis durante o processo de produção de mudas.

Total de sementes necessárias (A)	Perda de sementes por morte do embrião (B) (unidades de sementes)	Perda de mudas por desenvolvimento insatisfatório (C) (unidades de mudas)	Perda de muda por morte da placa de enxerto (D)	Perda de mudas por baixa qualidade do sistema radicular (E)	Número de mudas no estande final do viveiro
208.750	83.500 (40%)	22.545 (18%)	1.027 (1%)	1.016 (1%)	100.200
208.750*	-	83.500 (40%)	25.050 (20%)	-	100.200
208.750**	62.625 (30%)	21.918 (15%)	24.841 (20%)	9.937 (10%)	89.429

B= (0,4 x A); C= (0,60 x A) x 0,18; D= (0,60 x 0,82 x A) x 0,01; E= (C-D) x 0,01.

Fontes: *Valois et al. (1983); **Silva et al. (2005).

O aproveitamento final de um viveiro bem conduzido tem uma taxa média teórica que varia de 48% a 51,2%. Na literatura é possível encontrar números distintos quanto ao nível de germinação das sementes e aproveitamento durante a condução das mudas. Segundo Gonçalves et al. (2001), a semente da seringueira colhida em São Paulo apresenta um nível de germinação satisfatório mesmo após 180 dias de armazenamento em ambiente fresco, à sombra e em sacos plásticos de 2,5 kg perfurados. No Estado do Amazonas, a germinação de sementes armazenadas à sombra a 27 °C foi de 64% aos 135 dias (GONÇALVES et al., 2001), contudo, a porcentagem de germinação de 60% para sementes colhidas até 20 dias e 50% de desbaste são citados como critérios para calcular a quantidade de sementes necessárias em um projeto de viveiro de seringueira.

Vale ressaltar que a sementeira não é a única forma de produzir a muda, sendo inclusive possível não gastar com essa estrutura e semear diretamente nos canteiros do viveiro de porta-enxerto, em sulcos de 4 cm a 5 cm, cobrindo-se as sementes com 2 cm de terra, ou mesmo nos recipientes (PEREIRA, 2007a).

Logo depois de colhidas, as sementes devem ser armazenadas em local fresco à sombra e submetidas à seleção, descartando-se aquelas sem brilho e com sinais claros de injúria no tegumento, sendo, em seguida, embaladas em sacos de 2,5 kg.

A avaliação da germinação no estudo de vigor das sementes pode ser realizada à temperatura de 30 °C a 35 °C, em vermiculita ou areia não contaminada, ao 20º dia após a montagem do experimento contendo quatro repetições de 25 sementes cada, por lote (BRASIL, 2009b; GARCIA; VIEIRA, 1994). Somente plântulas normais são consideradas no cálculo da porcentagem de germinação (OLIVEIRA; PEREIRA, 1987). Outro método empregado em laboratório e no campo para avaliar o vigor das sementes é o corte e observação da coloração. Para tanto, separam-se, ao acaso, 100 sementes e, após observar a coloração da parte interna, anota-se o número nas classes branca, amarelada e vazia. A quantidade de sementes brancas representa a porcentagem de sementes viáveis. O teste de tetrazólio a 0,5% também pode ser aplicado ao estudo do potencial germinativo das sementes de seringueira. Aquelas que apresentam coloração vermelha não excessivamente intensa nos cotilédones e no eixo hipocótilo-radícula são consideradas germináveis (WETZEL et al., 1992).

6.4.12.2. Coleta, acondicionamento, transporte e armazenamento de sementes

As sementes são utilizadas para a produção de porta-enxertos, mas também para mudas em situações especiais de plantio, como por exemplo, em projetos de melhoramento genético ou até em plantios de locais sem uma finalidade de maximizar a produção, como em áreas de conservação de biodiversidade. Quando se trata de porta-enxertos, o ideal é que os resultados de pesquisa deem suporte para recomendar a composição da muda da árvore de acordo com cada local, visando ao princípio da precaução quanto aos riscos, e se tenha a melhor combinação para produção e longevidade máximas das árvores.

Na Amazônia a experiência tem demonstrado que as sementes dos seringais nativos dão bons resultados, desde que sejam utilizadas apenas as da seringueira-real (*Hevea brasiliensis*) e não, por exemplo, as da seringueira-itaúba (*H. guianensis*) às vezes também sangrada nos seringais nativos. A Instrução Normativa nº 29, de 5 de agosto de 2009, orienta aquelas pessoas que queiram se tornar fornecedoras de sementes, para que façam esse trabalho de forma legal.

Em estudo científico publicado, constatou-se que o porta-enxerto oriundo de sementes de alguns clones proporcionou maior número de plantas com circunferência apta à sangria (CAS < 45 cm) do que o porta-enxerto de *H. brasiliensis* nativa aos 7 anos de idade (MARTINS et al., 2000). Nesse trabalho, IAN 873 apresentou 46,87 cm aos 7 anos sobre o porta-enxerto de *H. brasiliensis* nativa, enquanto RRIM 600 atingiu 44,20 cm à mesma idade. A produção foi estatisticamente superior em tratamentos com sementes oriundas de clones em relação àquelas provenientes de *H. brasiliensis* nativa. Outra condição para bom resultado em viveiros plantados com sementes de seringais nativos é o desbaste das plantas mais fracas (cerca de 50%), que também precisa ser feito, com a mesma intensidade, quando são usadas sementes de clones.

A época de deiscência dos frutos e expulsão das sementes de *Hevea brasiliensis* no Acre é entre a segunda quinzena de fevereiro e a primeira de março, sendo o melhor período de colheita (VIEIRA et al., 1989). Dependendo da intensidade da seca do ano anterior, pode haver duas floradas e queda de sementes em janeiro e depois em março do ano seguinte. Parece existir um consenso de que as secas fortes, à semelhança de 2005 e 2010, na Amazônia, coincidem com a diminuição da quantidade de sementes. Outra característica fenológica da seringueira-real é a floração esporádica em anos de veranico (intervalo de seca) forte, durante o período de chuvas, compreendido entre novembro e março.

A nutrição das plantas, severidade de doenças e alta prevalência de pragas e plantas daninhas prejudicam a produção de sementes (CÍCERO, 1986).

Nos locais onde o cultivo da seringueira se desenvolve há muitos anos recomenda-se utilizar sementes de determinados clones reconhecidos localmente como de melhor desempenho para produção de porta-enxertos, os quais devem ser combinados com aqueles que engrossam mais rápido e produzem mais.

Para a coleta de sementes nos seringais nativos é necessário roçar previamente a vegetação rasteira dos locais onde as seringueiras se encontram agregadas e retirar o material que impede a visibilidade das sementes caídas. Devem-se utilizar foice e rastelo para deixar a área bem limpa. Quando for possível o controle de qualidade dessa operação, devem ser escolhidas sempre as plantas de *H. brasiliensis* e as de maior produtividade de látex, para a coleta das sementes.

As sementes de seringueira não suportam perda de água. Se o semeio não for feito com menos de 10 dias após a coleta, é necessário colocá-las em sacos de plástico (8 kg em cada um) de 0,2 mm de espessura, de 40 cm x 60 cm, deixando espaço livre para amarrar a boca com barbante. Na parede do saco de plástico devem ser feitos no mínimo seis furos de aproximadamente 1 mm, distribuídos de modo mais ou menos uniforme. Para evitar que os sacos plásticos de 8 kg se rompam, o transporte deve ser feito em sacos de aniagem de 60 kg, com 4 sacos contendo 8 kg de sementes cada um (cerca de 32 kg por saco de aniagem). Durante o transporte, as sementes devem ser mantidas em local fresco, sem exposição ao sol ou fonte artificial de calor. A exposição ao sol é extremamente prejudicial às sementes (CRUZ et al., 2009) (Figura 15). Tão logo seja possível, recomenda-se realizar o tratamento das sementes com fungicidas e corante, conforme informações constantes no texto sobre controle de doenças.

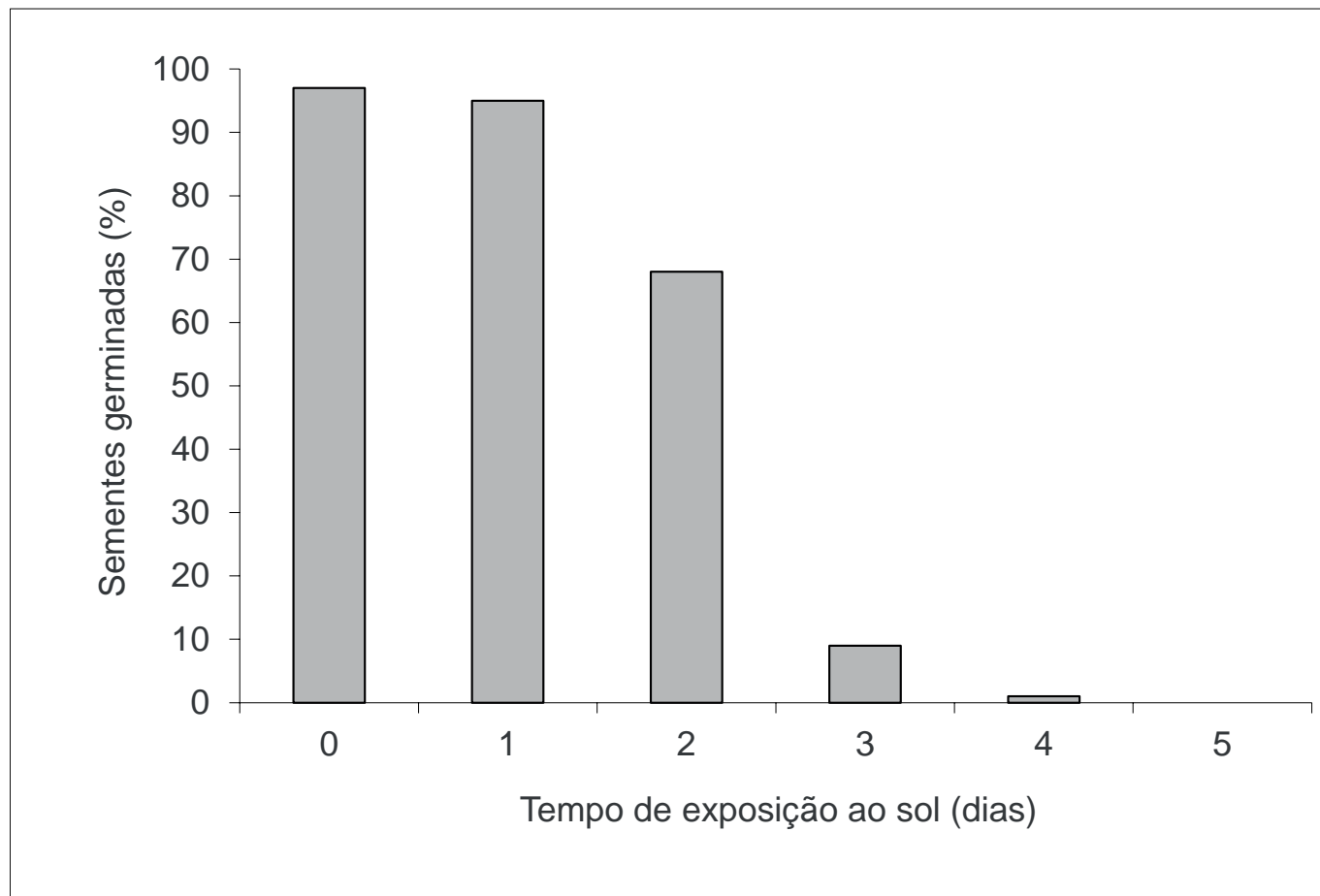


Figura 15. Perda de viabilidade das sementes de seringueira em função do tempo de exposição ao sol.

Fonte: Cruz et al. (2009).

6.4.12.3. Semeio na sementeira

A eficiência da produção de mudas é um tema complexo e controverso devido a diversas variáveis que interferem nesse processo. O semeio deve obedecer ao alinhamento e espaçamento apropriado no leito da sementeira (Figura 16).

O semeio na sementeira é simples e deve ser realizado em linhas ordenadas as quais podem ser feitas com forçado metálico à profundidade de 1 cm de modo que as sementes fiquem parcialmente enterradas. Aproximar o substrato em torno das sementes deixando apenas a parte superior da casca exposta.

Neste trabalho foram consideradas sementes com poder germinativo de 60%, desbaste no viveiro de 20% e aproveitamento final de 48%, conforme descrito no item "Espaçamento e arranjo das plantas". O ciclo da operação de semeio está definido como 1 m² de canteiro a cada 25 minutos e 18 m² por dia, ou seja, 8 dias para o semeio de 208.750 sementes com 1.500 por metro quadrado de sementeira.

Foto: Rivadalve Coelho Gonçalves



Figura 16. Detalhe do ordenamento das sementes no leito da sementeira antes da camada de matéria orgânica que as cobrirá parcialmente.

6.4.12.4. Área de viveiro de porta-enxertos

A área de porta-enxertos ocupa a maior parte do total do viveiro. O viveiro de porta-enxerto deve ser posicionado na parte elevada do relevo para receber os primeiros raios do sol da manhã. Nos viveiros de raiz nua (Figura 17) ou em recipientes no chão (Figura 18), as linhas de plantio devem ser em curvas de nível, de modo a otimizar o uso da água, reduzir as perdas de solo por erosão e facilitar o caminhar dos trabalhadores. Em terrenos planos, sem acúmulo de água o viveiro pode ser montado em recipientes no chão em qualquer orientação das linhas, mas em um ordenamento em que elas não sejam excessivamente longas, para evitar grandes deslocamentos e perda de tempo dos trabalhadores.

Foto: Rivadalve Coelho Gonçalves



Figura 17. Viveiro de mudas de porta-enxerto de raiz nua ocupando a maior parte da área do viveiro e posicionado próximo à sementeira.



Foto: Rivaldalve Coelho Gonçalves

Figura 18. Viveiro de porta-enxerto em recipientes de sacolas plásticas, em filas duplas, com semeio direto.

A área de canteiros a ser preparada no viveiro de porta-enxertos vai depender do arranjo das plantas e de quantas sementes pré-germinadas, germinadas ou plântulas serão colocadas. Para o projeto de 100.200 mudas prontas, em espaçamento de 80 cm entre as filas duplas e 20 cm entre as filas simples, 15,60 cm entre as plantas no sentido da linha e 25,36 cm na diagonal (Tabela 11) deve-se ter 17,5 blocos de 558 m² cada, formados por 12 m x 46,50 m com um corredor de 1,20 m a cada seis linhas de filas duplas, para tratos culturais, um carreador de 2 m longitudinal e um de 4 m transversal entre blocos. Além dessas medidas, deve-se ter um aceiro de 2,30 m longitudinal e 1,5 m transversal. Em cada bloco de 12 m x 46,5 m ficam 24 linhas que comportam 299 sementes ou plântulas cada uma (Figura 19). Desse modo, 7.176 sementes ou plântulas podem ser semeadas ou transplantadas por bloco, o que equivale a 100.464 covas num arranjo com 14 blocos em 1 ha. Como há necessidade de ressemeiar ou transplantar 125.250 sementes ou plântulas para descontar as perdas, são necessários mais 3,5 blocos de 12 m x 46,5 m. A área de canteiros, carreadores e aceiros será de 1,1953 ha para ressemeiar ou transplantar 125.250 sementes ou plântulas. Outros espaçamentos em viveiros de porta-enxertos encontrados na literatura e também utilizados são apresentados na Tabela 11, considerando a área útil para cada muda como sendo o produto da soma da metade da distância entre elas (VALOIS et al., 1983) ou a quantidade de mudas por linha. Por exemplo: em um espaçamento de 1 m entre duplas de linhas espaçadas de 0,50 m entre si com 0,30 m de espaçamento entre plantas na linha, a área útil por planta será: $(0,50 \text{ m} + 0,25 \text{ m}) \times (0,15 \text{ m} + 0,15 \text{ m}) = 0,225 \text{ m}^2$. Para um bloco de 0,18 ha tem-se:

1 planta-----0,225 m².

x plantas-----1.800 m², x = 8 mil plantas possíveis.

Se o cálculo for com base no número de plantas por linha de 60 m, tem-se que:

(A): número de plantas por linha simples = $(60 \text{ m} \times 100 \text{ cm/m})/30 \text{ cm} + 1 = 201$.

Número de plantas por bloco de 20 linhas duplas = $(A) \times 20 \times 2 = 8.040$ plantas possíveis.

Portanto, o cálculo utilizando o número de plantas por linha simples e depois por bloco é mais preciso do que aquele que utiliza a área útil por planta.

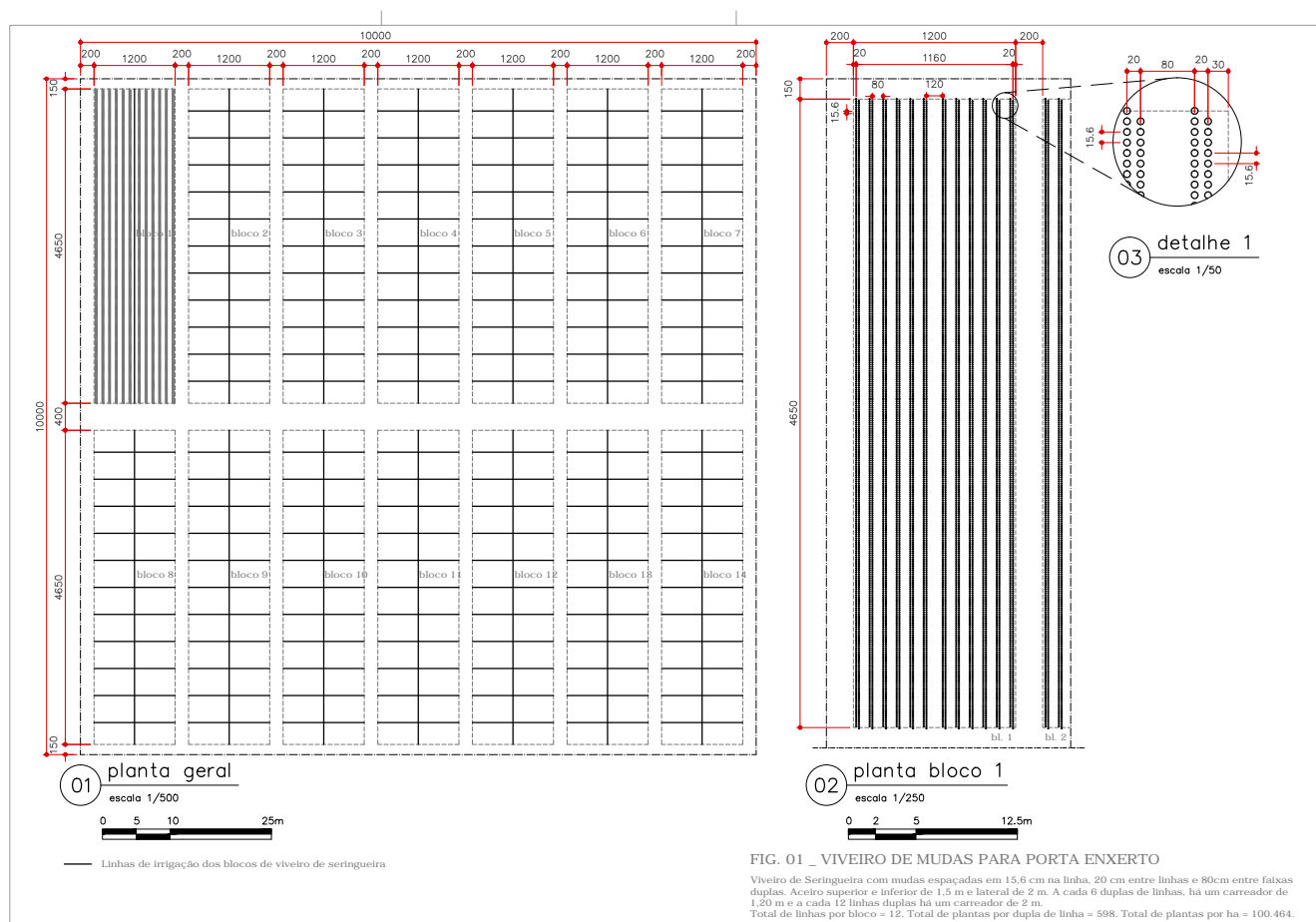


FIG. 01 _ VIVEIRO DE MUDAS PARA PORTA ENXERTO
Viveiro de Seringueira com mudas espaçadas em 15,6 cm na linha, 20 cm entre linhas e 80cm entre faixas duplas. Aceiro superior e inferior de 1,5 m e lateral de 2 m. A cada 6 duplas de linhas, há um corredor de 1,20 m e a cada 12 linhas duplas há um corredor de 2 m. Total de linhas por bloco = 12. Total de plantas por dupla de linha = 598. Total de plantas por ha = 100.464.

Figura 19. Planta baixa de um viveiro de porta-enxertos de seringueira com filas duplas em detalhe à direita do desenho.

Tabela 11. Espaçamento e quantidade de mudas em diferentes arranjos no viveiro de raiz nua para porta-enxerto.

Distância entre duplas de linhas (cm)	Distância entre linhas simples (cm)	Distância entre plantas na linha (cm)	Tamanho dos blocos (ha)	Comprimento máximo do bloco (m)	Distância interna entre blocos (m)	NPP/ha
-	80	20	0,0558	46,5	2,0	42.406
-	70	20	0,25	-	1,5	71.400
100	50	30	0,18	60	3,0 a 4,0	44.444
100	50	30	0,30	100	2,0	44.444
100	50	15	0,18	60	3,0 a 4,0	88.888
150	50	30	0,24	60	3,0 a 4,0	33.333
-	60	15	0,036	100	1,2	96.600
80	20	15,60	0,0558	46,5	2,0	100.464
80	30	22	0,0558	46,5	2,0	66.144
-	70	15	0,0558	46,5	2,0	73.780

NPP/ha: número possível de plantas no estande inicial da área útil de canteiro do viveiro.

6.4.12.4.1. Preparo da área para viveiro de porta-enxertos no chão

O preparo inicial da área para o viveiro no chão é realizado tal como descrito no item “Escolha da área de viveiro e limpeza física”, se for área com restos de vegetação, e item “Preparo da área para o jardim clonal” até o nivelamento do terreno com grade leve. O acabamento do preparo dos canteiros pode ser feito com um rolo-faca acoplado a minitrator (Figura 20).



Foto: Rivaldalve Coelho Gonçalves

Figura 20. Rolo-faca acoplado a minitrator utilizado no preparo final dos canteiros no viveiro de porta-enxerto.

Após receber os resultados da análise do solo, deve-se procurar um profissional para ajudar a definir a melhor forma de fazer a fertilização, obtendo-se o melhor resultado ao menor custo. Nas Tabelas 12 a 16 são apresentadas informações importantes para a interpretação dos resultados de análise de solo com vistas a adequá-lo ao bom cultivo da seringueira. Em geral, o viveiro direto em solo é estabelecido em locais de pequeno a médio teor de argila para conferir a característica de trabalhabilidade e facilitar o preparo do solo e arranquio das mudas.

Em seringueira utiliza-se o calcário dolomítico que visa elevar a saturação por bases até 55%, fornecer cálcio e magnésio, além de reduzir o alumínio tóxico (Al^{+3}). O pH de 5,5 é considerado como limite inferior apropriado para o cultivo da seringueira, no qual se dispensa a aplicação do calcário (MORAES, 2005), adicionando-se sulfato de magnésio e de cálcio para efeito de fertilização.

Em solos com baixo teor de fósforo assimilável, aplicar em cobertura 100 kg/ha de superfosfato triplo (MORAES, 2005), incorporado com gradagens cruzadas 15 dias antes da repicagem (Tabelas 17 e 18). Uma nova gradagem com grade niveladora pode ser feita momentos antes da repicagem, para o controle de plantas daninhas e destorroamento do solo superficial.

Após a gradagem é feito o balizamento e o piqueteamento de acordo com o espaçamento adotado. Nessa etapa, podem ser utilizadas balizas de madeira e piquetes nas extremidades dos blocos e das linhas, respectivamente. Para tanto, uma corda de náilon ou mista (náilon e fibra natural) de 4 mm em carretel deve ser utilizada e, em alguns casos, o teodolito é de grande valia.

Após a marcação das linhas de plantio com piquetes, fazer sulcos rasos com uma ferramenta denominada sacho e distribuir uniformemente 60 g por metro linear da mistura dos fertilizantes superfosfato triplo (100 kg), sulfato de cobre (5 kg), sulfato de zinco (5 kg) e bórax (3 kg) ou equivalente de ácido bórico ou ulexita, cobrindo o sulco com solo solto (MORAES, 2005).

Instalar o sistema de irrigação, preferencialmente por gotejamento, antes do início do transplanto para evitar a morte das mudas por déficit hídrico, bem como proporcionar um desenvolvimento satisfatório ao longo do ano.

A quantidade mais adequada de cada fertilizante a ser utilizada por hectare vai depender do resultado da análise química de solo, mas as quantidades indicadas dão bons resultados de acordo com dados publicados anteriormente.

Para utilizar as tabelas devem-se converter os resultados da análise de solo dado em $cmolc/dm^3$ (centimol de carga por decímetro cúbico) para ppm (parte por milhão), multiplicando o teor de potássio por 39.000, o de cálcio por 40.000 e o teor de magnésio por 24.000.

Tabela 12. Interpretação de resultados de análise de solo para teores de matéria orgânica, íon fosfato (fósforo disponível) e potássio disponível.

Classe qualitativa	Matéria orgânica	Fósforo disponível	Potássio disponível
	%	ppm	ppm
Baixo	< 2	$0 \leq P_2O_5 \leq 10$	$0 \leq K \leq 45$
Médio	2 a 4	$10,0 < P_2O_5 \leq 30,0$	$45 < K \leq 90$
Alto	> 4	$30,0 < P_2O_5 \leq 50,0$	$90 < K \leq 150$
Muito alto	-	$50,0 < P_2O_5$	$150 < K$

Fonte: Valois et al. (1983).

Tabela 13. Interpretação de resultados de análise de solo para teores de nitrogênio, cálcio mais magnésio e alumínio.

Classe qualitativa	Nitrogênio	Cálcio + magnésio	Alumínio
	%	meq. %	meq. %
Baixo	$0 \leq N < 0,08$	$0 \leq (Ca+Mg) \leq 2,1$	$0 \leq Al \leq 0,1$
Médio	$0,08 \leq N \leq 0,13$	$2,1 < (Ca+Mg) \leq 10$	$0,1 < Al \leq 0,3$
Alto	$0,13 < N$	$10 < (Ca+Mg) \leq 15$	$0,3 < Al \leq 1,0$
Muito alto	-	$15 < (Ca+Mg)$	$1,0 < Al$

Fonte: Valois et al. (1983).

Tabela 14. Interpretação de resultados de análise de solo para o valor do pH.

Valor do pH	Classe qualitativa
$pH \leq 4,3$	Extremamente ácido
$4,3 < pH < 5,5$	Fortemente ácido
$5,5 \leq pH < 6,0$	Moderadamente ácido
$6,0 \leq pH < 6,5$	Ligeiramente ácido
7,0	Neutro
7,1 a 7,8	Ligeiramente alcalino
7,9 a 8,4	Moderadamente alcalino
$> 8,4$	Fortemente alcalino

Fonte: Valois et al. (1983).

Tabela 15. Interpretação de resultados de análise de solo considerando as relações catiônicas de potássio e magnésio (K/Mg) e cálcio e magnésio (Ca/Mg).

Classes de fertilidade	K/Mg	Ca/Mg
Normal	0,2 a 0,3	5,0 a 9,0
Deficiente em magnésio	$> 0,5$	-
Deficiente em potássio	$> 0,2$	-
Deficiente em magnésio	-	> 10

Fonte: ⁽⁶⁾

Tabela 16. Interpretação de resultados de análise de solo considerando a salinidade.

Classificação qualitativa	Condutividade elétrica (dS/m)
Salino	< 2
Ligeiramente salino	2 a 4
Moderadamente salino	4–8
Fortemente salino	> 8

dS/m: deciSiemens/m.

Fonte: ⁽⁶⁾

°TABLA DE INTERPRETACION DE RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. FACULTAD DE AGRONOMIA – DEPARTAMENTO DE SUELOS. LABORATÓRIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES. La Molina, Peru.

Tabela 17. Fertilização do solo do viveiro de porta-enxerto antes e após a repicagem das sementes pré-germinadas, germinadas ou transplantio de plântulas.

Época de aplicação (dias)	Fertilizantes	Dosagens	Método
15*	Calcário	Ver análise de solo	Incorporação por gradagens
15*	SFT	100 kg/ha	Incorporação por gradagens
14*	Mix 1	60 g/metro linear	Distribuição em sulcos
30**	Mix 2	15 g/metro linear	Cobertura em faixa alternada de 5 cm a 6 cm
60**	Mix 2	15 g/metro linear	Cobertura em faixa de 5 cm a 6 cm
90**	Mix 2	20 g/metro linear	Cobertura em faixa alternada de 8 cm a 10 cm
120**	Mix 2	20 g/metro linear	Cobertura em faixa alternada de 8 cm a 10 cm
150**	Mix 2	30 g/metro linear	Cobertura em faixa alternada de 10 cm a 12 cm
180**	Mix 2	30 g/metro linear	Cobertura em faixa alternada de 10 cm a 12 cm

*Dias antes da repicagem; **dias depois da repicagem; SFT: superfosfato triplo; Mix 1: superfosfato triplo, sulfato de cobre, sulfato de zinco e bórax (100:5:5:3); Mix 2: ureia, sulfato de amônio e cloreto de potássio (3:2:3).

Tabela 18. Fertilizantes utilizados em seringueira em diferentes épocas desde a produção de mudas até os 25 anos da cultura no campo.

Fertilizantes	Nome	Teor dos elementos na formulação	Proporção da formulação na mistura
Calcário	Calcário dolomítico	18% de Mg, 27% de Ca	-
SFT	Superfosfato triplo	45% de P ₂ O ₅ , 14% de Ca e 2% de S	-
Mix 1	Superfosfato triplo	45% de P ₂ O ₅ , 14% de Ca e 2% de S	(100:5:5:3)
	Sulfato de zinco	35% de Zn e 16% de S	-
	Sulfato de cobre	30% de N e 17% de Cu	-
	Bórax ou ácido bórico	17% de B	-
Mix 2	Ureia	45% de N	(3:2:3)
	Sulfato de amônio	21% de N e 24% de S	-
	Cloreto de potássio	60% de K	-
Mix 3	Ureia	45% de N	(1,33:1,11:1)
	Ureia	45% de N	(1,33:1,11:1)
	Superfosfato triplo	45% de P ₂ O ₅ , 14% de Ca e 2% de S	-
	Cloreto de potássio	60% de K	-
FTE BR12	Micronutrientes puros	9% de Zn, 1,8% de B, 0,8% de Cu, 2% de Mn, 3,5% de Fe e 0,1% de Mo	-

6.4.12.4.2. Repicagem e transplantio

A partir do sexto ou sétimo dia na sementeira, verificar por amostragem se já existe quantidade suficiente de sementes no estádio de "ponto branco" para dar início à repicagem. O ponto branco é a radícula que sai pelo orifício natural (micrópila) da semente. A coleta das sementes na fase de pré-germinação pode estender-se até o 12º dia a partir da data de detecção daquelas com "ponto branco", tempo suficiente para transpor (ressemeiar) todas as sementes ao leito definitivo.

O estádio seguinte de desenvolvimento da radícula é denominado "pata de aranha". Ambos os estádios podem ser vistos na Figura 21 a germinação correta nas duas primeiras sementes (à esquerda) e a germinação errada, devido ao mau posicionamento das duas sementes da direita da fotografia no leito da sementeira.



Figura 21. Sementes pré-germinadas e germinadas, em estágio de ponto branco (primeira à esquerda) e pata de aranha (última à direita).

Nesse estágio, as sementes já estão completamente germinadas e podem ser transpostas com maior cuidado no manuseio, para evitar danos. Quando há atrasos na execução do planejamento, as sementes germinadas transformam-se em plântulas com pequeno caule denominado epicótilo. Nessa fase, a plântula é chamada “muda palito” e pode ser repicada podendo-se a raiz pivotante com a unha. É importante evitar a quebra do planejamento e o uso dessas plântulas para a produção de mudas.

Durante a coleta, as sementes são revolvidas no leito da sementeira, para separar aquelas que estiverem pré-germinadas, as quais devem ser colocadas em caixas de plástico limpas, com uma camada de serragem ou vermiculita umedecida, livres de patógenos de sementes e dimensões em torno de 40 cm de comprimento, 25 cm de largura e 25 cm de altura. Devem-se cobrir as sementes com pano úmido limpo, principalmente em dias ensolarados.

A repicagem para o leito em solo é feita em área preparada previamente, conforme já mencionado, colocando-se as sementes em furos de cerca de 2,5 cm de profundidade. Para tanto, colocar os piquetes de madeira de 60 cm x 5 cm x 2 cm à distância máxima de 50 m e esticar uma corda de 4 mm de diâmetro em carretel com capacidade de 600 m. Em arranjos de fila dupla, o espaçamento é de 20 cm x 20 cm x 15,60 cm na fila dupla e de 80 cm entre elas. A marcação das distâncias entre os furos na linha de plantio deve ser feita com baliza marcada com tinta, pique ou prego, a cada 20 cm. Após esticar a linha, pode-se fazer um sulco com sacho duplo ou forçado concha com cabo metálico e dois dentes espaçados de 20 cm ao longo e rente à linha para repicagens de sementes pré-germinadas. Essa operação deve ser feita momentos antes da repicagem. Para os casos de repicagens de sementes germinadas pata de aranha e plântulas, é requerida uma pazinha de jardinagem no momento do plantio.

O rendimento dessa operação é variável entre as pessoas, e apenas aquelas perfeccionistas e de maior eficiência devem fazer o trabalho. Segundo Sistema... (1984), a quantidade de mão de obra requerida para repicagem de 71.400 sementes germinadas é de 80 d/h, o que equivale a um rendimento de 2 sementes por minuto com aproveitamento de 440 minutos por dia. Para repicar 125.250 propágulos viáveis, são necessários 142 d/h. Em Gonçalves et al. (2001), encontra-se o índice de 80 d/h para repicagem de 63 a 95 mil sementes pré-germinadas, o que equivale a um rendimento de 1,8 a 2,7 sementes por minuto com esse aproveitamento do tempo. Devido à variação entre o tempo necessário para transpor sementes pré-germinadas e germinadas, bem como plântulas, considera-se neste manual a eficiência de 600 propágulos viáveis/dia/homem ou mulher, levando-se em conta as atividades: coleta na sementeira, transporte até o canteiro do viveiro porta-enxerto e ressemeio ou plantio. Nessa eficiência, para repicar 125.250 propágulos viáveis são necessários 209 d/h, sendo dois propágulos a cada 3 minutos. O ciclo da operação de ressemeio ou transplantio corresponde ao apanhamento do propágulo na sementeira, acondicionamento na caixa, transporte até o canteiro, colocação no sulco ou cova, cobertura parcial do propágulo com solo e volta até o leito da sementeira.

6.4.12.4.3. A enxertia e a verificação do pegamento

A enxertia mais utilizada na produção de mudas de seringueira é a borbulhia, a qual consiste na inserção da placa, contendo normalmente uma gema viável, na janela aberta na muda de porta-enxerto com um canivete apropriado (PEREIRA, 2007a). Trata-se de um trabalho minucioso e delicado quanto às medidas de cada parte (placa e janela), limpeza e fechamento do enxerto. Há dois principais tipos de enxertia em seringueira: a enxertia verde e a marrom, a qual segue o método Forkert. A primeira é feita com placas de enxerto verdes de 0,92 cm a 1 cm de largura por 5 cm a 6 cm de altura (Figura 22 A) em hastes verdes de mudas com 1 cm a 1,5 cm de diâmetro a 5 cm do solo. Esse tipo de enxertia tem alto aproveitamento e pode ser feito em mudas de 4 a 5 meses.

A muda para enxertia marrom deve ter 2 cm a 2,5 cm de diâmetro a 5 cm do solo, e a placa de enxerto 1,50 cm de largura por 5 cm a 6 cm de altura (PEREIRA, 2007a) (Figura 22 B).

O pegamento da enxertia deve ser verificado aos 21 e 28 dias no viveiro antes de decepar o porta-enxerto. A primeira e a segunda verificação visam liberar porta-enxertos para mais uma enxertia e ter maior garantia do pegamento (Figura 23).



Figura 22. Retirada da placa de enxerto verde (A) e placa de enxerto marrom (B) sem lenho para enxertia.



Figura 23. Trabalhador verificando o pegamento da enxertia e prendendo a fita plástica nas mudas com enxertos pegos.

7. Tipos de mudas

Há sete tipos de mudas de seringueira previstos na Instrução Normativa nº 29. Serão descritos os seis principais, pois as mudas enxertadas de raiz nua em forma de minitoco ou toco alto (PEREIRA; PEREIRA, 1985) não são recomendadas para utilização em reflorestamentos, principal foco deste manual, devido ao elevado risco ainda associado a essa tecnologia. Os tipos de mudas utilizados no sistema de produção estão descritos a seguir.

- Muda de pé-franco formada em recipientes.
- Muda de pé-franco de raiz nua.
- Muda enxertada formada em recipiente.
- Muda enxertada do tipo toco de raiz nua.
- Muda porta-enxerto formada em recipiente.
- Muda enxertada do tipo toco de raiz nua transplantada para recipiente.

7.1. Muda enxertada do tipo de raiz nua ou “toco enxertado de raiz nua”

Esse tipo de muda é produzido por meio da enxertia de placas em porta-enxertos de *Hevea brasiliensis* oriundos de sementes não melhoradas ou de sementes de meios-irmãos colocadas diretamente no solo, conforme explicado. A muda do tipo toco enxertado de raiz nua, se for para a finalidade de plantio direto no campo, deve apresentar 40 cm de comprimento de raiz principal e ter sido decepada a 10 cm acima da placa do enxerto. Caso a finalidade seja de transplantio para recipientes, antes de ir a campo, deverá ter 25 cm de comprimento de raiz principal e ter sido decepada a 10 cm acima da placa do enxerto. Em ambos os casos, o ápice das mudas deve passar por uma imersão rápida (1 segundo), até a base do enxerto, em parafina a 85 °C a 90 °C, sendo a parte radicular tratada com enraizador ácido alfa-naftaleno acético (ANA) a 2.000 ppm na extremidade (10 cm) da raiz pivotante. Esse tipo de muda de seringueira para fins de comercialização deverá ter a idade máxima de 2 anos a partir da semeadura (Figura 24).



Figura 24. Mudanças do tipo toco enxertado de raiz nua antes de serem marcadas com tinta, parafinadas e tratadas com enraizador.

7.1.1. Preparo das mudas do tipo toco de raiz nua no viveiro para expedição a campo

O sucesso na fase de implantação do seringal ou da agrofloresta deve-se à qualidade da muda que chega ao campo para plantio, a qual depende da equipe responsável por prepará-la e da equipe de transporte. O preparo da muda requer um ciclo de operações que consiste em:

Fase 1:

- a) Decepagem de um lote de mudas com facão a 60 cm de altura, 7 dias antes do arranquio, para induzir o intumescimento da gema, ou decepagem no mesmo dia, seguida de quebra de dormência com parafina. Rendimento: 48 mudas/1'40"/linha de 25 m. Leia-se: 1 minuto e 40 segundos para 48 mudas em linha de 25 metros.
- b) Destaque das mudas decepadas com alavanca "quiau". Rendimento: 48 mudas/5'40"/linha de 25 m. Essa operação deve ser feita por dois homens, mas se o quiau for leve e o solo friável, um só homem consegue executá-la.
- c) Arranquio das mudas destacadas do solo com as mãos, formação do feixe nas costas e transporte até a casa de toalete da muda. Rendimento: 48 mudas/2'30"/linha de 25 m.

Fase 2:

- a) Poda da haste do porta-enxerto em bisel contrário (nível inferior da inclinação para o lado oposto do enxerto) a 10 cm acima da placa de enxerto, com um só golpe de facão.
- b) Poda da raiz pivotante do porta-enxerto em bisel, com um só golpe a 40 cm abaixo da linha imaginária do coleto da planta. Se a muda for destinada ao transplante para recipientes, a raiz pivotante deve ter 25 cm de comprimento.
- c) Poda das raízes secundárias com faca a 1 cm da raiz principal e empilhamento das mudas em feixes ao lado do cepo de corte.

Fase 3:

- a) Imersão da parte superior da muda da fase 2 no balde de tinta que identifica o clone.
- b) Imersão da muda tingida na parafina a 85 °C a 90 °C em banho-maria por 1 segundo até a base da placa de enxerto.
- c) Imersão da porção final da raiz pivotante da muda (10 cm) na calda do enraizador + fertilizante por 1 minuto.
- d) Deposição do feixe na bancada de amarrio.
- e) Amarrio do feixe de 25 mudas e envolvimento dos feixes em tecido umedecido para evitar a desidratação do material.
- f) Transporte do feixe até o monte de armazenamento temporário.
- g) Acondicionamento dos feixes em pé, sobre serragem úmida, em caixas de 150 cm de comprimento x 70 cm de altura x 50 cm de largura.

Visando diminuir o estresse da muda durante o transporte e no campo, devem-se envolver as raízes com uma manta de tecido vegetal cru limpo e umedecido. Nesse ponto, as mudas se encontram prontas para a expedição a campo. Os feixes devem ser cuidadosamente movimentados até o caminhão, o qual deve conter uma camada macia de algum material limpo para que as mudas não sofram danos físicos durante o transporte.

Em estradas com buracos, depressões e elevações de terreno o transporte deve ser lento para evitar danos às mudas.

A operação de descarregamento exige cuidados, pois os feixes de mudas não devem ser arremessados. Cada feixe deve ser colocado em uma valeta inclinada a 30° na sombra total e as mudas devem estar protegidas contra dessecação, principalmente as raízes, cobertas com tecido vegetal cru, a exemplo de tiras de saco de estopa molhada com água limpa.

7.2. Muda enxertada do tipo de raiz nua transplantada para recipiente

Esse tipo de muda é produzido direto no solo desde a formação do porta-enxerto até a enxertia. A muda enxertada é arrancada, preparada conforme citado anteriormente (item "Tratamento de sementes"), com 25 cm de comprimento de raiz principal e decepagem a 10 cm acima da placa do enxerto, além dos tratamentos devidos com parafina e enraizador a 2.000 ppm. Em seguida essa muda do tipo toco de raiz nua é colocada em sacolas plásticas de 17,5 cm a 20 cm de diâmetro na base por 37,5 cm a 40 cm de altura, com espessura de 0,7 mm e 12 furos no fundo para não acumular água. O substrato pode ser preparado da seguinte maneira: para cada m³ de terra de textura média, adicionar 300 litros de esterco de curral curtido ou serragem de madeira curtida ou outro composto orgânico curtido, 1,4 kg de superfosfato triplo ou 2,5 kg de superfosfato simples ou ainda 3,1 kg de termofosfato magnésiano e mais 0,5 kg de cloreto de potássio. Caso a terra disponível seja mais argilosa, usar a proporção (3:1:1) em volume de terra:areia:matéria orgânica curtida como base do substrato. O uso de substratos comerciais à base de composto orgânico é uma tendência, mas ainda apresenta alto custo ao produtor. Essa muda estará inteiramente formada quando o broto do enxerto atingir dois pares de folhas maduras, então poderá ser comercializada e utilizada (Figura 25).



Fotos: Rivaldive Coelho Gonçalves

Figura 25. Mudas do tipo toco enxertado de raiz nua transplantada para recipiente apresentando mais que cinco lançamentos foliares maduros.

7.3. Muda enxertada do tipo formada no recipiente

A muda é produzida desde o semeio, a formação do porta-enxerto até a enxertia, em um recipiente, por exemplo, uma sacola plástica de 37,5 cm a 40 cm de altura x 17 cm a 20 cm de diâmetro, ou ainda em tubetes do tipo citrovaso (28 cm x 7 cm de diâmetro), ou até mesmo em garrafas PET de 2 litros (Figura 26). As mudas estão prontas para a comercialização quando apresentam a gema intumescida, a gema pequena (esporinha) ou ainda dois lançamentos foliares maduros.

Foto: Rivaldive Coelho Gonçalves



Figura 26. Muda enxertada do tipo formada no recipiente, com detalhe para o sistema de irrigação localizada e aproveitamento de garrafas PET.

8. Floresta equiânea de seringueira

Uma floresta equiânea de seringueira é um conjunto de plantas arbóreas plantadas de acordo com um espaçamento adequado, na época certa, com a finalidade de proporcionar retorno financeiro ao produtor. Uma floresta de seringueira pode produzir látex, sementes de onde se extrai óleo, mel, madeira e externalidades atualmente contabilizadas como serviços ambientais, passíveis de ser mensuradas e valoradas, a exemplo do primeiro projeto implementado na Guatemala com essa finalidade pela empresa Producción, Industrialización, Comercialización y Asesoría de Hule Natural S.A.

Os coeficientes técnicos e outros itens importantes para a implantação de 1 ha de floresta equiânea de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m, e a condução e exploração de látex até o quarto ano são apresentados no final deste trabalho.

8.1. Escolha da área

A escolha do local ou sítio onde será implantado o seringal é também uma tarefa complexa e exige o conhecimento científico e técnico de várias áreas. Os fatores de clima, relevo, declividade, solo, água, radiação, altitude, velocidade do vento, temperatura, umidade relativa do ar e vegetação, além de doenças e pragas, são fundamentais na decisão de escolha do local. O presente manual contém as informações disponíveis, até o momento, para auxiliar os profissionais na escolha do melhor local para implantar uma floresta de seringueira. Além das informações constantes no item “O clima” deve-se ressaltar que a seringueira não pode ser plantada em área sujeita a inundações, e o próprio produtor deve mapear sua propriedade delimitando essas áreas de risco.

8.2. Espaçamento e arranjo das plantas

O arranjo das plantas na floresta de seringueira deve ser cuidadosamente desenhado de modo a permitir visualizar as operações no campo, antes de iniciá-las, ou seja, durante a fase de planejamento. O arranjo das plantas é função do espaçamento, tamanho dos talhões, cursos e reservatórios de água, construções, estradas e aceiros. Os demais itens naturais devem ser retirados da área com uso de máquinas, quando possível.

8.3. Avaliação do solo e demarcação da área

Devem-se realizar duas avaliações na área para saber se é apta ao plantio de seringueira. A primeira refere-se à presença e profundidade da tabatinga no perfil do solo. Se estiver muito próxima à superfície, o solo não é adequado para o bom desenvolvimento da seringueira. Aceita-se para o plantio que o solo tenha a profundidade mínima de 80 cm sem a ocorrência da tabatinga. Outra característica importante do solo é a ausência de camada adensada até 1,0 m de profundidade. Para verificar ambas as condições, o produtor deve cavar um perfil (Figura 27).

Ao fazer o croqui de localização do plantio, varas com bandeiras devem ser posicionadas no campo como marcas para balizar as operações de coleta de amostras de solo, orientar a construção dos acessos, limpeza da área e marcação das linhas de plantio.

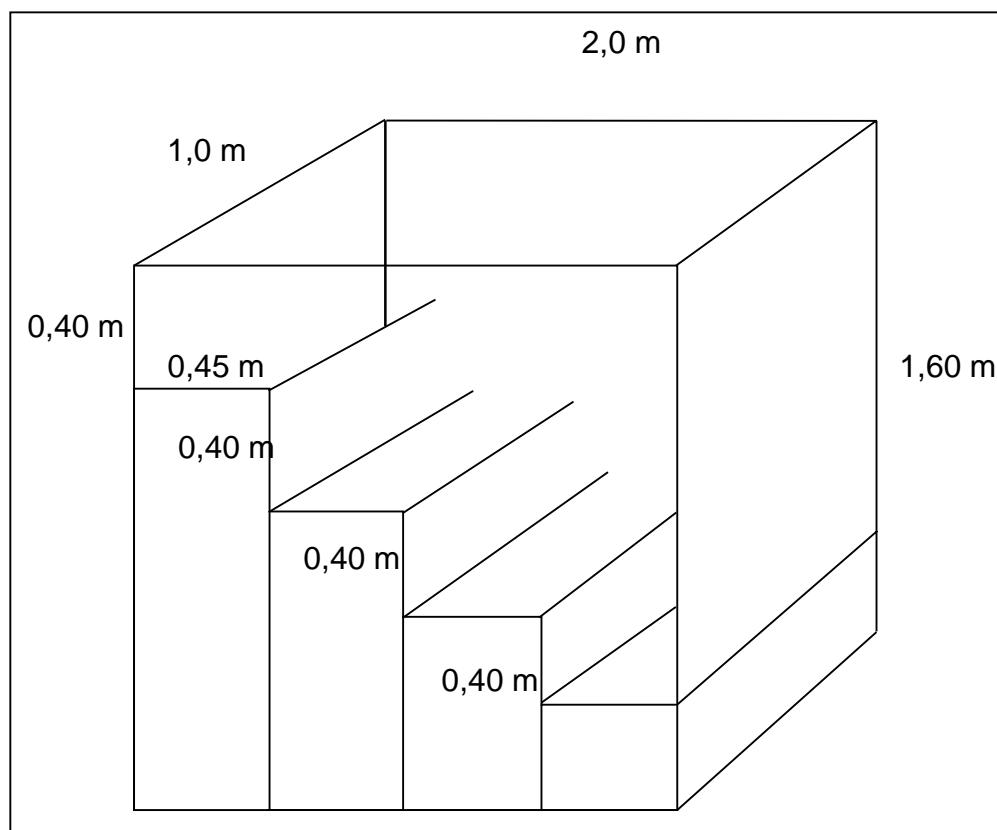


Figura 27. Desenho da escada do perfil de solo para verificação da existência de camada adensada abaixo da superfície, presença de tabatinga, de concreções lateríticas e lençol freático.

8.4. Coleta de amostras de solo e envio ao laboratório para análises

A coleta de amostras de solo deve ser feita conforme detalhado no item “Coleta de amostras de solo para análises laboratoriais” (Figura 28) e as análises também devem ser as mesmas, ou seja, análise de fertilidade e granulométrica.



Foto: Rivaldalve Coelho Gonçalves

Figura 28. Coleta de solo em local de pastagem a ser utilizado para implantação de floresta de seringueira em Xapuri, Acre.

8.5. Interpretação do resultado e determinação da quantidade de calcário

Ao receber o resultado do laboratório (Anexos V e VI), o produtor deve contar com a ajuda de um especialista que calcule a quantidade de calcário a ser aplicada. Um método bom para a seringueira é o de saturação por bases do solo que consiste em elevar a saturação por bases trocáveis para um valor que proporcione o máximo rendimento econômico do uso de calcário.

O cálculo da necessidade de calcário (NC) é feito por meio da seguinte fórmula:

$NC \text{ (t/ha)} = T \times (V1 - V2)/PRNT$, em que:

V1 = valor da saturação das bases trocáveis do solo, em porcentagem, antes da correção ($V1 = 100 \times (S/T)$) sendo:

$S = Ca^{+2} + Mg^{+2} + K$ em $cmolc \times dm^{-3}$.

Resultado da análise da amostra de solo colhida na profundidade de 0 cm a 20 cm:

$S = 0,35 + 0,41 + 0,09 = 0,89$.

V2 = valor da saturação de bases trocáveis que se deseja.

T = capacidade de troca de cátions, $T = S + (H + Al^{3+})$ ($cmolc \times dm^{-3}$).

$T = 0,59 + 2,94 = 3,53$ ($cmolc \times dm^{-3}$).

$V1 = (S/T) \times 100$; $V1 = (0,89/3,53) \times 100 = 25,2125$.

f = fator de correção do PRNT do calcário $f = (100/PRNT)$; $f = (100/90) = 1,1111$.

A saturação de bases para o Acre é 55%.

V2 (valor de saturação de bases desejada para o Acre) = 55%.

$NC \text{ (kg/ha)} = (T \times (V2 - V1) \times f) \times 10$.

$NC = 3,53 \times (55,00 - 25,21) \times 1,1111 \times 10$.

$NC = 3,53 \times (29,79) \times 1,1111 \times 10 = 1.168 \text{ kg/ha}$.

Resultado da análise da amostra de solo colhida na profundidade de 20 a 40 cm:

$S = 0,20 + 0,21 + 0,06 = 0,47$.

V2 = valor da saturação de bases trocáveis que se deseja.

T = capacidade de troca de cátions, $T = S + (H + Al^{3+})$ ($cmolc \times dm^{-3}$)

$T = 0,47 + 2,14 = 2,61$ ($cmolc \times dm^{-3}$).

$V1 = (S/T)/100$; $V1 = (0,47/2,61) \times 100$; $V1 = 18,00$.

$NC \text{ (kg/ha)} = (T \times (V2 - V1) \times f) \times 10$; $NC = 2,61 \times ((55,00 - 18,00) \times f) \times 10$.

$NC = (96,57) \times 1,1111 \times 10 = 1.073 \text{ kg/ha}$.

$NC \text{ média} = (1.073 + 1.168)/2 = 1.121 \text{ kg/ha}$.

Conclusão: devem-se distribuir 1.121 kg de calcário em cada hectare, se o calcário tiver poder de reação e neutralização total (PRNT) de 90%.

8.6. Limpeza da área

A operação de limpeza da área deve ser planejada em função da vegetação presente, condição do solo e relevo. Em locais onde há vegetação apenas herbácea, deve-se aplicar o herbicida imazapyr não seletivo sistêmico, 6 meses antes do início do preparo do solo. Dependendo do tamanho da área, essa operação pode ser realizada com um pulverizador costal motorizado, por exemplo. Em locais onde há vegetação herbácea e arbustiva o produtor pode realizar a roçada com ferramentas ou roçadeira costal motorizada, seguida de aplicação de herbicida com pulverizador costal motorizado, após a brotação, ou ainda o trator agrícola com lâmina frontal cortadora. Em locais de vegetação mais grossa que o segundo caso, a exemplo de florestas improdutivas de seringueira, a limpeza da área pode ser feita com lâmina frontal cortadora acoplada a trator de esteira. Em área onde ocorrem tocos, além de qualquer outro tipo de vegetação, deve-se incluir o destocamento com a retirada e empilhamento de tocos fora do local. A vegetação arbustiva ou maior deve também ser retirada da área e empilhada, pois não se decompõe antes do início do plantio. O uso do trator com lâmina frontal cortadora é limitado apenas em terrenos de alta declividade.

Um método desenvolvido pela Embrapa faz uso da tecnologia denominada tritucap (Figura 29) a qual se compõe de um trator com um triturador acoplado na parte de trás. O conjunto, que trabalha de marcha a ré e deixa o material triturado no local, requer que a área seja destocada anteriormente. Desse modo, dependendo da capacidade de investimento do produtor, considerando as várias possibilidades de apoio financeiro, a escolha certa do método da operação de limpeza é muito importante para que seja executada no tempo certo e não atrase as operações seguintes.



Figura 29. Implemento florestal tritucap acoplado ao trator e em operação em uma área demonstrativa de *Flemingia macrophylla* (Fabaceae), na Embrapa, em Rio Branco, AC.

No caso de uso de trator de esteira com lâmina frontal Rome K/G (Figura 30) para a limpeza da área visando à reforma do plantio, algumas informações sobre o rendimento das operações são importantes na hora de elaborar o projeto (LEITE et al., 2000). Em geral, antes da entrada com o trator, recomenda-se fazer um desbaste de árvores de até 15 cm de diâmetro e corte de cipós e lianas para facilitar o trabalho posterior e dar maior segurança e rendimento na operação com o trator. Na Amazônia essa operação precedente de limpeza, chamada na literatura e no campo de broca, pode ser mecanizada ou manual, com machado e terçado ou facão. O rendimento da broca manual é de cinco dias/homens por hectare. Se for feita com trator de esteira de 75 hp com lâmina buldozer, essa operação tem um rendimento por hectare de 1 hora e 30 minutos.

A estimativa de rendimento de máquinas na limpeza de áreas com vegetação maior do que a arbustiva e tocos remanescentes pode ser obtida com a equação:

$$T = B + M_{1,4} * N_{1,4} + D * F \quad (1), \text{ em que:}$$

T = tempo por hectare (minuto).

B = tempo básico para trator por hectare em vegetação leve (minuto).

M = tempo por árvore ou tocos em cada escala de diâmetro (minuto).

N = número de árvores ou tocos por hectare em cada classe de diâmetro.

D = total de árvores ou tocos com diâmetro maior que 180 cm ao nível do solo, no local.

F = número de minutos a cada 30 cm a mais de diâmetro em cada árvore ou toco com diâmetro superior a 180 cm (ex.: toco com diâmetro = 210 cm, F = 1 minuto).

- Diâmetro de 30 cm a 60 cm = M1.
- Diâmetro de 60 cm a 90 cm = M2.
- Diâmetro de 90 cm a 120 cm = M3.
- Diâmetro de 120 cm a 180 cm = M4.

O B aumenta em 25%, caso a vegetação com diâmetro menor do que 30 cm esteja densa.

Como os plantios de seringueira estão sendo feitos em áreas degradadas, sem árvores de diâmetro maior do que 30 cm, a equação para o cálculo do tempo de corte em área de vegetação densa sem tocos é:

$$T = B + 0,25B \text{ (2).}$$

Em 1,0 ha de vegetação raleada com diâmetro menor do que 30 cm sem tocos considera-se apenas o tempo básico e a equação simplificada:

$$T = B \text{ (3).}$$

As estimativas de rendimento das operações de derrubada de árvore ou arranquio de tocos com a lâmina cortadora Rome K/G acoplada a trator de esteira por hectare constam nas Tabelas 19 e 20.

Tabela 19. Estimativa de rendimento da operação de derrubada de árvore com a lâmina cortadora Rome K/G acoplada a trator de esteira por hectare.

Modelo de trator-potência	Tempo básico (B)	Classes de diâmetro (cm)				Fator F
		30-60	60-90	90-120	120-180	
D9G - 380 hp	45	0,2	0,5	1,5	4	1,2
D8H - 280 hp	52	0,3	1,5	3,5	7	2,0
D7B - 183 hp	69	0,5	2	4	12	4
D6C - 146 hp	99	0,8	4	8	25	-

Fonte: Leite et al. (2000).

Tabela 20. Estimativa de rendimento da operação de arranquio de tocos por diâmetro rente ao solo com a lâmina cortadora Rome K/G acoplada a trator de esteira em hectare.

Modelo de trator-potência	Tempo básico (B)	Classes de diâmetro (cm)				Fator F
		30-60	60-90	90-120	120-180	
D9G - 380 hp	45	0,3	0,75	2,25	6,0	1,2
D8H - 280 hp	52	0,45	2,25	5,25	10,5	2,0
D7B - 183 hp	69	0,75	3,0	6,0	18,0	4
D6C - 146 hp	99	1,2	6,0	12,0	37,5	-

Fonte: Leite et al. (2000).



Foto: Rivadave Coelho Gonçalves

Figura 30. Aspecto da área trabalhada com trator de esteira com lâmina Rome K/G durante a limpeza de vegetação arbórea em seringal antigo e improdutivo.

8.7. Terraceamento

O terraceamento é a operação de construção dos terraços, os quais são estruturas hidráulicas conservacionistas, compostas por um camalhão e um canal, construídas transversalmente ao plano de declive do terreno com a finalidade de reduzir a erosão hídrica.

O terraço deve ser feito em todos os terrenos com declividade maior ou igual a 8%, ao distanciamento equivalente ao espaçamento das linhas e à declividade de 1,5% de fora para dentro da terra (PEREIRA, 1986). Há critérios específicos que definem a distância tecnicamente mais adequada para cada canal de terraceamento, em função da precipitação, declividade do terreno e tipo de solo.

A cada 30 metros de terraço, deve-se fazer uma lombada transversal para evitar a erosão (PEREIRA, 1986).

A decisão de incluir essa estrutura no projeto está em função do uso ou não da entrelinha para outras culturas, o que vai requerer um preparo do solo com revolvimento apropriado para as culturas intercalares que assim o exigem. Em cultivo mínimo de florestas com sulcamento estreito, não se utiliza o terraceamento, mas em sulcamento largo para plantio de mudas formadas em recipientes, um pequeno terraço é formado na lateral do sulco. A construção de banquetas no solo (Figura 31) é outra estrutura que ajuda a armazenar a água da chuva e diminuir o escoamento superficial e, caso o produtor queira, pode ser feita em terrenos com inclinação de 8% ou mais, ou seja, uma elevação maior ou igual a 80 cm a cada 10 metros. Nesse caso, o terraceamento é feito manualmente, com enxada, entre as banquetas, à medida que os tratos culturais de capina manual são realizados (VALOIS et al., 1983).

Foto: José Fernando Canuto Benesi



Figura 31. Plantio de seringueiras em covas no formato de banquetas em terreno inclinado com posicionamento das covas no meio do terraço.

8.8. Gradagem e incorporação do calcário

A gradagem consiste na operação de aração, destorroamento e nivelamento do solo. Dois tipos devem ser feitos em áreas destinadas à implantação de florestas de seringueira. O primeiro passo é a gradagem pesada, realizada com grade aradora de arraste com controle remoto do comando de baixar/elevar, com no mínimo 10 discos novos de 32 polegadas de diâmetro (5 + 5). Essa grade possui dois pares de pneus que auxiliam no transporte e na manobra nos cantos da área e pode ser utilizada com um trator de 90 a 110 hp. A largura de trabalho é de 1.530 cm, o que significa cerca de 65 passadas para arar 1 ha. Dessa forma, o custo de preparo da área é menor, pois elimina a aração com arado de disco ou aiveca que corta a uma profundidade maior, mas em uma faixa pequena.

O passo seguinte é a aplicação do calcário dolomítico o qual visa corrigir a acidez do solo e elevar o teor de Ca^{+2} e Mg^{+2} (Figura 32). Em áreas maiores que 10 ha, recomenda-se o uso de distribuidora do tipo carreta, mas até 10 ha, o distribuidor cônico é eficiente. O tempo gasto com abastecimento próximo e distribuição é de cerca de 1 hora para cobrir um hectare. A quantidade de calcário a ser aplicada vai depender do resultado da análise do solo.



Figura 32. Aplicação de calcário dolomítico com distribuidora cônica Lancer 600 em trator agrícola de 75 cv traçado, Xapuri, AC.

Terminada a aplicação do calcário, será feito o piqueteamento e o coveamento, antes da fertilização com fosfato na cova. As fórmulas para o cálculo e as classes para interpretação dos resultados obtidos na análise de solo se encontram nas Tabelas 6 e 7 e no item “Interpretação do resultado e determinação da quantidade de calcário”.

Vale notar que a quantidade de fósforo obtida nos resultados das análises varia de acordo com o método e sua aplicação nos diferentes laboratórios de solos existentes. O método de quantificação de fósforo lábil no solo denominado Resina Trocadora de Íons (P-resina), por exemplo, é adotado no Brasil desde 1983 e é apropriado por aproximar-se mais da quantidade real do elemento nessa fase lábil, no solo, do que o método Mehlich 1. Ao utilizar o resultado obtido pelo método Mehlich 1, o produtor estará adicionando um pouco mais de fosfato à seringueira.

Ainda para finalizar essa fase de gradagens, em seguida, deve-se passar a grade aradora de arraste novamente para destorroar o solo e incorporar o calcário, seguida de uma gradagem com grade leve de arraste para nivelamento, chamada também de grade niveladora.

Essa última operação deixa o solo pronto fisicamente para plantar o milho ou outras culturas de grãos na entrelinha. Os dados das grades utilizadas e dos tratores necessários para as operações com cada uma delas encontram-se na Tabela 21, com preço aproximado atualmente.

Tabela 21. Informações sobre tratores e grades úteis nas operações de preparo da terra para cultivo da seringueira.

Potência	Preço do trator (R\$)	Grade aradora	Largura de trabalho (cm)	Grade niveladora	Nº discos	Largura de trabalho (cm)
65 hp, 4 c	108.000	-	-	28 discos	28	2.350
75 hp, 4 c	118.000	-	-	32–36 discos	32	2.700
85 hp, 4 c	122.000	-	-	36–40 discos	36	3.050
100 hp, 4 c	132.000	10 discos	1.530 cm	42 discos	40	3.420
110 hp, 4 c	140.000	10 discos	1.530 cm	44–48 discos	42	3.600
120 hp, 4 c	160.000	12 discos	1.870 cm	52 discos	44	3.760
140 hp, 6 c	170.000	14 discos	2.390 cm	56 discos	48	4.100
140 hp, 6 c	170.000	-	-	-	52	4.450
140 hp, 6 c	170.000	-	-	-	56	4.800

8.9. Balizamento, piqueteamento e coveamento

A operação de balizamento e piqueteamento é essencial para que o plantio fique ordenado de acordo com as orientações contidas no croqui do projeto (Figura 33). Essa operação pode ser feita com teodolito ou mesmo com a linha de 4 mm e a técnica do triângulo retângulo (4 m x 5 m x 3 m). Para tanto, deve-se ter balizas de madeira com 2 m de comprimento para os cantos dos blocos de 100 m x 100 m e os piquetes de madeira a cada 30 m. Após certificar-se de que a linha está formando uma reta e obter um bom alinhamento, deve-se marcar o ponto da cova com um *speck* de madeira de acordo com o espaçamento definido no projeto.

No Acre, em plantios mais recentes de pequenas florestas equiâneas de seringueira, utilizou-se o espaçamento de 6 m entrelinhas por 3 m entre plantas na linha, o que permite um estande no momento do plantio de 512 plantas quando for plantado somente um hectare e considerando o aceiro. O espaçamento de 6 m x 3 m com 555 plantas por hectare, quando não houver aceiro ou estrada entre cada hectare, é o mais utilizado atualmente com perspectiva de 500 plantas úteis por hectare (OLIVEIRA et al., 2009). Considerando o modelo de aproveitamento adotado tradicionalmente, 60% das árvores que sobrevivem até o sétimo ano podem entrar em sangria. A porcentagem de perda em relação ao estande inicial é estimada tradicionalmente em 20%. Desse modo, no espaçamento 6 m x 3 m, estima-se que 245 árvores estejam aptas a entrar em sangria no sétimo ano, se todos os cuidados forem realizados. Na literatura, os cálculos são feitos a partir de 500 árvores no primeiro ano, resultando em 240 aptas à sangria no sétimo ano. No ano seguinte, estima-se que 340 árvores estejam aptas à sangria, ou seja, um acréscimo de 100 árvores. No terceiro ano são esperadas 380 árvores e, no quarto ano de sangria, estimam-se 400 árvores aptas, coincidente com 100% do plantel sobrevivente.

No espaçamento de 7 m x 3 m e adotando-se o mesmo modelo, obtém-se a estimativa de 228 árvores aptas à sangria por hectare no primeiro ano e uma estimativa de estande final de no máximo 380 árvores. A economia de 36 mudas por hectare no início do projeto precisa ser avaliada tecnicamente em relação à produção futura por hectare, bem como, a relação desses dois espaçamentos com a incidência de doenças no tronco no Acre, em cada clone, para melhor embasar a decisão do espaçamento de 7 m x 3 m. O mais importante é a densidade populacional de seringueiras na área em condições de produção por mais tempo, porém considera-se o espaçamento 7 m x 3 m (Tabela 22) como o mais indicado a partir da área útil requerida pela planta de no mínimo 21 m² (VALOIS et al., 1983).

Tabela 22. Espaçamentos recomendados para florestas equiâneas de seringueira no Acre considerando cada tipo de arranjo de plantas em consórcio temporário ou permanente com outras plantas.

Tipo de plantio	Espaçamento da seringueira
Cultivo sem plantas intercalares ou com plantas anuais intercalares até no máximo 3 anos	7 m entrelinhas e 3 m entre plantas na linha
Cultivo sem plantas intercalares ou com plantas anuais intercalares até no máximo 3 anos	6 m entrelinhas e 3 m entre plantas na linha
Cultivo com plantas intercalares anuais ou semiperenes até no máximo 3 anos	7 m entrelinhas e 3 m entre plantas na linha
Cultivo com plantas intercalares perenes arbustivas ou anuais por muito tempo	4 m entrelinhas e 3 m entre plantas na linha, mais 12 m de distância a cada dupla de linhas
Cultivo com plantas intercalares perenes arbóreas ou anuais por muito tempo	4 m entrelinhas e 3 m entre plantas na linha, mais 21 m de distância a cada dupla de linhas

Algumas considerações importantes a serem feitas nesse ponto é que a mortalidade de árvores por declínio pode ser menor do que 20% até os 7 anos e um pequeno número delas pode morrer ao longo da vida do seringal pelo mesmo motivo. Adotando-se os tratos culturais adequados, como fertilização e controle de plantas daninhas, uma parte das árvores pode atingir o diâmetro apropriado para a abertura do painel no começo do sexto ano, e o início da exploração vai depender dos cálculos de viabilidade financeira. A exploração do látex só deve ser iniciada se a renda bruta obtida com a venda do produto for maior do que o custo total da operação. Algo importante a considerar no projeto é o período de imaturidade do seringal, o qual é definido em função do diâmetro médio das árvores à altura do peito (1,30 m), obtido pela soma dos diâmetros de todas as árvores do clone e dividido pelo número de árvores mensuradas. Quando a medida do diâmetro à altura do peito da árvore é maior ou igual a 7,16 cm, o que significa uma circunferência maior ou igual a 45 cm, o painel de sangria deve ser aberto. No Vale do Ribeira, SP, o período de imaturidade do clone Fx 3864 foi de 6 anos e do clone IAN 873 foi de 7 anos (GONÇALVES et al., 2000). Nessa mesma região, o clone IAN 873 apresentou produção de 509 kg/bs/ha e 1.246 kg/bs/ha para o primeiro e segundo ano de exploração, ou seja, aos 8 e 9 anos de idade respectivamente. Já o clone Fx 3864 apresentou produção de 499 kg/bs/ha e 1.391 kg/bs/ha para o primeiro e segundo ano de exploração, aos 7 e 8 anos de idade respectivamente. A avaliação da incidência do mal-das-folhas-da-seringueira, durante o período de imaturidade e 2 anos após a abertura do painel (maturidade), permitiu concluir que ambos os clones comportaram-se como resistentes a essa doença naquele local.

Na região noroeste do Estado de São Paulo, clones da série IAC 500 (IAC 500, IAC 501, IAC 502, IAC 503 e IAC 506) atingem o diâmetro apropriado para abertura do painel aos 5 anos de idade (GONÇALVES et al., 2011).



Figura 33. Trabalhadores fazendo o alinhamento e o piqueteamento demarcador das linhas com trena de 50 m, em terra preparada para plantio de seringueira, Bujari, AC.

O coveamento é a abertura da terra destinada ao plantio e deve ser feito na borda do terraço, quando este existir, ou na borda de banquetas em terrenos muito inclinados ou ainda na linha ou sulco, sem terraceamento, em terrenos horizontais. Para tanto, deve ser utilizada uma máquina denominada perfurador mecânico de solo motorizado (Figura 33), desenvolvida para essa atividade, ou ainda uma broca acoplada a trator (Figura 34). A ferramenta cavadeira boca-de-lobo pode ser utilizada no coveamento, mas o rendimento da operação manual é muito baixo e o trabalho é pesado em locais de alta incidência de radiação solar. Nesse caso, devem-se usar luvas e escolher os horários mais frescos do dia para ter um maior rendimento.



Figura 34. Perfuração de solo com perfurador mecânico marca Sthil BT121 com broca helicoidal também utilizado no coveamento para seringueira.

O coveamento mecanizado com subsolador florestal é uma modalidade de operação de preparo da área que tende a substituir os outros métodos citados, em locais de solo solto, em área limpa, pouco declivosa, sem raízes grossas e tocos, devido ao mínimo revolvimento de solo e possibilidade de incorporação do SFT 45 (superfosfato triplo com 45% de fosfato) em uma única operação rápida de preparo da área. Esse tipo de preparo da terra é utilizado na implantação de florestas com mudas produzidas em recipientes rígidos, denominados tubetes.

O coveamento mecanizado com brocas em sulcos abertos com o conjunto trator-sulcador (Figura 35) é uma modalidade de operação de preparo da área que se aplica em locais cujo relevo possibilita a mecanização, mas deve ser utilizado em curvas de nível, para evitar a sua erosão por chuvas e a formação de voçoroca, pois forma-se uma valeta ou sulco de 40 cm em cada linha. No centro (fundo) do sulco ou valeta, abre-se uma coveta de cerca de 20 cm de profundidade x 30 cm de comprimento x 20 cm de largura com um enxadão ou uma cova de até 90 cm com uma broca acoplada a trator (perfuratriz), a cada distância determinada no projeto (Figura 36).

Foto: Rivadálve Coelho Gonçalves



Figura 35. Perfuração de solo com broca helicoidal acoplada a trator durante o coveamento para plantio de seringueira, Bujari, AC.

Fotos: Aliton Vitor Pereira



A



B

Figura 36. Sulcamento do solo (A) seguido de coveamento com broca acoplada a trator (B) para plantio de seringueira, Goanésia, GO.

Em seguida, procede-se à aplicação manual do SFT 45 no ponto da cova, o qual deve ser misturado com toda a terra de reenchimento da cova. A muda ensacolada ou de tubete é plantada e a cova é reenchida com o solo fertilizado. Após o plantio, é feita uma bacia com enxada em torno de cada muda para a captação e armazenamento de água de chuva ou de irrigação. Deve-se atentar para o não afogamento do coleto durante o plantio, pois essa condição está relatada como fator de predisposição a doenças em outras culturas florestais. No entanto, o plantio profundo com aterramento de todo o porta-enxerto com o solo da borda da bacia da cova tem sido praticado em Goiás e eleva a altura do painel no tronco a ser explorado, diminuindo a influência negativa do cavalo na produção em painel baixo⁽⁷⁾. O restante do sulco fica aberto para funcionar como uma barreira ao escoamento superficial de água e solo.

8.10. Fertilização localizada antes do plantio e cultivo mínimo de florestas

A sanidade é considerada, juntamente com o fator genético, como o aspecto mais importante para a produtividade de uma floresta de seringueira. Para que uma planta esteja saudável precisa estar bem nutrida e para estar bem nutrida é preciso que haja nutrientes disponíveis no solo, ou mesmo na parte aérea (adubação foliar). Desse modo, a fertilização para a nutrição das plantas é essencial ao sucesso do empreendimento, desde que este esteja localizado em área de solo deficiente em minerais importantes para o desenvolvimento da planta. Sabe-se, pelos levantamentos realizados nos solos do Acre (SOUZA et al., 2010), que há aqueles naturalmente férteis e outros bons fisicamente, mas que necessitam de fertilizantes adicionais para o desenvolvimento satisfatório da seringueira. Tanto a escassez quanto o excesso dos fertilizantes são prejudiciais às plantas de seringueira. A escassez de um ou mais nutriente, por sua ausência ou indisponibilidade no solo, ou por falta de água, causa uma doença nas plantas, conhecida como deficiência-mineral. Já o excesso de qualquer desses elementos químicos de origem orgânica ou não, quando absorvidos pelas plantas, causa outra doença denominada fitotoxidez. Desse modo, algumas informações práticas são apresentadas como orientadoras para o projeto de estabelecimento e condução de seringais. Entretanto, a determinação mais precisa de quantidades de fertilizantes a serem adicionados em cada etapa requer sempre a análise em laboratório da quantidade de cada elemento químico nas folhas das plantas e no solo.

Após a abertura da cova, 30 dias antes do plantio, deve-se proceder à fertilização do solo com 229 g de superfosfato triplo (SFT) contendo 45% de P_2O_5 . Essa dose serve para o cálculo da quantidade de adubo a ser adquirida em função do número de covas feitas. Na prática, o produtor deve fazer uma medida de volume e marcar o ponto em um vasilhame que corresponde a 229 g. Com esse procedimento, haverá certa variação nas dosagens e algumas covas poderão receber um pouco mais e outras um pouco menos de adubo, dependendo da precisão do trabalho, o que não deve afetar a nutrição das plantas.

Nessa operação o SFT é transportado em um balde de plástico ou uma bolsa a tiracolo de fácil acesso e jogado sobre o solo na borda da cova.

A operação seguinte consiste em incorporar o SFT ao solo com uma enxada e reencher as covas, deixando um murundu de cerca de 20 cm de altura no centro da cova.

A operação de aplicação do fosfato também pode ser feita com um implemento subsolador (não sulcador em "V") acoplado a trator. Nesse caso, o coveamento é substituído por um corte estreito profundo (60 cm) no solo arado, destorroado e nivelado. O equipamento utilizado denomina-se subsolador florestal, o qual tem um distribuidor de fertilizantes que pode ser regulado para dispensar uma quantidade aproximada de 229 g de SFT no local onde será colocada a muda, ou seja, a cada 3 m na linha de plantio. Esse equipamento é de arraste com dois pneus e controle remoto. Esse tipo de preparo, se feito em solo macio, solto, após a aplicação de herbicida, sem aração ou gradagem, é denominado cultivo mínimo, pois envolve menor revolvimento do solo. O rendimento esperado do conjunto é de 2 ha/hora a 3 ha/hora, e o SFT deve ser colocado a 35 cm de profundidade, no ponto de plantio. Atrás da lâmina subsoladora, há dois jogos de quatro discos cada, que, em boas condições, trituram a vegetação rasteira e cortam superficialmente o solo. O subsolador florestal requer um trator de 140 hp. Equipamentos semelhantes a esse, de uso no terceiro ponto do trator, deixam o adubo na superfície e não são apropriados, apesar de poderem ser operados com um trator de menor potência.

Outro ponto importante na operação de aplicação do SFT é que a sua incorporação no solo com a enxada aumenta a probabilidade de um maior número de raízes encontrarem o fertilizante, em curto espaço de tempo, para uma melhor arrancada da muda e estabelecimento na cova. A aplicação do SFT apenas no fundo da cova, sem uma distribuição homogênea no solo, não apresenta essa vantagem. Por outro lado, parte do fertilizante fica adsorvida na argila e não disponível às plantas, mas o benefício da melhor distribuição do adubo pode compensar os efeitos da adsorção. A aplicação de gesso para ocupar os sítios de adsorção da argila antes da aplicação do fosfato pode ser uma solução para disponibilizar mais fosfato às raízes, mas essa prática ainda carece de avaliação quanto a sua eficiência técnica e econômica no Acre.

Tanto na fertilização antes como naquelas após o plantio, o produtor pode optar por diferentes fontes de nutrientes, desde que tecnicamente adequadas e economicamente viáveis na região. Alguns exemplos dessa variabilidade encontram-se no Anexo VII.

8.11. Plantio

A operação de plantio das mudas deve ser realizada somente em época livre de veranico e com pelo menos 60 dias de chuvas pela frente, o que equivale a dizer que o prazo mais seguro é até janeiro de cada ano, em épocas de "tempo normal". É ainda melhor quando o produtor inicia o plantio em novembro, pois essa operação requer cumprimento de metas bem planejadas quanto ao arranquio, preparo da muda, transporte e plantio propriamente dito. Uma equipe treinada e cuidadosa deve realizar essa operação florestal para obter sucesso nessa fase.

O uso de mudas do tipo toco enxertado de raiz nua tratadas com fitormônio em plantio direto no campo é mais barato e dá bom resultado se as mudas forem plantadas com gema intumescida ou brotada e conduzidas adequadamente.

Com um espeque de diâmetro um pouco menor do que a muda, deve-se fazer um furo no centro da cova à mesma profundidade do sistema radicular. Em seguida, introduzir a muda e apertar o solo em torno da raiz pivotante. Paralelamente, o produtor deve plantar 20% de mudas em recipientes, por exemplo, em sacolas plásticas, para repor as falhas e as mudas fracas, quando estas estiverem com qualidade apropriada.

⁷Dr. Ailton Vitor Pereira, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (comunicação pessoal).

8.12. Fertilização localizada depois do plantio

8.12.1. Fertilização no primeiro ano

A fertilização da seringueira após o plantio deve ser realizada de acordo com o regime de chuvas e desenvolvimento das plantas. Para efeito de orientação, considera-se primeiro ano aquele em que se iniciam as operações de plantio. Se o plantio for em janeiro, podem-se realizar as fertilizações aos 30, 90, 150 e 300 dias corridos. Para efeito de cálculo, devem-se aplicar 35,75 g/planta da mistura USC (ureia, sulfato de amônio e cloreto de potássio) na proporção 3:2:3 (MORAES, 2005), conforme a Tabela 23.

Tabela 23. Quantidades de fertilizantes para aplicação no primeiro ano após o plantio das mudas no campo.

Fertilizante	512 plantas			476 plantas		
	A (kg)	B (kg)	C (g)	D (kg)	E (kg)	F (g)
Ureia	27,5	6,875	13,43	25,6	6,39	13,43
Sulfato de amônio	18,4	4,6	8,98	17,1	4,27	8,98
Cloreto de potássio	27,5	6,875	13,43	25,6	6,39	13,43

A e D: quantidade de fertilizante por ano; B e E: quantidade de fertilizante por aplicação; C e F: quantidade de fertilizante por planta.

As distâncias em relação ao coleto das plantas em cada aplicação do fertilizante devem ser de 20 cm, 25 cm, 35 cm e 40 cm aos 30, 90, 150 e 300 dias de plantio, respectivamente. Para não errar nessa operação, o produtor pode adotar discos de plástico com cada uma das medidas e colocar nos pés das plantas antes de começar a aplicação. Desse modo, é possível evitar o desperdício do fertilizante e posicioná-lo próximo às raízes. Adicionalmente, a aplicação dos 30 dias deve conter 23 g por planta de FTE BR12, o qual é constituído de micronutrientes importantes para a seringueira. A aplicação de fertilizantes deve ser supervisionada in loco continuamente, do início ao fim ou ser realizada por pessoa muito bem treinada e de confiança.

8.12.2. Fertilização no segundo ano

No segundo ano, a fertilização da terra para a nutrição da seringueira é feita em janeiro com a mesma mistura Mix 2 (3:2:3), depois em abril e novamente em outubro. A quantidade dos fertilizantes por aplicação deve ser de 93 g da mistura por planta. Em um hectare com 476 plantas, por exemplo, são gastos 49,98 kg de ureia, 33,32 kg de sulfato de amônio e 49,98 kg de cloreto de potássio. As distâncias das plantas em cada aplicação devem ser de 40 cm, 45 cm e 50 cm em janeiro, abril e outubro, respectivamente.

Adicionalmente, deve-se aplicar em janeiro do segundo ano a mistura SSSA (superfosfato triplo, sulfato de zinco, sulfato de cobre e ácido bórico ou bórax) na proporção 100:5:5:3, Mix 1, sendo 123 g dessa mistura/planta. Em um hectare com 512 plantas, são gastos 51,81 kg de SFT, 2,66 kg de sulfato de zinco, 2,66 kg de sulfato de cobre e 1,54 kg de ácido bórico (MORAES, 2005). Essa mistura deve ser adicionada em círculo a 40 cm de cada planta, visando suprir a demanda de fosfato e micronutrientes para a planta em desenvolvimento (REIS, 2007).

8.12.3. Fertilização no terceiro ano

A fertilização no terceiro ano segue o mesmo esquema do ano dois, no entanto, como as plantas estão maiores, devem-se aplicar 75 g da mistura USC (3:2:3)/planta em cada época de aplicação (janeiro, abril e outubro), a 100 cm de cada planta (REIS, 2007). Para aplicar essa quantidade em 476 plantas são necessários 40,13 kg de ureia, 26,77 kg de sulfato de amônio e 40,13 kg de cloreto de potássio (MORAES, 2005). Nesse ano, devem ser aplicados, em janeiro, 160 g/planta da mistura (100:5:5:3), Mix 1, a 100 cm das plantas, em círculo. Em um hectare com 476 plantas são gastos 67,39 kg de SFT, 3,35 kg de sulfato de zinco, 3,35 kg de sulfato de cobre e 1,97 kg de ácido bórico (MORAES, 2005).

8.12.4. Fertilização no quarto ano

A fertilização no quarto ano é feita apenas duas vezes (março e outubro). A quantidade da mistura USC (3:2:3) por aplicação é 135 g/planta. São gastos 48,16 kg de ureia, 32,17 kg de sulfato de amônio e 48,16 kg de cloreto de potássio para cada hectare com 476 plantas (MORAES, 2005).

Mais uma vez a fertilização com fosfato e micronutrientes deve ser realizada no ano 4, em janeiro, com 180 g da mistura (100:5:5:3), Mix 1, por planta/aplicação. Para 476 plantas são gastos 75,82 kg de SFT, 3,8 kg de sulfato de zinco, 3,8 kg de sulfato de cobre e 2,32 kg de ácido bórico (MORAES, 2005). Ambas as aplicações devem ser feitas a 175 cm do caule das plantas, em círculo (REIS, 2007).

8.12.5. Fertilização no quinto ano

A fertilização do solo com a mistura (3:2:3), Mix 2, no quinto ano, ocorre em faixa, no meio da entrelinha, em março e outubro (MORAES, 2005; REIS, 2007).

A quantidade dessa mistura por aplicação deve ser de 135 g/planta, sendo gastos 48,20 kg de ureia, 32,17 kg de sulfato de amônio e 48,20 kg de cloreto de potássio (MORAES, 2005).

O fosfato com enxofre e micronutrientes também deve ser aplicado pela mistura SSSA (100:5:5:3) em 180 g/planta, em janeiro. São gastos no quinto ano 75,82 kg de SFT, 3,8 kg de sulfato de zinco, 3,8 kg de sulfato de cobre e 2,32 kg de ácido bórico para cada 476 plantas (MORAES, 2005). Essa mistura também é aplicada em faixa, no meio da entrelinha (REIS, 2007).

8.12.6. Fertilização no sexto ano

A fertilização do solo no sexto ano é realizada em março, apenas com a mistura USC (3:2:3) com 135 g/planta. Para cada 476 plantas são gastos 24,1 kg de ureia, 16,06 kg de sulfato de amônio e 24,1 kg de cloreto de potássio (MORAES, 2005).

8.12.7. Fertilização durante a fase de exploração de látex

Dos 7 aos 15 anos, devem ser aplicados 133 kg de ureia 45%, 111 kg de SFT 45% e 100 kg de cloreto de potássio 60%, em cada hectare de floresta de seringueira, caso os teores de fosfato e potássio sejam os menores da Tabela 24 (BATAGLIA; GONÇALVES, 1996; RAIJ; CANTARELLA, 1997).

Tabela 24. Quantidade de nutrientes a serem fornecidos durante a fase de produção da seringueira, de acordo com o resultado da análise de solo para NPK até 25 anos de produção.

Idade da planta (anos)	Quantidade de nitrogênio	Quantidade de fosfato (mmolc/dm ³)		Quantidade de potássio (mmolc/dm ³)	
		-	0 a 12	> 12	0 a 1,5
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
7 a 15	60	50	30	60	30
16 a 25	50	40	20	50	30

Fonte: Bataglia e Gonçalves (1996).

Outro ponto a ser observado é que o produtor pode fazer uma fertilização com quantidades mais ajustadas, se puder contar com a análise do teor dos elementos químicos nas folhas e seguir o padrão de suficiência da Tabela 25.

Tabela 25. Quantidades de elementos químicos nutrientes consideradas adequadas em folhas de seringueira (*Hevea brasiliensis*) em fase de produção de látex.

Elemento químico	Unidades	Quantidades
Nitrogênio	g.kg ⁻¹	29,0 a 35,0
Fósforo	g.kg ⁻¹	1,6 a 2,5
Potássio	g.kg ⁻¹	10 a 17
Magnésio	g.kg ⁻¹	1,7 a 2,5
Cálcio	g.kg ⁻¹	0,7 a 0,9
Enxofre	g.kg ⁻¹	1,8 a 2,6
Boro	mg.kg ⁻¹	20 a 70
Manganês	mg.kg ⁻¹	40 a 150
Zinco	mg.kg ⁻¹	20 a 40
Cobre	mg.kg ⁻¹	10 a 15
Ferro	mg.kg ⁻¹	50 a 120

Fonte: Raij e Cantarella (1997).

9. Doenças

Doença de planta é uma desordem fisiológica ou anormalidade estrutural deletéria à planta ou para alguma de suas partes ou produtos. O estudo de doenças de plantas foi iniciado oficialmente pelo médico alemão Dr. Anton Von De Bary em 1943. Apesar de ter cursado medicina humana, Dr. De Bary não quis atuar nessa área e dedicou-se ao estudo das doenças das plantas, o que resultou em contribuições significativas para a humanidade. As doenças florestais foram inicialmente estudadas por outro alemão, Dr. Robert Hartig, que criou as bases da patologia florestal no mundo.

Diversas doenças afetam as árvores, tanto em floresta primária quanto em florestas equiâneas. O resultado dos estudos das causas, os mecanismos de ação dos agentes causais e a reação das árvores, a interação do meio ambiente físico e biológico com as doenças, os meios de dispersão e contenção da dispersão dos patógenos e os métodos de controle isoladamente ou integrados constituem informações fundamentais para a sustentabilidade dos sistemas de produção que se baseiam no cultivo de plantas arbóreas.

Em árvores de seringueira no campo, no Brasil, são relatadas 19 doenças causadas por fungos, sendo 12 doenças foliares, 6 de tronco e ramos e 1 doença radicular. Além dessas, há relatos de doenças causadas por nematoides no Paraná, Bahia, Mato Grosso e Pará.

Até o presente momento, não há relatos de doenças causadas por viroides em seringueira no Brasil. Uma virose em mudas causada por *Carlavirus* foi relatada em 1983 (GAMA et al., 1983) e, posteriormente, outra virose sem etiologia confirmada foi detectada em plantas no campo (JUNQUEIRA et al., 1985). Uma doença do tipo mancha-foliar causada por uma bactéria foi relatada em seringueira nessa mesma época, mas o patógeno não foi identificado (JUNQUEIRA et al., 1985).

9.1. Doenças em sementes

As doenças que incidem nas sementes têm grande importância para a cultura da seringueira e na própria regeneração natural porque a ação dos agentes causais, chamados patógenos, resulta na morte do propágulo natural da árvore (a semente), produzido para sua multiplicação. Até o momento, nove fungos diferentes são encontrados nas sementes de seringueira na Amazônia (URBEN et al., 1982) (Tabela 26). Grande parte das sementes infectadas com esses fungos é eliminada do lote, no processo de seleção visual, durante o qual o produtor escolhe apenas as sementes brilhosas. Contudo, a presença de propágulos desses fungos na superfície ou mesmo de modo assintomático nos tecidos das sementes brilhosas não é vista a olho nu e, por isso, todo o lote colhido precisa ser tratado com fungicidas e corante. O tratamento das sementes pode ser feito com mesa gravitacional (CÍCERO et al., 1987) ou mesmo com tambor giratório inclinado.

Tabela 26. Fungos patogênicos à seringueira presentes em sementes, sintoma e/ou doenças causadas em sementes, mudas e árvores no campo.

Patógeno	Sintoma e/ou doença causada
<i>Alternaria</i> sp.	Mancha foliar
<i>Glomerella cingulata</i>	Antracnose-das-folhas
<i>Dothiorella gregaria</i>	Não relatado
<i>Fusarium</i> sp.	Podridão de raízes, murcha, secamento de raízes, seca-do-painel-da-seringueira
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	Cancro-do-enxerto
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	Morte-descendente
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	Podridão da semente
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	Tombamento-de-mudas
<i>Glomerella cingulata</i>	Antracnose-do-painel
<i>Glomerella cingulata</i>	Antracnose-dos-ramos
<i>Glomerella cingulata</i>	Cancro-do-enxerto (morte do enxerto)
<i>Phomopsis heveae</i>	Morte-descendente
<i>Phyllosticta heveae</i>	Mancha foliar
<i>Phytophthora</i> spp.	Secamento de raízes
<i>Pythium</i> spp.	Morte de plântulas
<i>Rhizoctonia solani</i>	Morte de plântulas

9.1.1. Tratamento de sementes

Até o momento, não há tecnologia de tratamento de sementes de seringueira no Brasil para recomendação ao produtor. O fungicida benomil e captan, recomendados no passado, não devem ser utilizados. O primeiro foi proibido no Brasil para qualquer cultura, e o segundo apresenta efeito fitotóxico na dosagem testada de 0,2% e ainda não tem registro para a seringueira. Novos estudos com outras moléculas precisam ser feitos para uma recomendação ao produtor. Como a seringueira se encontra no grupo de culturas com suporte fitossanitário insuficiente (SFI), na Tabela 27 constam fungicidas eficientes no tratamento de sementes de outras culturas que deverão ser estudados e registrados para uso em seringueira.

Tabela 27. Lista de produtos químicos sistêmicos e protetores eficientes no controle de patógenos de sementes que deverão ser testados para o tratamento de sementes de seringueira (*Hevea* spp.).

Composição (i.a.)	Nome comercial	Classe toxicológica	Fungos controlados
Captan	Captan 750 TS	III	<i>Aspergillus</i> spp.
	Orthocide 500		<i>Fusarium</i> spp.
	Orthocide 750		<i>Penicillium</i> spp.
Carboxin + thiram	Vitavax-Thiram WP	IV	<i>Pythium</i> spp.
			<i>Rhizoctonia solani</i>
			<i>Aspergillus</i> spp.
			<i>Cephalosporium</i> spp.
			<i>Fusarium</i> spp.
Fludioxonil + azoxistrobina + metalaxil-M	Dinasty	III	<i>Penicillium</i> spp.
			<i>Pythium</i> spp.
			<i>Rhizoctonia solani</i>
Fludioxonil	Maxim	IV	<i>Fusarium</i> spp.
Quintozene	Kobutol 750	III	<i>Pythium</i> spp.
Metalaxil-M + clorotalonil	Ridomil gold bravo	I	<i>Pythium</i> spp.
Thiabendazol	Tecto 100	IV	<i>Phytophthora</i> spp.
			<i>Aspergillus</i> spp.
			<i>Cephalosporium</i> spp.
			<i>Fusarium</i> spp.
			<i>Penicillium</i> spp.
Tebuconazol	Folicur	III	<i>Rhizoctonia solani</i>
			<i>Diplodia</i> spp.
			<i>Aspergillus</i> spp.
Tolyfluanid	Euparen M 500 PM	IV	<i>Colletotrichum</i> spp.
			<i>Fusarium</i> spp.
			<i>Aspergillus</i> spp.
			<i>Fusarium</i> spp.
			<i>Penicillium</i> spp.

i.a.: ingrediente ativo.

Fonte: Brasil (2003).

9.2. Doenças em mudas nos viveiros

Muitas doenças que incidem nas plantas na fase de viveiro são causadas por fungos presentes na semente contaminada ou infectada (Tabela 28). As doenças de maior importância no viveiro de porta-enxerto e no jardim clonal até o momento são descritas a seguir com maiores detalhes, inclusive com indicações de controle.

Tabela 28. Doenças e fungos patogênicos à seringueira presentes em mudas na fase de viveiro de porta-enxerto com transposição de sementes pré-germinadas ou germinadas.

Doença	Patógeno
Tombamento-de-mudas	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>
Cancro-do-enxerto	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>
Tombamento-de-mudas	<i>Phomopsis heveae</i>
Antracnose	<i>Glomerella cingulata</i>
Cancro-do-enxerto	<i>Glomerella cingulata</i>
Antracnose-maculada	<i>Elsinoë heveae</i>
Mancha-de-alternaria	<i>Alternaria heveae</i>
Mancha-de-phylosticta	<i>Phyllosticta heveae</i>
Podridão-de-fusarium	<i>Fusarium</i> spp.
Murcha-de-fusarium	<i>Fusarium</i> spp.
Tombamento-de-mudas	<i>Fusarium</i> spp.
Podridão-de-fusarium	<i>Fusarium moniliforme</i>
Tombamento-de-mudas	<i>Phytophthora</i> spp.
Tombamento-de-mudas	<i>Pythium</i> spp.
Tombamento-de-mudas	<i>Thanatephorus cucumeris</i>
Mancha-areolada	<i>Thanatephorus cucumeris</i>
Mal-das-folhas-da-seringueira	<i>Microcyclus ulei</i>
Mancha-alvo, mancha-de-corynespora	<i>Corynespora cassiicola</i>
Mancha-de-periconia	<i>Periconia manihoticola</i>

9.2.1. Tombamento-de-mudas

A doença tombamento-de-mudas causa grande mortalidade de sementes antes e após a germinação, podendo ser confundida com baixo poder germinativo, caso o produtor não tenha avaliado essa característica no lote de sementes. Geralmente é causada por fungos que vivem no solo, e seu controle deve ser preventivo e curativo. O controle preventivo é feito pelo tratamento de sementes com fungicidas. Os fungos relatados até o momento para os casos de plantas com sintomas dessa doença são: *Thanatephorus cucumeris*, *Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Lasiodiplodia theobromae* e *Fusarium* spp.

9.2.2. Cancro-do-enxerto

O cancro-do-enxerto, causado principalmente por *Lasiodiplodia theobromae*, ocorre nas mudas ainda no canteiro do viveiro de porta-enxerto, mas também pode ser encontrado nas plantas em plantio definitivo. Em viveiro, o fungo *Glomerella cingulata* (anamorfo = *Colletotrichum gloeosporioides*) também causa o cancro-do-enxerto pela morte da placa do enxerto. Essa doença está associada à falta de higiene durante a operação de enxertia, aos ferimentos por ferramentas durante os tratamentos culturais e às injúrias causadas por insetos e desidratação dos tecidos do enxerto devido ao excesso de temperatura e déficit hídrico. Além da morte da placa do enxerto, a lesão pode progredir nessa região e até anelar a planta. As plantas doentes não devem ser aproveitadas em segunda enxertia, pois o problema pode se manifestar posteriormente no campo, matando-as ou atrasando seu desenvolvimento, o que pode levar a um declínio posterior (Figura 37).

Fotos: Rivaldalve Coelho Gonçalves



Figura 37. Cancro-do-enxerto em fase inicial (A) e fase mais avançada (B) em muda oriunda de semente de *H. brasiliensis* no viveiro de raiz nua.

9.2.3. Antracnose

A antracnose, causada pelo fungo *Glomerella cingulata* (anamorfo = *Colletotrichum gloeosporioides*), resulta em lesões em folhas novas e maduras e hastes de porta-enxertos, causando a desfolha de plantas (Figura 38). A espécie *Colletotrichum acutatum* também está relatada como patogênica à seringueira (BROWN; SOEPENA, 1994), mas ainda não foi encontrada em mudas nos viveiros. A pulverização com clorotalonil alternado com tiofanato metílico controla a doença que não deve ser confundida com a antracnose-maculada, causada por *Elsinoë heveae* (BITANCOURT; JENKINS, 1956).

Foto: Rivaldalve Coelho Gonçalves



Figura 38. Antracnose causada pelo fungo *Glomerella cingulata* (anamorfo = *Colletotrichum gloeosporioides*) em muda de *H. brasiliensis* oriunda de semente em viveiro de raiz nua.

9.2.4. Mancha-areolada

A mancha-areolada tem grande importância em viveiro de porta-enxerto, pois o fungo *Thanatephorus cucumeris*, agente causal dessa doença, é muito agressivo e pode desfolhar rapidamente todas as mudas (Figura 39). Esse fungo pode ser dispersado pelo solo, pela água e pela semente. Desse modo, ao tratar a semente, evita-se a sua introdução no canteiro do viveiro de porta-enxerto. Deve-se fazer inspeção contínua do viveiro para constatar a doença e controlá-la. O controle preventivo deve ser feito pela aplicação semanal de fungicidas eficientes em viveiro com canteiros suspensos ou no chão.



Foto: Rivadalve Coelho Gonçalves

Figura 39. Mancha-areolada causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris* (anamorfo = *Rhizoctonia solani*) em muda de *H. brasiliensis* oriunda de semente em viveiro de raiz nua.

9.2.5. Mal-das-folhas-da-seringueira

O mal-das-folhas-da-seringueira, a principal doença em viveiros de porta-enxerto, é causada pelo fungo *Microcyclus ulei*, o qual tem seus esporos dispersos pelo vento, água de chuva e irrigação, principalmente. Não há como produzir mudas de porta-enxertos saudáveis em grande escala sem um rígido controle dessa doença por meio de aplicação de fungicidas. O fungo infecta folhas e hastes e causa lesões e deformação na muda, além da desfolha intensa que prejudica a soltura da casca, necessária na hora da enxertia (Figura 40).



Fotos: Rivadalve Coelho Gonçalves

Figura 40. Mal-das-folhas-da-seringueira, doença causada pelo fungo *Microcyclus ulei*, em mudas de *H. brasiliensis* oriundas de sementes e detalhe de esporos do fungo germinados ao nono dia em laboratório.

9.2.6. Mancha-de-corynespora

A mancha-de-corynespora, também chamada de mancha-alvo, é causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*, muito frequente na região Norte do Brasil, sendo detectado em mudas de seringueira em viveiro em recipiente no chão, no Município de Sena Madureira em 2005. A doença se manifesta por lesões nas folhas com halo amarelo, as quais evoluem para uma coloração de cor bege no centro, seguida de farta esporulação do fungo (Figura 41). Os esporos são dispersados principalmente pelo vento, água de irrigação por aspersão e chuva. O controle da doença deve ser feito preventivamente com pulverização de fungicidas.



Foto: Rivaldalve Coelho Gonçalves

Figura 41. Mancha-de-corynespora causada pelo fungo *Corynespora cassiicola* em mudas de *H. brasiliensis* oriundas de sementes em viveiro de muda ensacolada.

9.2.7. Mancha-de-alternaria

A mancha-de-alternaria é causada pelo fungo *Alternaria heveae*, ocorre em mudas por sementes no Acre e faz parte do complexo de doenças do tipo manchas-foliares que incidem nas mudas no viveiro. A doença se manifesta por lesões arredondadas quase perfeitamente circulares com bordo amarelado na maioria das mudas de *H. brasiliensis*. O centro da lesão é de cor bege (palha), em geral com muita esporulação do fungo na face abaxial (Figura 42). Os esporos são dispersados principalmente pelo vento, água de irrigação por aspersão e chuva. O controle químico com pulverização de fungicidas deve ser feito preventivamente.



Foto: Rivaldalve Coelho Gonçalves

Figura 42. Mancha-de-alternaria causada pelo fungo *Alternaria heveae* em mudas de *H. brasiliensis* oriundas de sementes em viveiro de muda ensacolada.

9.2.8. Nematoses

Os nematoides fitopatogênicos ocorrem em mudas no viveiro e em árvores no campo, causando as doenças chamadas nematoses. Em mudas no viveiro, foram constatados em Pederneiras, SP, os nematoides *Meloidogyne incognita*, *Pratylenchus brachiurus*, *Trichodurus cristiei*, *Helicotylenchus* sp. e *Meloidogyne* sp. (MARTINEZ et al., 1972). No Pará estão relatados *Criconemoides* sp., *Helicotylenchus* sp., *Helicotylenchus dihystra*, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Pratylenchus brachiurus*, *Pratylenchus* sp. e *Xyphinema* sp. (FREIRE, 1976). No Acre não há relatos de nematoides em mudas nos viveiros ou jardim clonal.

9.3. Doenças em plantas no jardim clonal

No jardim clonal, devido ao adensamento das plantas, às constantes podas, irrigação por aspersão e movimento de pessoas, algumas doenças são de alta prevalência e requerem rigoroso controle para a obtenção de hastes saudáveis, bem como para garantir a longevidade das cepas produtoras de hastes. Na Tabela 29 encontram-se as doenças que até o momento têm apresentado maiores danos em jardim clonal de seringueira no Acre.

Tabela 29. Doenças e fungos patogênicos à seringueira presentes em plantas no jardim clonal.

Doença	Patógeno
Cancro-da-seringueira (morte-descendente)	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>
Mancha-areolada	<i>Thanatephorus cucumeris</i>
Mal-das-folhas-da-seringueira	<i>Microcyclus ulei</i>
Crosta-negra	<i>Phyllachora huberi</i>
Antracnose	<i>Glomerella cingulata</i>
Requeima	<i>Phytophthora</i> spp.
Mancha-de-alternaria	<i>Alternaria heveae</i>

9.3.1. Mancha-areolada

A mancha-areolada também ocorre em plantas no jardim clonal e é de grande importância devido à intensa desfolha que o fungo *Thanatephorus cucumeris*, agente causal dessa doença, pode provocar. As plantas desfolhadas apresentam dificuldade em soltar a casca, comprometendo a atividade de enxertia. Deve-se fazer inspeção contínua do jardim clonal para constatar e controlar a doença. O fungo causa grandes lesões nas folhas (Figura 43) e o controle preventivo deve ser feito pela aplicação de fungicidas eficientes, semanalmente.



Foto: Rivaldive Coelho Gonçalves

Figura 43. Mancha-areolada em planta de seringueira de jardim clonal, Rio Branco, AC.

9.3.2. Cancro-da-seringueira

O cancro-da-seringueira também pode aparecer em cepas no jardim clonal, onde é denominada pelo seu sintoma, morte descendente. Essa doença é causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae*, o qual também ocasiona o cancro-do-enxerto-da-seringueira (Figura 44). Para seu controle efetivo no jardim clonal, deve-se realizar o plantio de mudas saudáveis em condições favoráveis ao pegamento e ao desenvolvimento. O plantio profundo da muda do tipo toco enxertado de raiz nua é citado como método para o controle do cancro-do-enxerto (PINHEIRO et al., 1998), mas o aterramento da placa pode levar ao afogamento do coleto. Deve-se também proceder à poda seletiva de hastes durante a condução do jardim clonal e, logo após, aplicar pasta antifúngica no ferimento. Adicionalmente, realizar a pulverização do jardim clonal, semanalmente, com fungicida tiofanato metílico.

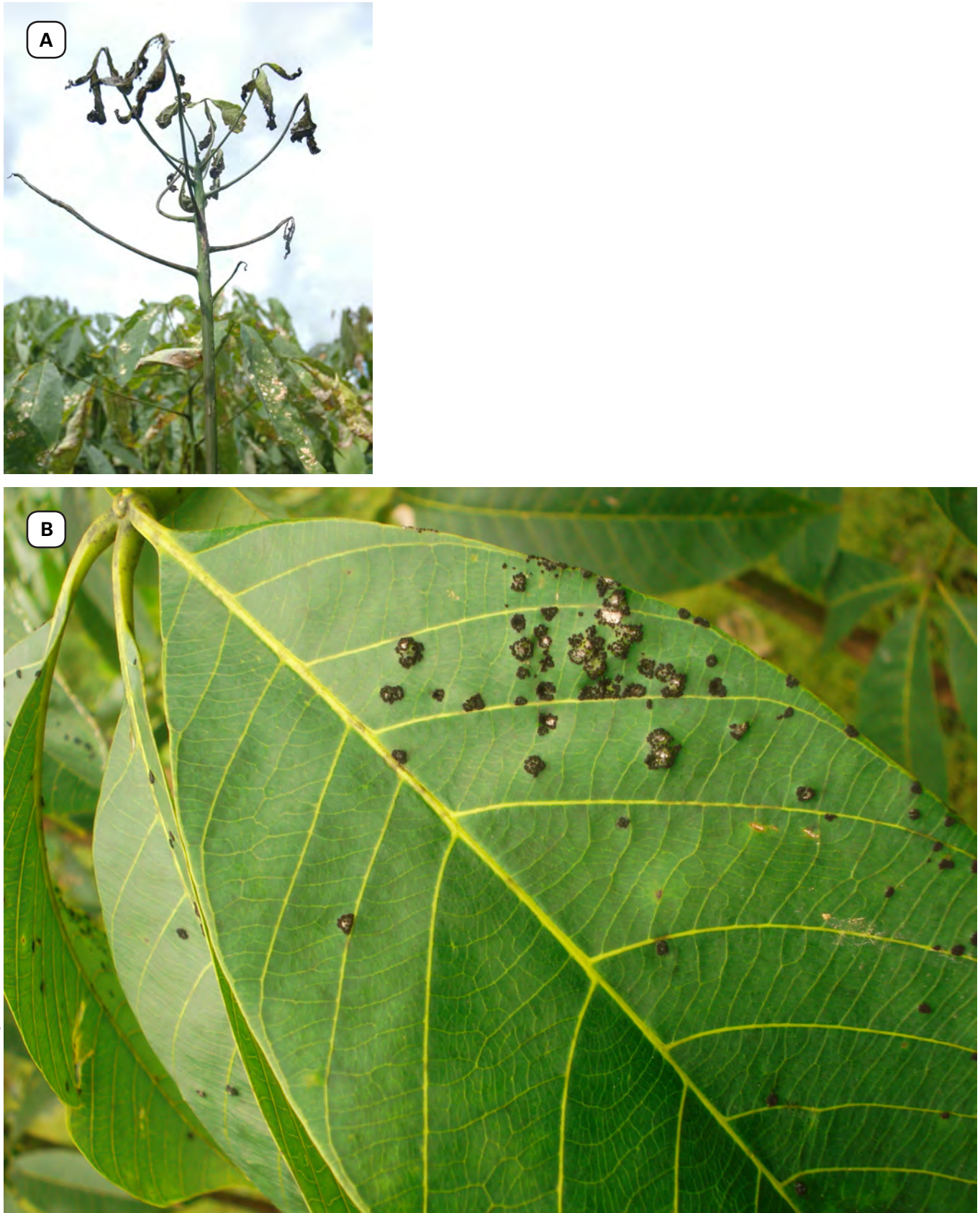


Fotos: Rivaldave Coelho Gonçalves

Figura 44. Doenças causadas pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae*: cancro-da-seringueira com morte descendente (A) e muda morta pelo cancro-da-seringueira (B).

9.3.3. Mal-das-folhas-da-seringueira

O mal-das-folhas-da-seringueira no jardim clonal também é causado pelo fungo *Microcyclus ulei*, mas alguns clones não são afetados significativamente pela doença. Outros clones, no entanto, são muito atacados pelo fungo e devem receber cuidados especiais para ter hastes saudáveis. O ataque do fungo é tão forte que pode causar microcancros nas hastes, nos pecíolos e mumificação das folhas (Figura 45). O controle dessa doença é feito com pulverizações semanais de fungicidas protetores alternados com fungicidas sistêmicos. A manutenção do jardim clonal livre da doença é fundamental para diminuir a quantidade de inóculo desse fungo que é levado pelo vento ao viveiro de porta-enxerto.

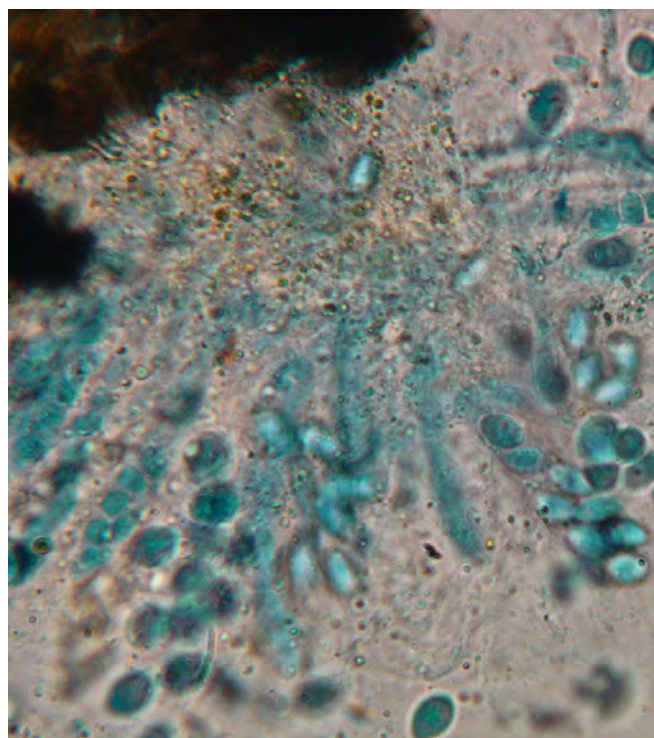


Fotos: Rivaldave Coelho Gonçalves

Figura 45. Sintomas do mal-das-folhas-da-seringueira, mostrando microcancros na haste e nos pecíolos, além de mumificação de folhas (A); e folha com diversos estromas negros do fungo (B), Rio Branco, AC.

9.3.4. Crosta-negra

A crosta-negra, encontrada até o momento em jardim clonal no Acre, é causada por *Phyllachora huberi*. Em alguns clones essa doença tem sido severa e requer controle químico por meio de pulverizações preventivas de fungicidas. As folhas atacadas apresentam inicialmente lesões escuras pequenas na face inferior do folíolo, evoluindo para lesões grandes arredondadas que se tornam evidentes também na face superior (Figura 46). Os estromas são negros e concêntricos na face inferior da lesão. O controle dessa doença pode ser feito combinando o método químico e o físico de poda de limpeza ou de retirada de hastes, seguido da destinação das folhas e hastes, que formam o resíduo orgânico, para uma composteira coberta.



Fotos: Rivadalve Coelho Gonçalves

Figura 46. Sintomas da crosta-negra em folíolos de seringueira colhidos em jardim clonal, mostrando lesões no formato contínuo e concêntrico, Rio Branco, AC.

9.3.5. Antracnose

O fungo *Glomerella cingulata* (*Colletotrichum gloeosporioides*) causa manchas foliares e lesões nos ramos das plantas, permanecendo às vezes endofítico e imperceptível a olho nu (Figura 47). A antracnose-das-folhas ocorre também associada à mancha-de-alternaria na mesma folha e em lesões coalescidas. Durante a implantação do jardim clonal, o fungo pode causar a morte da placa do enxerto, na doença denominada cancro-do-enxerto.

O controle químico tem sido a principal medida adotada para o manejo integrado da antracnose no jardim clonal.

Fotos: Rivadalve Coelho Gonçalves



Figura 47. Antracnose causada pelo fungo *Glomerella cingulata* (anamorfo = *Colletotrichum gloeosporioides*) em planta clonal de *H. brasiliensis* no jardim clonal.

9.3.6. Requeima

A requeima, doença causada por diferentes espécies de micro-organismos do reino Chromista, ocorre no jardim clonal e no plantio florestal, em folíolos com até 14 dias de idade (GASPAROTTO et al., 1997). As espécies *Phytophthora palmivora* MF1, *Phytophthora capsici* (= *P. palmivora* MF4) e *Phytophthora citrophthora* são relatadas em seringueira no Brasil (SANTOS et al., 2001), mas não foram identificadas as espécies que ocorrem nos viveiros em cada região. Nos jardins clonais no Acre, essa doença não foi detectada até o momento.

9.3.7. Mancha-de-alternaria

A mancha-de-alternaria causada por *Alternaria heveae* também ocorre em plantas clonais, em jardim clonal no Acre. A sintomatologia da doença é diferente e se manifesta por lesões mais angulares com bordo amarelado que às vezes avançam sobre a nervura principal. O centro da lesão é de cor bege (palha), em geral com muita esporulação do fungo na face abaxial (Figura 48). O controle químico também deve ser feito preventivamente.

Foto: Rivadalve Coelho Gonçalves



Figura 48. Mancha-de-alternaria causada pelo fungo *Alternaria heveae* em planta clonal de *H. brasiliensis* de jardim clonal.

9.4. Doenças no campo

9.4.1. Doenças causadas por fungos

Os fungos que causam doenças na seringueira são aqueles que ao longo da história evolutiva desenvolveram a capacidade de produzir substâncias as quais afetam as plantas para que delas obtenham seu alimento e se reproduzam. Tem-se, portanto, uma relação parasitária entre alguns fungos e a seringueira. Porém a maioria dos fungos que existe na natureza atua na decomposição da matéria orgânica, tornando-a nutriente para os micro-organismos e plantas.

Ao interagir com a seringueira, infectar seus tecidos e causar uma doença, esses fungos interferem negativamente em várias funções das plantas, inclusive na produção e reprodução. Desse modo, os fungos são importantes agentes a serem considerados em um programa de segurança biológica, junto com os ácaros e insetos-pragas, bem como com as plantas daninhas, plantas parasitas e a fauna. A lista de fungos e doenças encontradas nas florestas de seringueira no Brasil consta na Tabela 30, seguida da descrição e ilustração das principais doenças observadas até o momento no Acre. As doenças de grande importância em São Paulo, antracnose-do-painel e oídio, ainda não têm ocorrência registrada no Acre. As demais doenças listadas na tabela também não foram registradas até o momento no estado.

Tabela 30. Doenças e patógenos da seringueira em plantas no campo.

Doenças	Fungos
Antracnose (antracnose-das-folhas, antracnose-do-painel, antracnose-dos-ramos)	<i>Glomerella cingulata (Colletotrichum gloeosporioides)</i>
Antracnose-maculada	<i>Elsinoë heveae</i>
Cancro-do-tronco, cancro-estriado-do-painel, queda-anormal-das-folhas, requeima e podridão-dos- frutos	<i>Phytophthora citrophthora, Phytophthora capsici e Phytophthora palmivora</i>
Crosta-negra	<i>Phyllachora huberi e Rosenscheldiella heveae</i>
Mancha-alvo, mancha-de-corynespora	<i>Corynespora cassiicola</i>
Mancha-areolada	<i>Thanatephorus cucumeris</i>
Mal-das-folhas-da-seringueira	<i>Microcyclus ulei</i>
Mancha-de-periconia	<i>Periconia manihoticola</i>
Mofo-cinzento	<i>Ceratocystis fimbriata</i>
Oídio	<i>Oidium heveae</i>
Podridão-branca	<i>Rigidoporus lignosus</i>
Podridão-branca	<i>Phellinus noxius</i>
Podridão-vermelha	<i>Ganoderma phillippi</i>
Podridão-do-enxerto, cancro-do-enxerto, morte-descendente e podridão-da-casca, podridão-do-caule	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>
Queima-do-fio	<i>Pelicularia koleroga</i>
Rubelose	<i>Erythricium salmonicolor</i>
Seca-do-painel-da-seringueira	<i>Fusarium spp.</i>

9.4.1.1. Mal-das-folhas-da-seringueira

O mal-das-folhas-da-seringueira, causado por *Microcyclus ulei*, ocorre nas plantas suscetíveis em todas as idades e a sua importância é histórica no campo da Patologia Florestal, Silvicultura e Economia. É a doença de seringueira mais estudada no mundo até o momento e, devido ao esforço de pesquisa, tem-se atualmente clones com resistência genética para controlar as epidemias severas. Maiores detalhes sobre o manejo dessa doença são apresentados no tópico específico. Na Figura 49, pode-se observar claramente a diferença entre um clone resistente que tem genes de *H. benthamiana* (à esquerda) e um clone altamente suscetível de *H. brasiliensis* com declínio e morte (à direita). Tal realidade de perda das árvores suscetíveis, nesse caso, ocorreu não somente por sucessivas epidemias do mal-das-folhas-da-seringueira, mas também devido à presença do mofo-cinzento no painel de sangria.



Foto: Rivadave Coelho Gonçalves

Figura 49. Plantas em declínio (à direita) devido à incidência sucessiva do mal-das-folhas-da-seringueira e plantas de outro clone com copas saudáveis (à esquerda).

9.4.1.2. Mofo-cinzento-da-seringueira

O mofo-cinzento-da-seringueira é causado pelo fungo *Ceratocystis fimbriata*, facilmente visualizado nos plantios em que não se adotam medidas de controle, principalmente em épocas chuvosas. O fungo causa lesões e morte dos tecidos da casca em regeneração e dos tecidos do lenho próximo à casca, inviabilizando a produção de látex no painel (Figura 50). É uma doença séria que se não for controlada pode impossibilitar a viabilidade econômica do empreendimento para a produção de látex. A medida de controle mais eficiente é a pulverização ou pincelamento do painel com fungicida.



Foto: Rivadalve Coelho Gonçalves

Figura 50. Tronco de seringueira com a doença mofo-cinzento-da-seringueira no painel de sangria, Capixaba, AC.

9.4.1.3. Requeima, queda-anormal-das-folhas, cancro-estriado e cancro-do-tronco-da-seringueira

Essas quatro doenças são tratadas em conjunto por serem causadas pelos mesmos micro-organismos, não mais classificados como fungos e sim no reino Chromista. Os chromistas que causam essas doenças são: *Phytophthora citrophthora*, *Phytophthora palmivora* e *Phytophthora capsici*.

No Acre, a requeima, o cancro-estriado e o cancro-do-tronco-da-seringueira têm sido constatados nos municípios de Senador Guiomard e Capixaba, AC, a partir de 2005 (Figura 51), mas a queda-anormal-das-folhas não foi observada até o momento.



Fotos: Rivadalve Coelho Gonçalves

Figura 51. Troncos de seringueira com cancro-do-tronco (A) e cancro-estriado no painel de sangria (B), Senador Guiomard, AC.

9.4.1.4. Crosta-negra

A crosta-negra é causada pelo fungo *Phyllachora huberi* que penetra nas folhas ainda jovens, mas as lesões são notadas quando as folhas estão maduras e, dependendo da severidade da doença, há grande desfolha na planta atacada. Ainda não são utilizadas medidas de controle químico em condições de plantio no campo, mas há fungicidas eficientes, caso seja necessário. Árvores desfolhadas precocemente pelo ataque de *Phyllachora huberi*, com detalhe das lesões na face superior do folíolo ainda verde, podem ser observadas na Figura 52 .

Fotos: Rivadalve Coelho Gonçalves



Figura 52. Árvores de seringueira com crosta-negra, Senador Guiomard, AC.

9.4.1.5. Doenças radiculares

As doenças radiculares no Brasil não têm representado um risco significativo até o momento, portanto, não há estudos sobre elas. As doenças radiculares da seringueira são a podridão-branca, a podridão-parda e a podridão-vermelha causadas, respectivamente, pelos fungos *Rigidorus lignosus*, *Phellinus noxius* e *Ganoderma phillippi*. Para efeito de ilustração, rara na literatura brasileira de doenças florestais, na Figura 53 é apresentada uma árvore de 33 anos do clone Fx 3899 com podridão-branca no Município de Rio Branco, AC.

Foto: Rivadalve Coelho Gonçalves



Figura 53. Planta do clone Fx 3899 morta aos 33 anos pela podridão-branca e tombada pelo vento, Rio Branco, AC.

9.4.2. Doenças causadas por nematoides

As doenças causadas por nematoides nas árvores também requerem um passado de interação com seu hospedeiro que permita o parasitismo às plantas de seringueira. Em floresta nativa primária, os nematoides também são encontrados parasitando as raízes de plantas de seringueira, contudo, não há estudos que comprovem perdas resultantes dessa interação.

Os nematoides que causam galhas em seringueiras em florestas no campo são: *Meloidogyne exigua*, constatado em Rondonópolis, MT, em árvores de 4 a 12 anos (SANTOS et al., 1992), e em São José do Rio Claro, SP (ALMEIDA BERNARDO et al., 2003); *Meloidogyne incognita*, constatado no Paraná (CARNEIRO; ALTEIA, 1990); e *Meloidogyne javanica*. As doenças causadas por essas espécies são conhecidas como meloidoginose. Além dessas três espécies, estão relatados em seringueira, no campo, no Estado do Pará, os seguintes nematoides: *Criconemoides* sp., *Helicotylenchus* sp., *Helicotylenchus dihystra*, *Hemicicliophora* sp., *Pratylenchus brachiurus*, *Pratylenchus* sp., *Hemicriconemoides* sp., *Hoplolaimus* sp., *Xyphinema* sp. e *Xyphinema vulgare*, todos fitopatogênicos (FREIRE, 1976).

Merece atenção o fato de que o uso de gradagens na entrelinha da seringueira, em Mato Grosso, foi um dos fatores mais importantes na dispersão do nematoide *Meloidogyne*, bem como do fungo *Lasiodiplodia theobromae*, seguido da mortalidade das árvores. Isso significa que essa prática não deve ser utilizada em plantios de seringueira (SANTOS et al., 1992).

Meloidogyne javanica se encontra relatado em pimenta-longa (*Piper hispidinervum*) no Acre (CAVALCANTE; SHARMA, 2001), mas não em seringueiras até o momento. Não há relatos de nenhuma das espécies citadas ou outras espécies de nematoides causando alguma doença em seringueiras no Acre.

9.4.3. Doenças causadas por vírus e viroides

9.4.3.1. Secamento-do-painel-de-sangria (tapping panel dryness – TPD)

O secamento-do-painel-de-sangria é causado por um viroide (RAMACHANDRAN et al., 2010), mas novos estudos precisam ser realizados para esclarecer em quais casos essa doença é apenas de natureza fisiológica, pois ainda não é conhecido um agente transmissível de um painel a outro na mesma árvore ou de uma árvore a outra, nem mesmo da casca virgem com lesão para a casca regenerada. Quando de natureza fisiológica, a doença é também conhecida como “brown bast”. Vários fungos podem ser isolados de lesões no painel com sintoma de seca. Beteloni et al. (2009) apontam o fungo *Fusarium* spp. como agente causal da seca-do-painel-da-seringueira, entretanto, pode se tratar de outra doença. Há considerável diferença de tolerância à TPD abiótica entre clones de seringueira, com menor expressão da doença em períodos chuvosos e de clima quente do que em épocas secas (OKOMA et al., 2011).

9.4.3.2. Mosaico-da-seringueira

O mosaico-da-seringueira é uma doença do tipo virose causada por um vírus do gênero *Carlavirus* (GAMA et al., 1982). Essa virose foi detectada pela primeira vez, em mudas de porta-enxerto oriundas de sementes de *Hevea brasiliensis* de plantas de floresta primária do Amazonas que se encontravam na fase de viveiro em Brasília, em 1978 (GAMA et al., 1982). Experimento de transmissão com seringueira infectada para seringueira sadia com pulgão *Myzus persicae* revelou uma eficiência de 50% com este vetor para o vírus isolado (GAMA et al., 1983). Os sintomas na planta infectada foram descritos como mosaico nas folhas, clorose internervural e folhas de tamanho reduzido (GAMA et al., 1983). Posteriormente, em plantas bicompostas no campo, no Amazonas, com sintomas iguais aos relatados, também foram observados os sintomas de deformação foliar, entrenós curtos e enfezamento (JUNQUEIRA et al., 1985). Em amostras da população dessas plantas no campo com sintomas foram observadas partículas virais alongadas, possivelmente do gênero *Potexvirus* (JUNQUEIRA et al., 1985). O antissor do vírus do mosaico da mandioca reage positivamente com esse vírus da seringueira (JUNQUEIRA et al., 1985). Pelo critério da sintomatologia, a transmissão desse vírus para a muda no viveiro se dá pela enxertia de material infectado em porta-enxerto sadio ou por meio do uso de porta-enxerto infectado oriundo de sementes naturalmente portadoras do vírus (JUNQUEIRA et al., 1987).

9.5. Medidas de controle para o manejo integrado de doenças no viveiro

A adoção de um método de controle para o manejo de doenças requer em primeiro lugar a constatação de sua ocorrência no viveiro, por isso os funcionários devem estar treinados a reconhecerem uma planta doente e uma sadia. Ao detectar uma doença, é preciso saber identificar a causa para em seguida tomar as medidas de controle adequadas.

Plantas com doenças do tipo manchas-foliaves causadas por fungos, bem como infectadas com nematoides que causam galhas nas raízes finas, ou necrose nas raízes, podem ser detectadas no viveiro e controladas, desde que os funcionários tenham um bom treinamento e uma lupa de bolso com aumento mínimo de dez vezes.

Em todos os casos, é recomendado coletar amostras e enviá-las a um laboratório de fitopatologia ou patologia florestal para um diagnóstico oficial de especialista, envolvendo os conhecimentos obtidos em vários anos de estudos e observações cuidadosas.

Ao encontrar folhas com o limbo enrugado, o viveirista deve reunir as várias possibilidades de fatos que tenham ocorrido até aquele momento com o objetivo de contribuir com informações precisas para o diagnóstico. Nesse caso, a boa relação de confiança entre o viveirista e seu superior, quando houver, é determinante para obter a informação correta, mesmo que o diagnóstico aponte falhas no sistema de produção. O importante é descobrir a causa verdadeira do problema e corrigir.

No exemplo citado, o enrugamento da folha pode ser decorrente de forte infecção na nervura principal causada por um fungo, ou severo ataque de um inseto, ou ainda uma fitotoxidez ocasionada por algum produto químico.

Finalmente, o monitoramento do viveiro e do jardim clonal, por meio de visitas diárias percorrendo os canteiros e anotando as ocorrências de anormalidades nas plantas, é a medida mais acertada para diminuir os riscos de fracasso na tarefa de produção de muda com qualidade satisfatória.

Em viveiros, as medidas de controle devem evitar a introdução dos nematoides ou fungos em áreas onde não estejam presentes. Ao se constatar a presença desses patógenos no viveiro, o produtor deve estudar o melhor projeto que permita a produção da muda livre de nematoides ou fungos com o menor custo. O uso de recipientes individuais por muda limpos e com substratos

desinfestados com vapor d'água ou outro gás, a exemplo do ozônio, somado ao uso de uma semente não contaminada e tratada, constitui uma boa prática de controle de doenças causadas por nematoides e fungos de sementes (Tabela 26).

Até o momento, não há registro de produto nematicida que possa ser utilizado em viveiros de seringueira para o controle de nematoides, mas uma lista de produtos destinados ao suporte fitossanitário dessa cultura no Brasil está em processo de pedido de registro visando atender a essa lacuna. Os produtos disponíveis legalmente se encontram listados nas Tabelas 31 a 35.

Tabela 31. Lista de fungicidas presentes no Agrofite para o controle do mal-das-folhas-da-seringueira.

Fungicida nome comercial	Princípio ativo	Fabricante	Formulação	Nº do registro
Bravonil 750 WP	Clorotalonil (isoflotalonitrila)	Syngenta	WP – pó molhável	1418896
Cercobin 700 WP	Tiofanato-metílico (precursor de benzimidazol)	Iharabras	WP – pó molhável	1248399
Cobre atar BR	Óxido cuproso (inorgânico)	Atar	WP – pó molhável	1788703
Daconil BR	Clorotalonil (isoflotalonitrila)	Iharabras	WP – pó molhável	918308
Dacostar 750	Clorotalonil (isoflotalonitrila)	Arysta	WP – pó molhável	7788
Metiltiofan	Tiofanato-metílico (precursor de benzimidazol)	Sipcam	WP – pó molhável	1228309
Rubigan 120 EC	Fenarimol (pirimidinil carbinol)	Cross link	EC – concentrado emulsionável	3438203
Tiofanato sanachem 500 SC	Tiofanato-metílico (precursor de benzimidazol)	Dow agrosiences	SC – suspensão concentrada	3888
Viper 700	Tiofanato-metílico (precursor de benzimidazol)	Iharabras	WP – pó molhável	5608

Tabela 32. Lista de fungicidas presentes no Agrofite para o controle da antracnose na cultura da seringueira.

Fungicida nome comercial	Princípio ativo	Fabricante	Formulação	Nº do registro
Cerconil SC	Clorotalonil (isoflotalonitrila) + tiofanato-metílico (precursor de benzimidazol)	Iharabras	SC – suspensão concentrada	1478799
Tilt	Propiconazol (triazol)	Syngenta	EC – concentrado emulsionável	3058395

Tabela 33. Lista de fungicidas presentes no Agrofite para o controle da mancha-de-corynespora na cultura da seringueira.

Fungicida nome comercial	Princípio ativo	Fabricante	Formulação	Nº do registro
Cerconil SC	Clorotalonil (isoflotalonitrila) + tiofanato-metílico (precursor de benzimidazol)	Iharabras	SC – suspensão concentrada	1478799

Tabela 34. Lista de fungicidas presentes no Agrofite para o controle da podridão-de-fusarium na cultura da seringueira.

Fungicida nome comercial	Princípio ativo	Fabricante	Formulação	Nº do registro
Cerconil SC	Clorotalonil (isoflotalonitrila) + tiofanato-metílico (precursor de benzimidazol)	Iharabras	SC – suspensão concentrada	1478799

Tabela 35. Lista de fungicidas presentes no Agrofit para o controle da podridão-do-enxerto e podridão-dos-frutos na cultura da seringueira causadas por *Lasiodiplodia theobromae*.

Fungicida nome comercial	Princípio ativo	Fabricante	Formulação	Nº do registro
Cerconil SC	Clorotalonil (isoflalonitrila) + tiofanato-metílico (precursor de benzimidazol)	Iharabras	SC – suspensão concentrada	1478799

Verifica-se que não há disponibilidade de produtos para uso no controle químico de todas as doenças em viveiro. Das 17 doenças listadas que podem ocorrer no viveiro, apenas quatro têm produtos registrados para uso dentro da norma (NR 31). Nesta publicação foi adotado o nome “tombamento-de-mudas” em vez de morte descendente, por ser este termo apenas um sintoma da doença citada. Outro fato importante é a ausência de produtos registrados para o tratamento de sementes.

9.6. Medidas de controle para manejo integrado de doenças bióticas no campo

O diagnóstico de doenças no campo também requer bom treinamento de pessoal para atuar nessa atividade, bem como a complementação do diagnóstico por especialista em laboratório de fitopatologia ou patologia florestal, quando o produtor ou técnico julgar necessário.

Outro fato a considerar é que a severidade da doença e a sua incidência na plantação precisam ser muito bem avaliadas para decidir qual método de controle adotar.

O melhor método de controle de doenças que ocorrem no campo em plantações de árvores é o controle biológico por resistência genética, no entanto, não existe disponível para plantio uma superplanta que tenha resistência genética suficiente para todas as doenças que podem incidir sobre a seringueira. Faltam muitos estudos sobre as doenças da seringueira, as quais são de natureza complexa. Por exemplo, estudos de reação de porta-enxertos contra a infecção do nematoide *Meloidogyne javanica* mostram que sementes do clone GT 1, RRIM 600, IAN 873 e PB 235 são resistentes a esse patógeno, mas os resultados com sementes dos clones RRIM 600, IAN 873 e PB 235 são de suscetibilidade à *Meloidogyne exigua*. Como a seringueira é uma planta alógama, conclusões sobre resistência, suscetibilidade ou mesmo tolerância de plantas oriundas de sementes de meios-irmãos a nematoides ou a qualquer outro patógeno requerem um aprofundamento na identificação da fonte da resistência, visando recomendar algum material genético para a finalidade de porta-enxerto.

Nenhuma medida de controle químico em florestas no campo tem sido adotada para o controle de nematoides, mesmo porque não há produto registrado para essa finalidade até o momento.

O plantio em áreas cujo clima desfavorece as epidemias severas do mal-das-folhas-da-seringueira tem sido a medida mais utilizada atualmente para o controle dessa doença por meio do método de escape. Essa estratégia tem sido adotada em locais de ocorrência de clima frio combinado com a seca e em locais sem estação fria, mas com intervalo de seca bem definido. No Brasil, os plantios em áreas com estação seca e fria têm se expandido, sem apresentarem riscos significativos de epidemias severas de mal-das-folhas-da-seringueira; contudo, o inseto percevejo-de-renda tem causado desfolhas e perdas de até 30% na produção e forçado a seringueira a reenfolhar em época chuvosa e favorável às epidemias dessa doença. Somente o monitoramento e o controle efetivo desse inseto-praga podem garantir que as áreas anteriormente favorecidas pela situação de escape natural continuem a produzir, sem problemas com *M. ulmi*.

A outra medida de controle adequada para as doenças foliares é o uso de clones com resistência genética de campo. Para a recomendação dos clones certos, devem-se conhecer quais doenças ocorrem na região e fazer um estudo do comportamento dos clones disponíveis durante a formação das árvores e por pelo menos 4 anos após entrar em produção, visando avaliar a sua resistência às doenças e a influência destas na produção.

9.7. Doenças abióticas em seringueira

Dentre as doenças abióticas em seringueira, a deficiência-mineral é a de maior ocorrência. Desse modo, são apresentados os sintomas de deficiência dos principais elementos químicos nutrientes da seringueira na Tabela 36 e nas Figuras 54 e 55 (SHORROCKS, 1979). Adicionalmente consta na Tabela 37 a interpretação de resultados de análise de folhas visando ao diagnóstico da deficiência-mineral em plantas adultas (GUHA; NARAYANAN, 1969). Contudo, a análise do conteúdo de nutrientes na folha permite ainda o estudo da toxidez e do desbalanço e antagonismo entre os nutrientes (PUSPARAJAH; TENG, 1972).

Tabela 36. Sintomas visíveis a olho nu da deficiência mineral em plantas de seringueira.

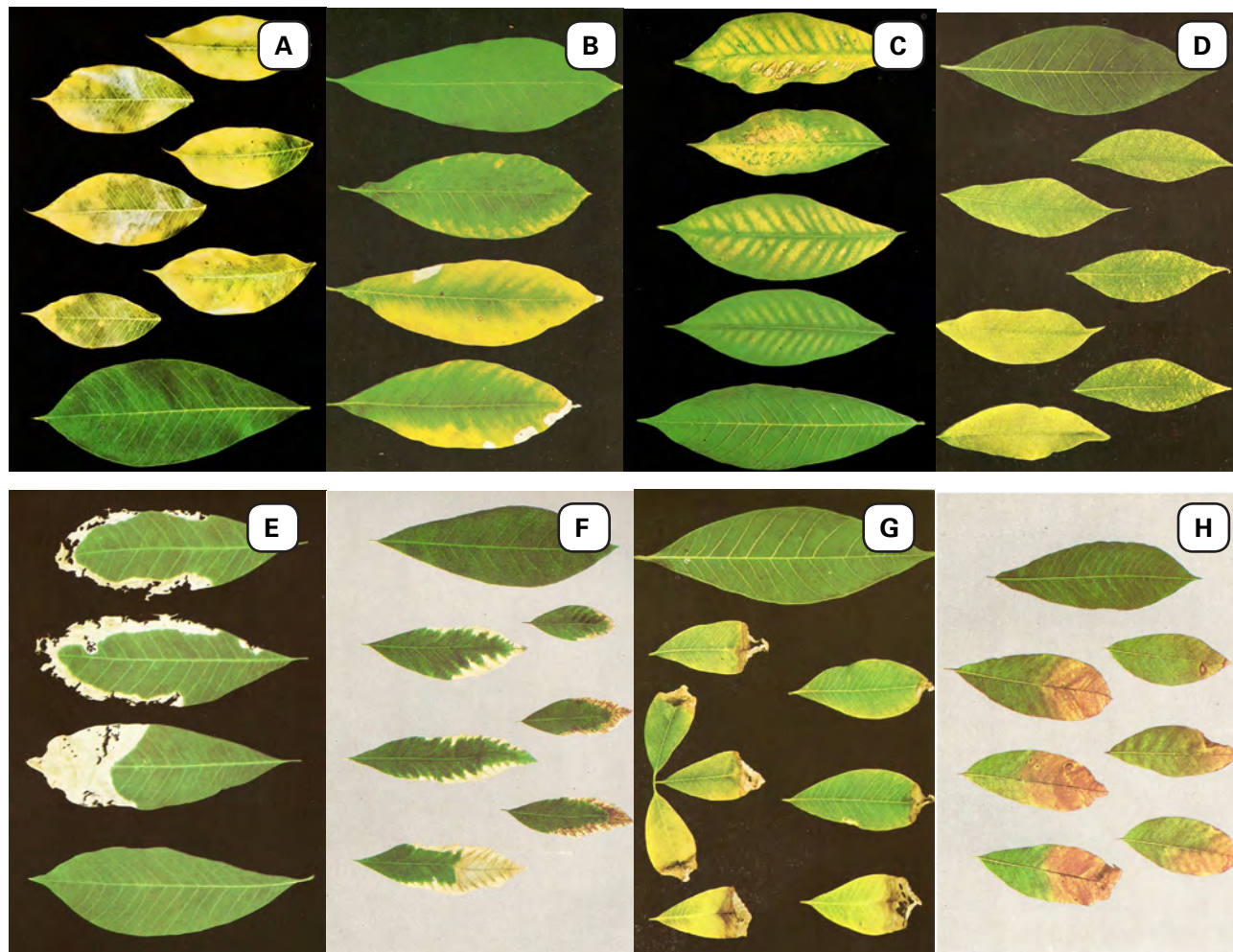
Elemento	Sintoma
Nitrogênio	Coloração verde-amarelada pálida generalizada nas folhas, tamanho pequeno das folhas e das árvores em altura e diâmetro, raquitismo
Fósforo	Coloração bronzeada na face inferior da folha inicialmente na ponta, avançando no limbo foliar em direção ao pecíolo, seguida da queda do tecido morto e seco. Queda de folhas
Cálcio	Mancha necrótica na borda da folha de coloração castanho-clara e branca, redução do tamanho da folha
Potássio	Clorose em folhas maduras a partir do ápice e de forma às vezes mosqueada a partir da margem, sentido centrípeto descendente, necrose do tecido clorótico marginal da folha
Magnésio	Clorose seguida de necrose internervural nas folhas, às vezes centrípeto descendente à semelhança de uma espinha de peixe
Enxofre	Amarelecimento uniforme na folha e redução do seu crescimento, necrose apical
Manganês	Clorose internervural homogênea com coloração verde marcante na nervura principal e secundária da folha
Ferro	Clorose internervural homogênea com coloração verde marcante na nervura principal e secundária da folha que progride para uma coloração totalmente amarela a esbranquiçada de todo o limbo foliar. Redução do crescimento foliar

Continua...

Tabela 36. Continuação.

Elemento	Sintoma
Boro	Deformação do limbo foliar, que fica retorcido, coriáceo, quebradiço e de tamanho reduzido, com nervuras proporcionalmente mais largas. Escova de garrafa. Morte de gema apical. Desfolhamento
Molibdênio	Necrose nos bordos das folhas de coloração castanha e esbranquiçada com V invertido
Zinco	Deformação da lâmina foliar por estreitamento e retorção com bordas onduladas e crespas. Clorose homogênea na folha com nervuras mediana e principal verde-escuras
Cobre	Murcha e morte do tecido da ponta da folha, seguida de retorção e necrose. Necrose de cor castanha centrípeta descendente. Desfolha. Fasciação de pecíolos. Morte do broto apical

Fonte: Shorrocks (1979).



Fotos: Victor M. Shorrocks

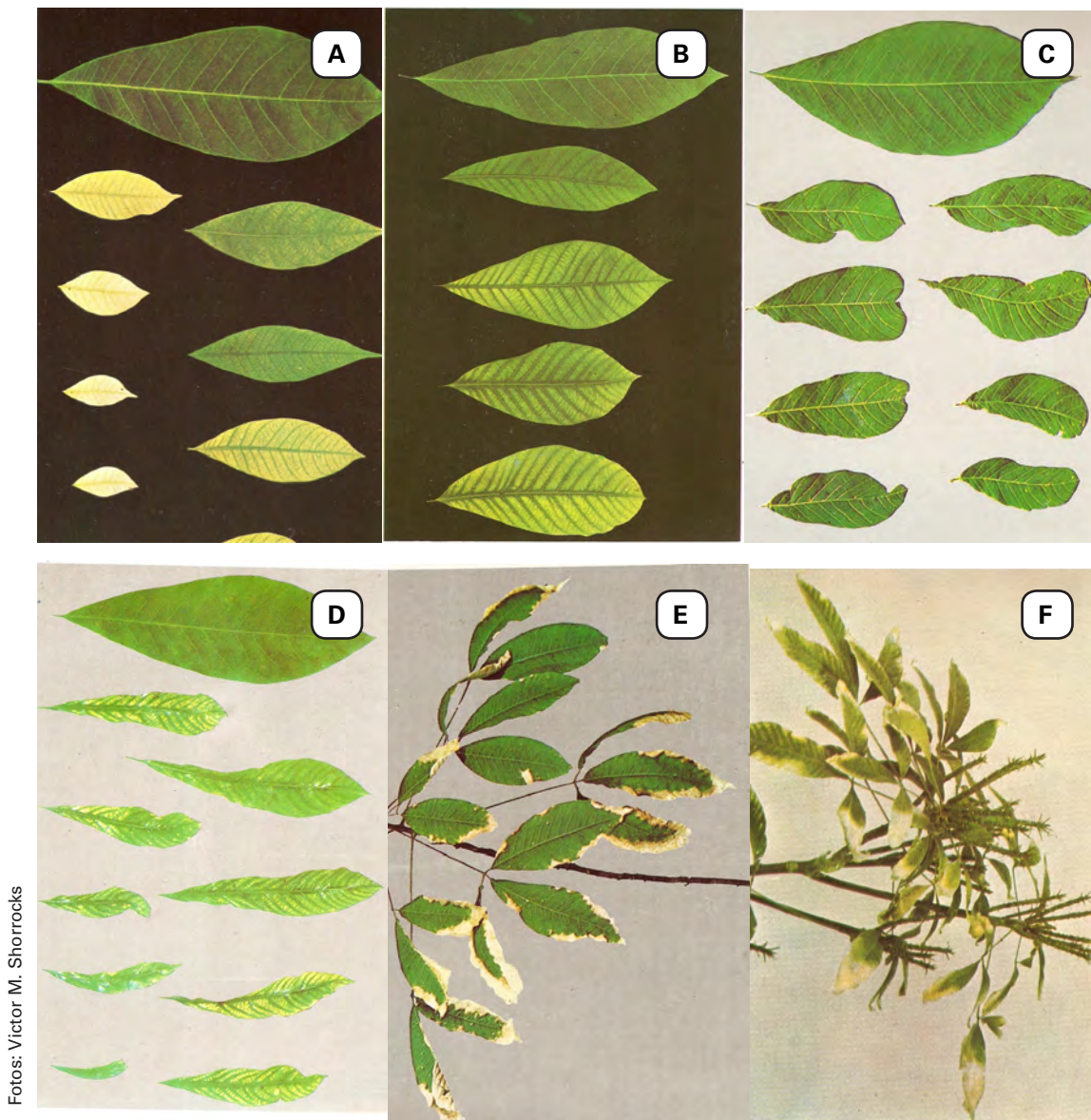
Figura 54. Sintomas de deficiência mineral em folhas de seringueira, por elemento mineral do tipo macronutriente: potássio (A e B), magnésio (C), nitrogênio (D), cálcio (E e F), enxofre (G), fósforo (H).

Fonte: Shorrocks (1979).

Tabela 37. Interpretação de resultados de análise em folhas de seringueira com base nos níveis críticos de cada um dos nutrientes: nitrogênio, fósforo e potássio.

Limites superior e inferior de resposta	Tipo de folhas nas amostras	Nitrogênio (%)	Fósforo (%)	Potássio (%)
Limite superior de resposta	Folha à luz	3,20	0,25	1,40
	Folha à sombra	3,30	0,27	1,50
Limite inferior de resposta	Folha à luz	2,60	0,19	1,0
	Folha à sombra	3,70	0,21	1,31

Fonte: Guha e Narayanan (1969).



Fotos: Victor M. Shorrocks

Figura 55. Sintomas de deficiência mineral em folhas de seringueira, por elemento mineral do tipo micronutriente: ferro (A), manganês (B), boro (C), zinco (D), molibdênio (E), cobre (F).

Fonte: Shorrocks (1979).

9.7.1. Necrose-da-casca-da-seringueira (rubber tree bark necrosis syndrome)

A necrose-da-casca-da-seringueira é uma doença abiótica com origem no estresse fisiológico das árvores em situações de solo compactado ou regime de sangria excessiva (CHRESTIN et al., 2004). Conhecida também como TPN (trunk phloem necrosis), essa doença leva ao secamento irreversível do painel de sangria da seringueira (PEYRARD et al., 2006).

10. Insetos e ácaros na cultura da seringueira

10.1. Mandarová

10.1.1. Descrição

O mandarová (*Erinnyis ello*) é considerado uma das principais pragas da seringueira, em função da sua voracidade, com ocorrência cíclica, não esporádica, portanto. Os ovos, verdes no início, são ovipositados na face superior do limbo foliar e eclodem 3 a 6 dias depois. As lagartas medem no início 5 mm de comprimento quando iniciam sua alimentação e as injúrias às plantas. Sua coloração é variável com o nível populacional, alimentação e fatores climáticos, podendo ser verde, amarela, alaranjada, marrom, cinza ou preta. As lagartas verdes são encontradas em populações com poucos indivíduos, e as pretas, com pontuações laterais brancas e vermelhas, em populações numerosas. Até o 14º dia, atingem 70 mm-80 mm, podendo alcançar 100 mm de comprimento por 1 cm de diâmetro, tamanho que amedronta algumas pessoas. O ciclo completo do ovo ao adulto, em mandioca, leva de 26 a 30 dias (ROSSETO, 1979 citado por FARIAS, 1997).

10.1.2. Danos

As lagartas se alimentam das folhas novas, velhas e até as ramificações mais finas (Figura 56). Desse modo, o dano na floresta é o desfolhamento de até 70% das plantas, com consequente redução da produção de látex.

No viveiro e no jardim clonal, os danos observados até o momento são insignificantes.

Foto: Rivadivalve Coelho Gonçalves



Figura 56. Lagarta mandarová se alimentando de folhas de seringueira, Xapuri, AC.

10.2. Lagartas-roscas

10.2.1. Descrição

As lagartas-roscas são reconhecidas por se enrolarem quando tocadas. A espécie *Agrotis ipsilon* tem o hábito de comer as folhas e cortar as mudinhas na altura do coleto, à noite, permanecendo quieta e escondida no solo durante o dia. Cada fêmea da mariposa oviposita mil ovos e a fase de lagarta dura 30 dias.

A espécie *Spodoptera frugiperda*, conhecida também como “lagarta-dos-milharais”, também ataca as mudas da seringueira na Amazônia e uma fêmea oviposita cerca de 1.500 ovos. A fase de lagarta dura aproximadamente 20 dias.

10.2.2. Danos

O dano causado às mudinhas, quando cortadas no coleto, pode levar à perda ou ao desenvolvimento de mudas anormais. Os danos nas folhas podem ser compensados futuramente, mas atrasam o desenvolvimento das mudas.

10.3. Lagarta-pararama

10.3.1. Descrição

A lagarta-pararama, *Premolis semirufa*, é peluda e causa lesões e dor nos dedos dos seringueiros, impedindo-os de trabalhar. Seu corpo é recoberto por cerdas castanhas e prateadas, sendo o adulto uma mariposa de 20 mm a 25 mm de comprimento por 40 mm a 55 mm de envergadura. No pé da árvore onde há lagartas pode ser verificada a presença de dejetos particulados de 1 mm de diâmetro (Figura 57).

Foto: Rosana Shoji



Figura 57. Lagarta urticante do inseto *Premolis semirufa*.

10.3.2. Danos

O dano à árvore de seringueira ocorre, mas não é significativo devido ao baixo nível populacional, apesar das lagartas se alimentarem das folhas da planta. O dano maior é ao trabalhador seringueiro, depois do contato com as cerdas da lagarta no interior da tigelinha. Inicialmente o local apresenta prurido intenso seguido de edema, durante uma semana. Podem ocorrer casos crônicos em que o seringueiro fica incapacitado para o trabalho devido à falta de articulação dos dedos atingidos.

10.4. Moscas-brancas

10.4.1. Descrição

Mosca-branca é um termo utilizado para se referir a três espécies de insetos. Na seringueira há relato das moscas-brancas *Aleurodicus cocois*, *Aleurodicus pulvinatus* e *Lecanoideus giganteus*. Trata-se de um pequeno inseto picador-sugador, que apesar do nome não é da família da mosca, e sim do percevejo. O inseto adulto mede de 2 mm a 3 mm de comprimento e é facilmente notado na face inferior das folhas em colônias, repletas de ovos, larvas, pupárias e adultos (Figura 58).



Foto: Rivaldine Coelho Gonçalves

Figura 58. Dois espécimes da mosca-branca *Aleurodicus cocois* em folíolos de árvores adultas de seringueira, Rio Branco, AC.

10.4.2. Danos

Tanto na fase jovem quanto na adulta, a mosca-branca suga grande quantidade da seiva da planta, provocando envelhecimento precoce das folhas atacadas que ficam cloróticas, secam e caem. Também excreta uma substância açucarada que cobre as folhas, favorecendo o desenvolvimento de fungos, conhecidos como fumagina, o que também reduz a fotossíntese.

10.5. Mosca-de-renda ou percevejo-de-renda

10.5.1. Descrição

O percevejo-de-renda (mosca-de-renda) *Leptopharsa heveae*, um inseto da família Tingidae, é na atualidade a principal praga da seringueira (Figura 59). Parte do ciclo de vida desse inseto ocorre no interior do tecido foliar das folhas novas, o que dificulta seu controle (FONSECA, 2007). As ninfas também se concentram na face inferior das folhas junto com os adultos. Seu pico populacional ocorre nos meses de outubro e novembro.

Fotos: Carlos Raimundo Reis Mattos



Figura 59. Percevejo-de-renda em folíolos de árvores adultas de seringueira, Ituberá, BA.

10.5.2. Danos

Os insetos adultos causam danos diretos por sugarem a seiva das folhas, provocando seu secamento e queda, tanto em viveiro quanto na floresta (FONSECA, 2007). Há redução no crescimento em diâmetro do caule e altura da planta na floresta, atrasando a abertura dos painéis para início da sangria em plantas jovens. Em média, esse atraso no crescimento pode reduzir a área de produção em até 30%. Em consequência das desfolhas, ocorre nova brotação e reenfolhamento no período das chuvas, o que favorece o aparecimento do mal-das-folhas-da-seringueira (*Microcyclus ulei*) (FONSECA, 2007). Outras doenças que podem se tornar riscos biológicos significativos, nos casos de reenfolhamentos em épocas chuvosas e quentes na área de escape, são a antracnose-das-folhas e a mancha-de-corynespora.

10.6. Cochonilha-do-coqueiro

10.6.1. Descrição

A cochonilha-do-coqueiro, *Aspidiotus destructor*, é reconhecida como uma praga importante em plantas jovens de seringueira. A carapaça da fêmea é circular, achatada, de coloração amarelo-parda, semitransparente, medindo cerca de 1,3 mm de diâmetro. Os machos têm a forma oval, são mais escuros e mais raros do que as fêmeas e, ao contrário delas, são alados. As fêmeas jovens têm movimento lento.

10.6.2. Danos

Seus danos são consideráveis, principalmente nas plantas jovens, podendo as escamas recobrir totalmente a página inferior das folhas, conferindo-lhes um aspecto característico, amarelo-esbranquiçado, com as pontas dos folíolos mortas.

10.7. Formigas-cortadeiras-quem-quens

10.7.1. Descrição

As formigas-cortadeiras-quem-quens (*Acromyrmex* spp.) são menores do que as saúvas e possuem seus formigueiros constituídos de uma a dez painéis, cuja terra retirada pode aparecer ou não na superfície do solo. Algumas espécies cobrem seu ninho superficial de palha ou de terra (Figura 60).

Fotos: Rivaldave Coelho Gonçalves



Figura 60. Formigueiro da formiga-quem-quem e o inseto ampliado à direita

10.7.2. Danos

Essas formigas cortam as folhas em partes ou inteiras a partir do pecíolo, causando intensa desfolha nas plantas, o que pode levar à morte das mudas no viveiro e de plantas no campo.

10.8. Formigas-cortadeiras-saúvas

10.8.1. Descrição

As formigas-cortadeiras-saúvas (*Atta* spp.) têm grande importância econômica dentro de um seringal. Caracterizam-se pelo tamanho grande e pelos três pares de espinhos que apresentam na parte superior do tórax. São insetos sociais que vivem em formigueiro subterrâneo denominado “sauveiro”, formado por dezenas ou centenas de painéis arredondados, ligados entre si com a superfície do solo por meio de “galerias” ou “canais”. O formigueiro caracteriza-se externamente por um monte de terra fofa (murundu), formado pelo acúmulo de terra extraída das “painéis” (Figura 61).



Fotos: Rivadalve Coelho Gonçalves

Figura 61. Formigueiro da formiga-saúva com demarcação da área considerada para cálculo da quantidade de isca.

10.8.2. Danos

Essas formigas causam desfolha nas plantas em viveiro ou no campo, prejudicando o desenvolvimento normal de um plantio e podendo levar a muda à morte. No campo, os maiores danos ocorrem em seringais jovens. Podem causar injúrias às mudinhas nas sementeiras, cortando-as.

10.9. Formiga-caçarema

10.9.1. Descrição

A formiga-caçarema (*Azteca* spp.) é pequena e preta e faz seus ninhos nos troncos e ramos de diversas plantas, inclusive a seringueira. Por ser agressiva ao homem e estar em constante movimento no tronco das árvores de seringueira, essa formiga ataca o seringueiro subindo pelas mãos e causando uma injúria dolorida onde faz sua picada.

Vale ressaltar que existem várias espécies de formiga-caçarema, mas até o momento tem sido observada no Acre a de coloração preta, cuja espécie necessita ser identificada (Figura 62).



Figura 62. Colônia da formiga-caçarema (*Azteca* spp.) e dois exemplares adultos no detalhe, Rio Branco, AC

10.9.2. Danos

Essa formiga não causa danos à planta de seringueira, mas traz prejuízo ao sistema de produção devido a picadas dolorosas que provocam injúrias e podem dificultar os movimentos das mãos do seringueiro, impossibilitando-o de trabalhar.

10.10. Besouros

10.10.1. Descrição

O besouro *Platypus marrai* é conhecido como broca-da-seringueira (LIMA, 1956), mas tem tido pouca importância econômica até o momento, no Acre.

O besouro *Tapuria felisbertoi* foi relatado como praga da seringueira em 2004. Trata-se de um inseto preto com parte do abdômen avermelhada.

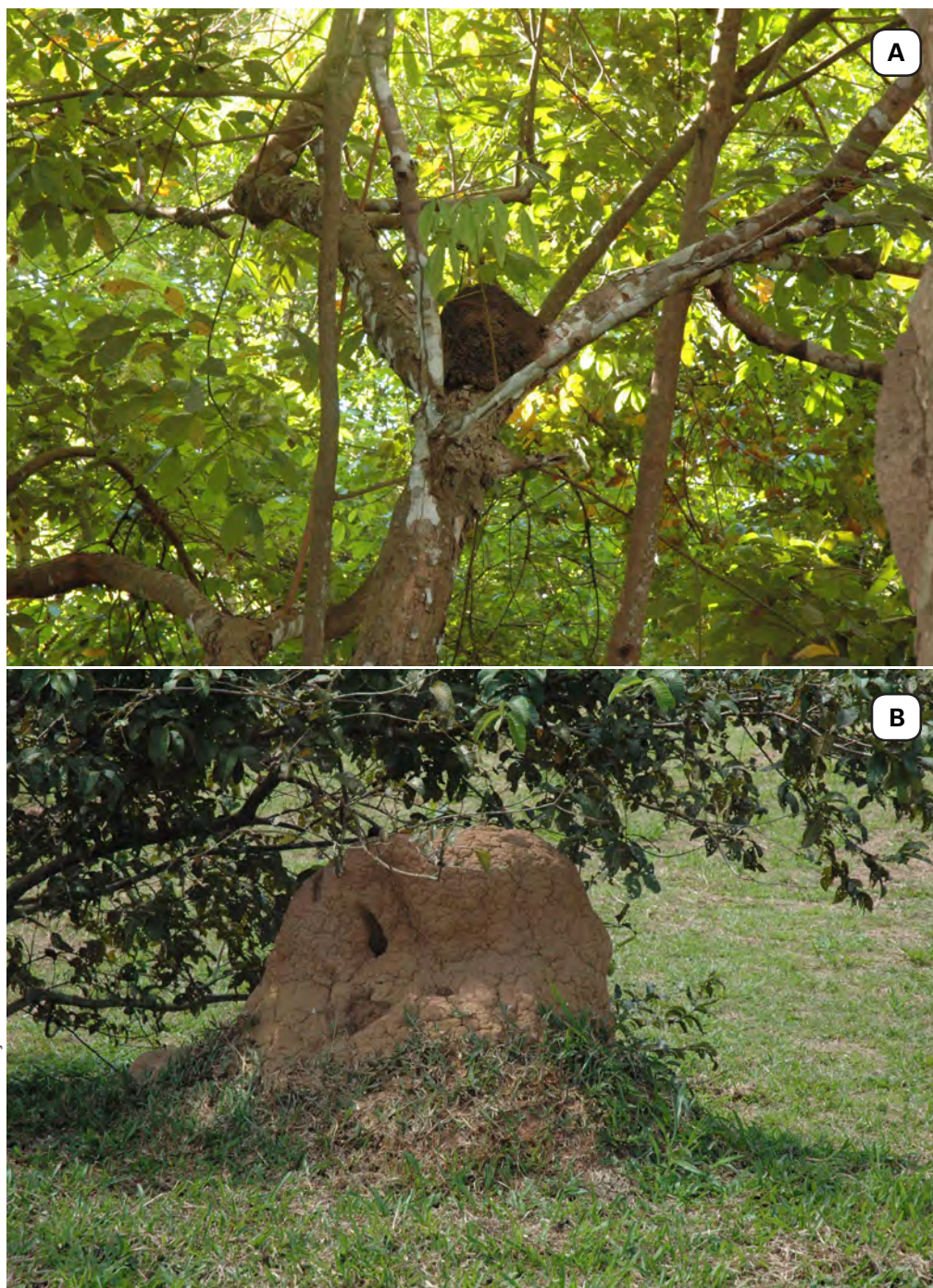
10.10.2. Danos

As larvas de *Platypus marrai* perfuram o tronco, constituindo uma porta de entrada para fungos, e as larvas do besouro *Tapuria felisbertoi* penetram a casca e provocam a perda de látex. A presença do inseto é mais facilmente notada quando a casca apresenta uma depressão oval, indicando o local onde a larva está atacando.

10.11. Cupins

10.11.1. Descrição

Os cupins ou térmitas que atacam a seringueira são das espécies *Nasutitermes aduncus*, *Nasutitermes tuichencis*, *Nasutitermes* spp., *Microcerotermes* sp. e *Coptotermus testaceus* (VALOIS et al., 1983). Esses insetos vivem em colônias em ninhos resistentes. Os *Nasutitermes* spp. constroem seus ninhos escuros e arredondados nos troncos e galhos das árvores e os do *Coptotermus testaceus* são feitos no chão, sendo conhecidos como montículo (Figura 63).



Fotos: Rivadálve Coelho Gonçalves

Figura 63. Cupinzeiro arborícola sobre seringueira (A) e de montículo (B), Rio Branco, AC.

10.11.2. Danos

Os danos causados pelos cupins à seringueira são a injúria na casca das plantas, tanto da parte aérea quanto das raízes, e a injúria no lenho, abrindo galerias dentro da planta em mudas e árvores no campo e em mudas e cepas no jardim clonal do viveiro. A prevalência de até 90% de mudas do tipo toco enxertado de raiz nua com dano nas raízes por cupins é relatada na Amazônia para plantas de até 3 meses de idade no campo (VALOIS et al., 1983).

10.12. Grilos

10.12.1. Descrição

O nome científico do grilo que ataca a seringueira é *Gryllus assimilis*. Os adultos medem cerca de 25 mm e são marrons-escuros. Ficam abrigados sob pedras, paus, objetos diversos e detritos durante o dia e à noite saem para cortar as mudinhas.

10.12.2. Danos

Corte raso das mudinhas. Não há relato escrito de quantificação de danos e perdas até o momento.

10.13. Paquinhas

10.13.1. Descrição

As paquinhas não devem ser confundidas com os grilos nem com as vaquinhas. Quando adultos, esses insetos medem 30 mm a 50 mm e têm o frequente hábito de cavar a terra e atingir as raízes da seringueira, por isso são conhecidos também como “grilos-toupeiras”. Abrigam-se em lugares úmidos, em gretas e debaixo de tábuas, pedras e demais objetos no viveiro.

Há quatro espécies de paquinhas: *Gryllotalpa hexadactyla*, *Noercutilla hexadactyla*, *Scapeteriscus didactyllus* e *Tridactylus politus*.

10.13.2. Danos

As paquinhas cortam as mudinhas na altura do coleto e nas raízes a partir da galeria que cavam no solo. Não há relato escrito de quantificação de danos e perdas até o momento.

10.14. Vaquinhas

10.14.1. Descrição

As vaquinhas são insetos de 5 mm a 7 mm de comprimento, forma arredondada ovalada de cor verde-brilhante, conhecidos cientificamente pelo nome de *Diabrotica speciosa*. Esses insetos têm um par de asas que fica abaixo de um par de élitros com três manchas amarelo-alaranjadas em cada um, os quais se elevam normalmente durante o voo.

10.14.2. Danos

As vaquinhas se alimentam das folhas no viveiro e no campo e por isso causam injúrias, reduzindo a área foliar verde nas plantas de seringueira.

10.15. Ácaros

Dentre os ácaros que ocorrem na seringueira, há aqueles que se alimentam da planta, denominados fitófagos, os quais quando se encontram em alto nível populacional são importantes como pragas devido ao dano físico causado às folhas. Até o momento, estão registrados na seringueira os ácaros fitófagos *Calacarus heveae* (FERES, 1992), *Tenuipalpus heveae* (BAKER, 1945), *Eutetranychus banksi* (CHIAVEGATO, 1968), *Phyllocoptruta seringueirae* (FERES; MORAES, 1998), *Polyphagotarsonemus latus*, *Olygonychus gossypii* (FAZOLIN; PEREIRA, 1989), *Olygonychus coffeae* (FLECHTMAN; ARLEU, 1984) e *Schevtchenkella petiolula*. Neste manual, são descritos aqueles de maior importância para a cultura da seringueira até o momento. Deve-se esclarecer que a interação entre ácaros fitófagos e seringueira depende de vários fatores bióticos e climáticos. Somente por meio de um estudo contínuo do sistema de produção em cada local é que serão mostrados os dados reais e apontadas as ações a serem feitas nesse campo. Outro ponto importante é a pequena quantidade de tecnologias para o controle de ácaros em seringueira até o momento. O óxido de fembutatina é um acaricida seletivo a alguns ácaros predadores e, sendo registrado para a cultura, poderá ser usado no futuro em rotação de agrotóxicos evitando a seleção de populações com resistência genética ao produto único utilizado.

10.15.1. Microácaro-da-face-superior-da-folha-da-seringueira (*Calacarus heveae*)

10.15.1.1. Descrição

Trata-se de um ácaro marrom-acinzentado minúsculo (0,19 mm a 0,23 mm de comprimento), com formato de vírgula, reconhecido desde 1992. Vive na face superior das folhas, onde sua presença pode ser notada pela perda do brilho foliar e um aspecto de pó fino esbranquiçado em decorrência de grande produção de exúvias (tegumento). Apresenta dois pares de pernas e as fases de ovo, larva, ninfa e adulto.

10.15.1.2. Danos

Provoca a descoloração amarelada das folhas em mosaico, seu escurecimento e a desfolha precoce das árvores em até mais de 75% das folhas, cerca de 2 meses antes da troca normal, nos meses de alta produtividade de látex. Nesses casos, recomenda-se parar a sangria das árvores.

10.15.2. Ácaro-plano-vermelho-da-seringueira (*Tenuipalpus heveae*)

10.15.2.1. Descrição

Esse ácaro, reconhecido como fitófago da seringueira desde 1845, possui as fases de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa, ninfa e adulto. Quando adulto, apresenta cor alaranjada ou vermelha e mede 0,26 mm a 0,30 mm de comprimento.

10.15.2.2. Danos

Provoca a descoloração amarelada e alaranjada das folhas, levando à intensa desfolha cerca de 1 a 2 meses antes da sua troca normal, nos meses de alta produtividade de látex. O ataque do ácaro reduz até 30% a produção de látex.

10.16. Outros animais que causam danos à seringueira

10.16.1. Descrição

Os animais conhecidos como lebrão, tuco-tuco, anta, capivara e veado podem, ocasionalmente, atacar as plantas de seringueira. No norte do Mato Grosso, em Pontes e Lacerda, foi encontrado um roedor parecido com um porco-da-índia, de cor cinza, chamado tuco-tuco. Em São José do Rio Preto, ocorreu o ataque de lebre em plantas de 6 meses de idade do clone RRIM 600, numa área de 24.200 m², em 2008. No sul da Bahia, em Ituverá, o veado ataca as plantas novas se alimentando das folhas e ramos tenros.

10.16.2. Danos

O tuco-tuco rói uma porção significativa das raízes, ocasionando a morte das árvores (Figura 64). A lebre injuria a casca e causa o cancro nas plantas. O veado provoca injúrias em folhas e ramos novos, eliminando-os ao se alimentar, o que atrasa o desenvolvimento das plantas e induz a brotação lateral excessiva.



Foto: Rivaldalve Coelho Gonçalves



Foto: José Francisco Bonini Stolz

Figura 64. Parte de uma árvore de seringueira (A) com dano causado por tuco-tuco (B), em solo arenoso, Pontes e Lacerda, MT.

11. Manejo Integrado de Pragas

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) consiste na implementação de métodos de controle integrados para manter os ácaros-praga ou os insetos-praga em termos populacionais abaixo do nível de dano econômico, tanto no viveiro quanto no campo. Para tanto, deve-se fazer o monitoramento populacional desses organismos utilizando-se métodos apropriados que indicam o nível de controle, ou seja, a quantidade do ácaro ou inseto presente na área que exige a adoção de um ou mais métodos de controle. No caso da fauna, há também métodos apropriados de quantificação populacional e dos danos ao longo do tempo, visando à tomada de decisão de manejo. Como a interação ácaro fitófago com a seringueira e inseto fitófago com a seringueira depende de fatores bióticos e climáticos, ressalta-se que as indicações de resultados dessas interações em outros locais não devem ser transpostas mecanicamente.

Somente por meio de estudos, utilizando-se o método científico é possível chegar a conclusões sobre o comportamento de clones no campo quanto aos insetos e aos ácaros. Desse modo, no futuro, será possível indicar o controle biológico dessas pragas com clones de seringueira pela análise de não preferência para oviposição e alimentação por parte dos insetos e ácaros. Outro ponto a ser considerado é que se deve, sempre que possível, adotar um Manejo de Resistência a Inseticidas (MRI), evitando a perda da tecnologia por excesso de uso de um princípio ativo, numa mesma praga. Com a introdução de novos produtos na lista daqueles registrados para a seringueira, a implementação do MRI deverá se tornar uma realidade dentro do Manejo Integrado de Pragas. Em viveiros, tendo-se uma correta identificação da praga, os métodos de controle conhecidos e adotados em outros locais podem funcionar bem, o que não significa prescindir de um bom entomologista para eventuais ajustes. Deve-se realizar, diariamente, o monitoramento nas mudinhas com a tabela disponibilizada no Anexo VIII ou outra que o produtor elaborar para que a tomada de decisão de controle químico ou biológico não ultrapasse o nível de 2% de plantas afetadas pela praga. Para as formigas-cortadeiras, esse limite é um formigueiro na área, pois podem acabar com o viveiro em uma só noite.

Nas Tabelas 38 e 39 constam informações sobre pragas, produtos químicos e métodos eficientes para o controle de cada praga.

Tabela 38. Inseticidas utilizados no controle de pragas em seringueira no viveiro.

Nome da praga	Nome do inseticida	Método
Ácaros	Fenpyroximate	Nebulização
	Fention	Nebulização
	Espirodiclofeno	Nebulização
Cupins	Fention	Aplicação direta no núcleo
	Imidacloprid	Aplicação direta no núcleo
	Fipronil em pó	Aplicação direta no núcleo
	Fipronil CE	Pulverização
	Deltametrina	Polvilhamento
Formiga-cortadeira-quem-quem e formiga-cortadeira-saúva	Clorpirifos	Termonebulização
	Sulfluramida	Iscas granuladas, polvilhamento, nebulização
	Fipronil	
	Fenthion	
	Fenitrothion	
	Metam	
	Permethrin	
	Bifentrina	
	Deltametrina	Pulverização
	Deltametrina	Pulverização
Lagarta-mandarová	Malation	Pulverização
	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Pulverização
	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Pulverização
Lagarta-rosca	Acephate	Pulverização
	Deltametrina	Pulverização
	Deltametrina	Pulverização
Moscas-brancas	Óleo mineral	Pulverização
	Deltametrina	Pulverização
Paquinhos	Deltametrina	Pulverização
Pulgões	Imidacloprid	Pulverização
Vaquinha	Trichlorfon	Pulverização

Tabela 39. Inseticidas utilizados no controle de pragas em seringueira no campo.

Nome da praga	Nome do inseticida	Método
Ácaros	Fenpyroximate	Nebulização
	Fention	Nebulização
	Espirodiclofeno	Nebulização
Cupins	Fention	Aplicação direta no núcleo
	Imidacloprid	Aplicação direta no núcleo
	Fipronil em pó	Aplicação direta no núcleo
	Fipronil CE	Pulverização
	Deltametrina	Polvilhamento
Formiga-cortadeira-quem-quem e formiga-cortadeira-saúva	Clorpirifos	Termonebulização
	Sulfluramida	Iscas granuladas,
	Fipronil	polvilhamento, nebulização
	Fenthion	
	Fenitrothion	
	Metam	
	Permethrin	
	Bifentrina	
	Deltametrina	Pulverização

Continua...

Tabela 39. Continuação.

Nome da praga	Nome do inseticida	Método
Lagarta-mandarová	Deltametrina	Pulverização
	Malation	Pulverização
	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Pulverização
Lagarta-roscas	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Pulverização
	Acephate	Pulverização
	Deltametrina	Pulverização
Moscas-brancas	Deltametrina	Pulverização
	Óleo mineral	Pulverização
Paquinhos	Deltametrina	Pulverização
Percevejo-de-renda	Monocrotofós	Nebulização
	Endossulfan	Nebulização
	Diafentiuon	Nebulização

11.1. Mandarová

11.1.1. Método de controle mecânico

Quando o surto é pequeno e em viveiros de mudas ou jardim clonal, o controle é feito por meio da catação manual e destruição das lagartas.

11.1.2. Método de controle físico

As armadilhas luminosas “Luiz de Queiroz” podem ser utilizadas para monitorar a população do inseto adulto. Esse método consiste em instalar a armadilha luminosa, capturar e contar o número de insetos capturados a cada período de 15 dias, por exemplo. Além de reduzir o número de fêmeas que iriam fazer a postura de ovos, tem-se uma ideia da flutuação populacional para indicar o nível de controle a partir da população de insetos adultos. Os insetos mortos podem ser jogados para as galinhas se alimentarem.

11.1.3. Método de controle biológico

Alguns pássaros como o “anu” e o “tesoureiro”, ao sobrevoarem um seringueira com frequência, focalizam intensa infestação de lagartas e se encarregam de eliminar um grande número delas. O inseto *Belvosia* sp., um dos principais parasitas da *E. ello*, deposita seus ovos sobre a folhagem da seringueira, os quais são ingeridos pelas lagartas, que na fase de pupa são destruídas pelas larvas.

A bactéria *Bacillus thuringiensis* tem sido utilizada no controle biológico dessa praga com grande sucesso. Apresenta a vantagem de ser seletiva e não tóxica ao homem. O produto Thuricide® à base dessa bactéria é registrado para o controle do mandarová em seringueira. Os inseticidas biológicos Dipel® e Manapel® têm apresentado grande eficiência (96% a 98%) na eliminação dessa praga no sétimo dia após a aplicação. O vírus *Baculovirus erynnis*, obtido por trituração das próprias lagartas mortas na natureza, é utilizado com sucesso no controle do mandarová em mandiocultura no Acre e pode ser usado na cultura da seringueira, caso venha a ocorrer um nível populacional dessa praga que justifique a necessidade. Esse vírus não causa nenhum mal ao homem ou a outro ser vivo, diferente da lagarta-mandarová, e a calda pode ser preparada diretamente na propriedade.

11.1.4. Método de controle químico

O inseticida químico Decis EC® (deltametrina piretroide) é registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) sob o número 758498 para o controle dessa praga em seringueira. Novos produtos deverão ser registrados, permitindo ao produtor ter mais opções para o controle da praga e assim reduzir os custos com essa operação.

11.2. Lagartas-roscas

11.2.1. Método de controle mecânico

Quando o surto é pequeno e em viveiros de mudas e jardim clonal, o controle é feito por meio da catação manual e destruição das lagartas.

11.2.2. Método de controle físico

As armadilhas luminosas “Luiz de Queiroz” podem ser utilizadas para monitorar a população do inseto adulto, capturá-lo e eliminá-lo. Os insetos mortos podem ser jogados para as galinhas se alimentarem.

11.2.3. Método de controle biológico

A bactéria *Bacillus thuringiensis*, agente ativo dos inseticidas biológicos Dipel® e Manapel®, tem sido utilizada no controle biológico de *Spodoptera frugiperda*, apresentando excelente resultado. Esses produtos comerciais ainda não se encontram registrados para uso contra as lagartas-roscas em seringueira.

11.2.4. Método de controle químico

O inseticida químico Decis EC® (deltametrina piretroide) não é registrado no Mapa para uso visando ao controle das lagartas-roscas. No futuro, esse e outros produtos poderão ser registrados para essa finalidade, no sentido de proporcionar ao produtor mais métodos de controle.

11.3. Lagarta-pararama

11.3.1. Método de controle mecânico

Destruição das lagartas e casulos encontrados nas hastes e folhas das plantas jovens e no tronco na zona de produção (painel) das plantas adultas, utilizando-se luvas.

11.3.2. Método de controle biológico

A lagarta é parasitada pelos insetos denominados *Zele* sp., *Netelia* sp. e *Apanteles* sp., sendo esse último ainda em laboratório.

11.3.3. Método de controle químico

Não recomendável até o momento, devido ao baixo nível de dano.

11.4. Formiga-caçarema

O controle dessa formiga não tem sido feito na Amazônia, mas devido a sua importância, a combinação de métodos de controle mecânico pela destruição de ninhos, químico pela aplicação de algum formicida eficiente e físico com fogo no ninho, no chão, pode ser empregada para manter a população desse inseto em níveis não prejudiciais ao trabalhador na região do tronco, onde é realizada a operação de sangria.

11.5. Mosca-branca

11.5.1. Método de controle biológico

O controle biológico da mosca-branca da seringueira ocorre naturalmente por predadores conhecidos como *Baccha* sp. e joaninhas *Scymnus* sp. Também há o controle biológico por fungo entomopatogênico (*Aschersonia aleyrodes*) que ocorre no Acre.

11.5.2. Método de controle químico

O controle químico dessa praga é realizado no viveiro com os inseticidas ometoato (Folimat 1000) e malathion (Malatol 50 E), apresentando uma eficiência acima de 80%.

11.6. Percevejo-de-renda

11.6.1. Método de controle químico

Até o momento, não há registro no Mapa de um inseticida para o controle dessa praga. Os inseticidas metomil, tiametoxam, metamidofós e parationa-metilica são eficientes e poderão ser utilizados no futuro, quando tiverem registro legal. O controle químico geral deve ser feito quando a população do inseto atingir o nível médio, ou seja, três ou quatro insetos por folíolo em uma amostragem de 1% das plantas. Deve-se observar se existe alguma planta enfolhada no meio das outras que se encontram com senescência foliar normal, avaliar a população do inseto nessas plantas e aplicar algum produto eficiente, utilizando um turbopulverizador com dois bicos voltados para cima. Em cada planta adulta, para uma boa cobertura da copa, são necessários 1 a 2 litros de calda. Apesar de se refugiar na vegetação próxima à floresta, o inseto é considerado monófago (FONSECA, 2007).

11.6.2. Método de controle biológico

O controle biológico do percevejo-de-renda pode ser realizado por parasitoide, predadores e fungos. A vespinha parasitoide de ovos *Erythmelus tingitiphagus* apresenta uma taxa de parasitismo média de 18,8% em condições naturais. Até o momento não há tecnologia recomendada para uso comercial. Aranhas e crisopídeos podem contribuir para reduzir a população desse inseto nas seringueiras por meio da predação ou apenas aprisionando-o. O controle biológico com os fungos *Sporothrix insectorum*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Metharrizium anisopliae* ou *Beauveria bassiana* pode ser utilizado como uma medida eficiente de controle. O equipamento é o mesmo usado no controle químico, acoplado ao trator, em fase inicial de infestação, em dias com umidade relativa maior ou igual a 80%.

11.7. Cochonilha-do-coqueiro

11.7.1. Método de controle químico

Consiste em pulverizações com óleos emulsionáveis ou, em altas populações, com inseticidas fosforados sistêmicos e protetores. O produto registrado no Mapa para o controle dessa praga em seringueira é o Iharol nº 2458388 à base de óleo mineral emulsionável. Esse produto é também utilizado como adjuvante em caldas de agrotóxicos.

11.8. Formiga-cortadeira-quem-quem

11.8.1. Método de controle químico

Localização e destruição dos ninhos por meio de escavação e aplicação de formicidas em pó, ou se não forem encontrados, devem-se usar iscas microgranuladas nos carreiros, de acordo com a recomendação do fabricante.

11.9. Formiga-cortadeira-saúva

11.9.1. Método de controle químico

O controle químico da formiga-saúva inicia-se com a localização dos sauveiros, elaboração de um croqui e medição da área de terra solta para a fase seguinte de planejamento da operação. Devem-se usar iscas granuladas, lateralmente nos carreiros ativos no período da tarde, protegidas por uma telha ou tábua a uma proporção de 10 g de isca por metro quadrado de terra solta.

11.10. Cupins

O controle de cupins é essencial para reduzir as chances de insucesso durante a implantação da floresta, bem como os danos à floresta imatura e adulta.

11.10.1. Método de controle mecânico

Os cupins *Nasutitermes* spp. que constroem os cupinzeiros na parte aérea podem ser combatidos pela destruição dos ninhos por fogo. E aqueles que fazem seus ninhos no solo também devem ter o cupinzeiro destruído por completo, havendo inclusive implemento apropriado para essa operação. O equipamento utilizado é acoplado atrás do trator e tem grande eficiência na destruição dos cupinzeiros, reduzindo-os a fragmentos muito pequenos. A fragmentação em poucos pedaços ou o arranquio e rolagem para fora da área não é recomendado por ser prática ineficiente no controle mecânico do inseto (BERTI FILHO, 1993).

11.10.2. Método de controle químico

Como a penetração do cupim na planta ocorre, na maioria das vezes, na extremidade morta de raiz da planta porta-enxerto, deve-se realizar o controle químico preventivamente. Em mudas ensacoladas, deve-se aplicar o cupinicida no solo antes de enviá-las ao campo para plantio. Na muda do tipo toco enxertado de raiz nua, o mesmo procedimento de aplicação do cupinicida deve ser adotado. O Regente 800® não é registrado ainda para a seringueira, mas dá bom resultado no controle do cupim em cepas no jardim clonal em viveiros, onde a aplicação poderia ser feita com pulverizador a baixo volume, ou pincelamento juntamente com a pasta biocida nos ferimentos. Em cupinzeiros, aplicar o cupinicida à base de fipronil (Regente 20 G®, dose de 5 g/montículo), imidacloprid (Confidor 700 GRDA®, 1 L/orifício da calda a 30 g/100 L de água), fenthion (Lebaycid 200®, 1 L/orifício da calda a 500 ml p.c./100 L) ou fosfina (Phostex® ou Gastoxin®, 4 pastilhas/cupinzeiro). Para que a operação seja efetiva deve-se perfurar o cupinzeiro com um ferro de 25 mm pontiagudo batido com marreta até o seu núcleo, onde o produto deve ser colocado. No viveiro, pulverizar canteiros de mudas infestados, em jato dirigido para a base e o interior dos recipientes, no caso de mudas ensacoladas. No campo, pulverizar as covas abertas, a terra de reenchimento e a superfície da cova após o plantio com imidacloprid (Confidor 700 GRDA®, calda a 30 g/100 L). Apesar da efetividade dessas medidas, a sua aplicação depende de processo de registro dos produtos para o controle dessas pragas em seringueira que atualmente possui um suporte fitossanitário insuficiente desse tipo de tecnologia.

11.11. Grilos

Esses insetos podem ser controlados pela limpeza constante do viveiro, retirando os detritos e vedando as gretas utilizadas como abrigo. O controle químico com deltametrina é citado na literatura.

11.12. Paquinhas

Esses insetos podem ser controlados pela limpeza constante do viveiro, retirando os detritos e vedando as gretas utilizadas como abrigo. O controle químico com deltametrina é citado na literatura.

11.13. Vaquinhas

11.13.1. Controle físico e químico

As vaquinhas devem ser controladas por meio da queima de restos culturais e pulverização de deltametrina, quando o inseto atingir o nível de 2% de ataque.

11.14. Microácaro-da-face-superior-da-folha-da-seringueira (*Calacarus heveae*)

11.14.1. Método de controle químico

A decisão de controle químico desse ácaro em seringueira deve ser tomada após quantificar sua população no plantio em duas folhas completas por planta em 2% das plantas e constatar que tenha pelo menos um indivíduo em duas amostragens de 1 cm² cada, na folha. Contudo, não se tem definido claramente um nível de dano econômico. Deve-se então planejar a atividade de aplicação de algum acaricida, a exemplo do produto Envidor® (p.a. espiroclifeno), que já tem registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a seringueira. O óxido de fembutatina é um acaricida seletivo a alguns ácaros predadores e, sendo registrado para a cultura, poderá ser utilizado no futuro para a rotação de produtos, evitando a seleção de populações com resistência genética ao produto único utilizado.

11.14.2. Método de controle biológico

O controle biológico do microácaro pode ocorrer naturalmente pelo fungo *Hirsutella thompsonii*, *Metarrhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* e *Verticillium lecani*, mas não há até o momento uma tecnologia estudada que embase uma recomendação técnica para uso na seringueira. A manutenção de espécies nativas diversas, como a embaúba (*Cecropia* sp.) e a pimenta-de-macaco (*Piper aduncum*), condiciona a presença de ácaros-predadores que auxiliam no controle biológico do ácaro-praga. Contudo, essa prática necessita de maiores estudos quanto a sua eficiência, visando a uma recomendação técnica.

11.15. Ácaro-plano-vermelho-da-seringueira (*Tenuipalpus heveae*)

11.15.1. Método de controle químico

A decisão de controle químico desse ácaro em seringueira deve ser tomada após quantificar sua população no plantio em duas folhas completas por planta em 2% das plantas e constatar que tenha pelo menos dois indivíduos em duas amostragens de 1 cm² cada uma. Deve-se então planejar a atividade de aplicação de algum acaricida, a exemplo do espiroclifeno Envidor® que já tem registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a seringueira.

11.15.2. Método de controle biológico

A manutenção de espécies nativas diversas condiciona a presença de ácaros-predadores de ácaro-praga que auxiliam no controle biológico. Contudo, essa prática necessita de maiores estudos quanto a sua eficiência visando a uma recomendação técnica.

11.16. Besouros

11.16.1. Método de controle físico

Até o momento, a medida de controle recomendada para os besouros *Platypus* sp. e *Tapurua felisbertoi* é a retirada das árvores afetadas da área e a queima longe do seringal.

11.17. Lebrão, tuco-tuco, capivara, anta e veado

Dependendo do animal que estiver atacando a cultura, diferentes métodos podem ser utilizados. Cada caso deve ser estudado no local para a tomada de decisão, observando as normas ambientais vigentes na época, de modo a obter um controle satisfatório com baixo custo e sem grande impacto negativo ao meio ambiente.

11.17.1. Método de controle físico

É comum o uso de armadilhas e abate com armas, seguido do aproveitamento da carne daqueles animais que são comestíveis. Entretanto, deve-se ter uma autorização específica do órgão ambiental para essa operação.

11.17.2. Método de controle químico

Não há, no Brasil, norma específica que regulamente o uso de produtos químicos naturais ou sintéticos para o controle de tais pragas.

11.17.3. Método de controle biológico

Podem ser utilizados cachorros, que espantam esses animais, ou mesmo matam alguns e se alimentam deles.

12. Considerações adicionais na aplicação de agrotóxicos defensivos agrícolas

Os cuidados a serem tomados na aplicação de agrotóxicos defensivos agrícolas vão assegurar a eficiência do produto para o controle da doença, ácaro ou inseto-alvo, sem contaminar o aplicador ou o meio ambiente de forma significativa. Para efeito de análise, há dois tipos de classificação dos produtos agrotóxicos: toxicológica e ambiental. A primeira, conforme a agência de vigilância sanitária, é feita em quatro classes em função da dosagem mínima letal a 50% da população de ratos albinos de laboratório, DL50, a qual varia de acordo com a formulação e forma de contato. As classes toxicológicas e as de periculosidade ambiental são apresentadas nas Tabelas 40 e 41.

A periculosidade ambiental é feita pelo estudo do Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA). Desse modo, um produto de classe toxicológica IV pode estar na classe PPA II, por exemplo.

Tabela 40. Classes toxicológicas e periculosidade dos agrotóxicos utilizados no controle de doenças, pragas e plantas daninhas.

Classes		Cor do rótulo	
Classe I	Extremamente tóxico	Faixa vermelha	Produto altamente perigoso
Classe II	Altamente tóxico	Faixa amarela	Produto muito perigoso
Classe III	Medianamente tóxico	Faixa azul	Produto perigoso medianamente
Classe IV	Pouco ou muito pouco tóxico	Faixa verde	Produto pouco perigoso

Tabela 41. Classes e definição de periculosidade de agrotóxicos ao meio ambiente.

Classes	PPA
Classe I	Produto altamente perigoso
Classe II	Produto muito perigoso
Classe III	Produto perigoso medianamente
Classe IV	Produto pouco perigoso

O usuário deve seguir as instruções contidas no rótulo de cada produto, a Norma Regulamentadora nº 31 e o receituário agrônomo. Nesse ponto, o produtor poderá contar com o efeito das normas para que o serviço de aplicação do agrotóxico defensivo agrícola (fungicida, acaricida, nematicida, herbicida, inseticida, moluscida e seus combinados) seja feito corretamente.

Fungicidas que têm o íon cobre podem ser utilizados no controle de doenças que incidem no viveiro de porta-enxerto ou em plantas que não serão enxertadas, mas não podem ser usados no jardim clonal, pois afetam o pegamento da enxertia. Os agrotóxicos não devem ser aplicados sem Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

A antracnose-do-painel deve ser prevenida na floresta a partir do momento de abertura do painel de sangria ou, no caso de incidência em níveis significativos no viveiro e jardim clonal, pela aplicação preventiva de algum fungicida. O fungicida comercial Tilt®, registrado no Mapa sob o número 3058395, é indicado para o controle dessa doença. A concentração do produto comercial é de 25% m/v, e para preparar a calda a ser aplicada no painel, devem-se utilizar 4 ml de produto comercial para cada litro de água. Repetir as aplicações semanalmente, sempre que as condições climáticas estiverem favoráveis ao aparecimento da doença.

A doença podridão-de-fusarium é causada por *Fusarium moniliforme*, fungo que infecta a planta no viveiro e pode permanecer causando uma podridão no tronco em árvores no campo.

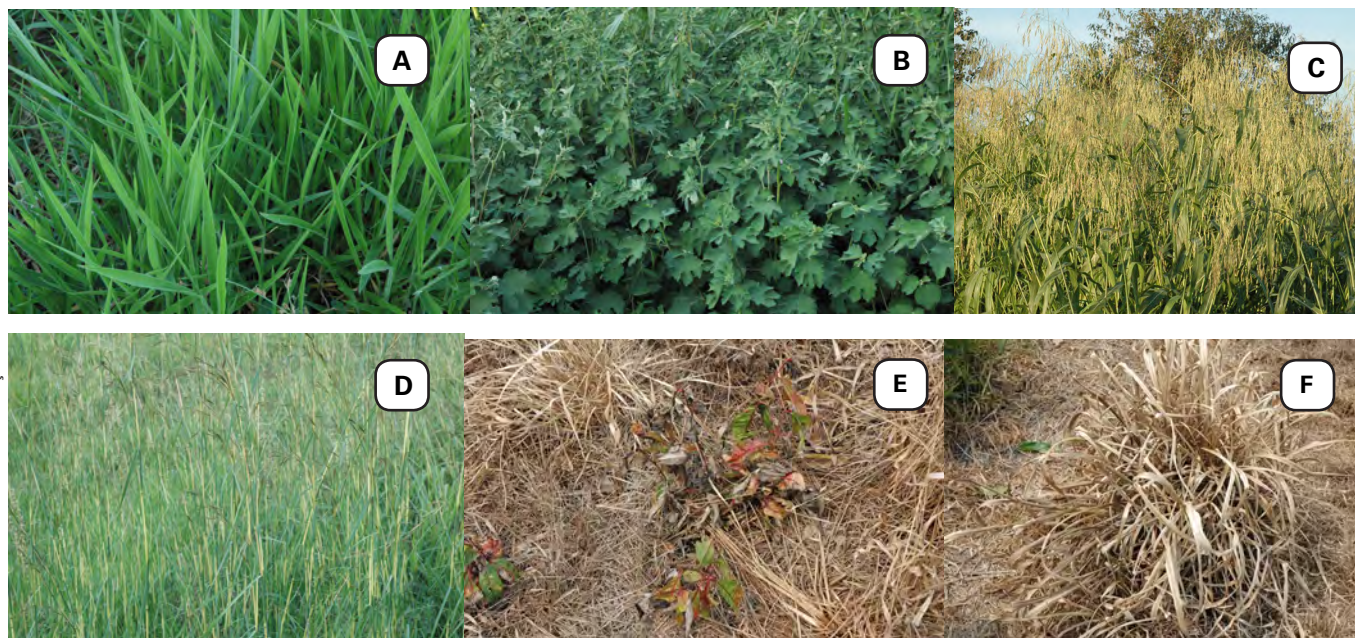
A operação de controle de plantas daninhas em viveiros com herbicidas deve ser feita por pessoal muito bem treinado, tendo-se o cuidado de adaptar o “chapéu de napoleão” para diminuir a deriva. O uso de parede móvel de metalon também é uma medida bastante prática e mais segura que apenas o “chapéu de napoleão”. Outro método de aplicação recomendado é o rodinho.

No campo, a primeira aplicação de herbicida deve ocorrer 6 meses antes do plantio, pela aplicação de imazapir, com uso de pulverizador acoplado a trator. Dois meses após o plantio, pode-se aplicar glifosato, desde que as mudas sejam protegidas com um cone, tubo ou saco plástico tutorado no momento da aplicação.

No controle químico de ácaros e percevejo-de-renda em árvores no campo, utiliza-se um turbopulverizador específico para a seringueira acoplado a trator.

13. Plantas infestantes na cultura da seringueira

Em um plantio de seringueira há a possibilidade de ocorrência de plantas indesejáveis, daninhas ou não, mas que competem com a cultura principal. Essas plantas infestantes às vezes são de espécies não consideradas plantas daninhas (Figura 65). A seringueira não se desenvolve bem em situação de mato-competição por água, nutrientes e luz solar. Algumas plantas produzem substâncias alelopáticas que interferem no desenvolvimento das raízes da seringueira. Várias delas são encontradas em viveiros de porta-enxerto, jardim clonal e na área onde será implantada a floresta. Algumas dessas plantas são conhecidas e têm produtos registrados para seu controle, no entanto, há plantas menos conhecidas que também precisam ser eliminadas e às vezes não estão na lista daquelas para as quais o produto é registrado. Outro ponto a ser considerado, para efeito de tomada de decisão no sentido de solicitar o registro desses produtos, é a autorização para misturas eficazes e que resultam em economia ao produtor.



Fotos: Rivadalve Coelho Gonçalves

Figura 65. Plantas infestantes e daninhas à seringueira no Acre: *Brachiaria decumbens* (A), malva (B), alpiste (C), capim-jaraguá (D), plantas não identificadas (E), navalhão morto por herbicida (F).

13.1. Manejo integrado de plantas infestantes

No primeiro ano de plantio no campo, deve-se manter o solo livre de plantas daninhas em uma faixa de 1 m para cada lado da muda. Para reduzir a perda de água durante os períodos mais críticos, recomenda-se colocar cobertura morta de plantas em torno das mudas. Nos anos seguintes, a faixa de solo livre de plantas daninhas deve ser de 2 m em cada lado. Não deve ser utilizada a gradagem no controle de plantas daninhas após a implantação da floresta, pois essa operação corta as raízes da seringueira. A roçagem com roçadeira acoplada a trator leve deve ser feita apenas na entrelinha e deve-se utilizar o herbicida para matar o capim na linha da seringueira em faixa.

Em viveiros grandes, o uso de herbicidas (Tabelas 42, 43 e 44) é essencial para o controle de plantas daninhas (Tabela 45), mas apenas pessoas bem treinadas podem aplicá-los para não matar ou causar alguma fitotoxidez significativa nas mudas da seringueira. A capina manual somada ao uso de serragem nova dão bons resultados e podem ser empregados em pequenos viveiros de até 5 mil plantas. Em viveiro de porta-enxerto com mais de 5 mil plantas, o uso de herbicidas é melhor para diminuir a quantidade de mato.

No campo, em geral, a partir de 2 meses de idade, pode-se utilizar herbicida. Para cada tipo, no entanto, há informações no formulário de registro do produto disponíveis livremente para consulta. O uso de Diuron nortox®, por exemplo, deve ser feito na dosagem de 3–4 L do p.c./ha por meio de jato dirigido, um mês e meio após o transplante da sementeira para o viveiro e um mês após o plantio das mudas no campo, seja em viveiro de porta-enxerto ou em caso de enxertia direta no campo. Neste caso, o produto é utilizado pós-plantio das mudas e em pré-emergência das plantas infestantes. Por ser de uso não alimentar, não há informação de intervalo de segurança para entrada na área com seringueira, onde se utilizou o produto.

A plasticultura com polietileno durante a fase de viveiro de porta-enxerto no solo ainda não está devidamente validada para aplicação em seringueira, além de gerar uma grande quantidade de resíduo plástico ao final do ciclo de produção da muda, considerando o material de mais fácil acesso no mercado. Novos estudos deverão demonstrar se essa tecnologia é ou não mais apropriada e em que condições.

Tabela 42. Herbicidas registrados para o controle de plantas infestantes em seringueira, contendo nome comercial, número do registro, princípio ativo, modo de ação e titular de registro.

Marca comercial	Titular de registro	Nº do registro	Ingrediente ativo (grupo químico)	Modo de ação
Diuron nortox	Nortox S.A.	988692	Diuron (ureia)	Sistêmico, seletivo, pré e pós-emergente
Glifosato nortox	Nortox S.A.	3078394	Glifosato (glicina substituída)	Sistêmico, não seletivo, pré-emergente
Glifosato 480 agripec	Nufarm Indústria Química e Farmacêutica S.A.	4095	Glifosato (glicina substituída)	Sistêmico, não seletivo, pós-emergente
Glifosato 480 helm	Helm do Brasil Mercantil Ltda.	1003	Glifosato (glicina substituída)	Sistêmico, não seletivo, pós-emergente
Glifoxin	Helm do Brasil Mercantil Ltda.	8410	Glifosato (glicina substituída)	Sistêmico, não seletivo, pós-emergente
Gliz plus	Dow Agrosciences Industrial Ltda. – São Paulo	7004	Glifosato-sal de isopropilamina (glicina substituída)	Sistêmico, não seletivo
Gliz 480 SL	Dow Agrosciences Industrial Ltda. – São Paulo	438898	Glifosato (glicina substituída)	Sistêmico, não seletivo
Glyox	Nortox S.A.	5799	Glifosato (glicina substituída)	Sistêmico, não seletivo, pós-emergente
Gramocil	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	1248498	Diuron (ureia) + dicloreto de paraquat (bipiridílio)	Não sistêmico e não seletivo
Gramoxone 200	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	1518498	Dicloreto de paraquat (bipiridílio)	Não sistêmico e não seletivo
Trop	Milenia Agrociências S.A. – Londrina	3495	Glifosato (glicina substituída)	Sistêmico e não seletivo

Fonte: Brasil (2003).

Tabela 43. Herbicidas registrados para o controle de plantas daninhas em florestas de seringueira.

Princípio ativo	Herbicida	Época de aplicação
	Nome comercial	
Atrazine	Atrazinax 500	Pré-emergência
Diuron	Diuron nortox	
Imazapyr	Direx 500 SC	
Simazine	Karmex 800	
Trifluralina	Contain, Arsenal 250	
	Sipazina 800 PM Premerlin 600 EC	
Glyphosate	Agrisato 480 CS	Pós-emergência
	Glifosato 480 helm	
	Glifosato nortox	
	Gliz 480 SL	
	Gliz plus	
	Glyox Trop	
Paraquat	Gramoxone 200	
	Disseka 200	
	Paraquat herbitécnica	
Diuron + paraquat	Gramocil	Pré e pós-emergência
Diuron + hexazinone	Velpar K	Pré e pós-emergência

Fonte: Gonçalves (2010).

Tabela 44. Controle de plantas daninhas com o emprego de herbicidas em jardim clonal de seringueira.

Idade da planta (meses)	Herbicida		Dosagem do produto comercial	Época de aplicação
	Princípio ativo	Nome comercial		
1	Paraquat	Gramoxone	3 L/ha	Pós-emergência
3	Paraquat	Gramoxone	3 L/ha	Pós-emergência
3 e ½	Diuron	Karmex	3 kg/ha	Pré-emergência
7	Paraquat	Gramoxone	2 L/ha	Pós-emergência
9	Paraquat	Gramoxone	2 L/ha	Pós-emergência

Adicionar 50 ml/100 L de calda do espalhante adesivo agram 90, Sandovit. Pulverizador costal manual com “chapéu de napoleão”. Fonte: Moraes (1983).

Tabela 45. Plantas infestantes e herbicidas registrados para seu controle, de acordo com o formulário de registro do produto, listados em ordem alfabética por nome comum.

Nome comum	Nome científico	Herbicidas	Tipo de folha
Almeirão-do-campo	<i>Hypochoeris radicata</i>	4	FL
Alecrim-de-vassoura	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	4	FL
Amendoim-bravo, leiteiro	<i>Euphorbia heterophylla</i>	2,3	FL
Angiquinho	<i>Aeschynomene rudis</i> , <i>Aeschynomene denticulata</i>	4	FL
Apaga-fogo	<i>Alternanthera tenella</i>	2	FL
Arroz-vermelho	<i>Oryza sativa</i>	2,4	FE
Assa-peixe	<i>Vernonia ferruginea</i>	4	FL
Aveia	<i>Avena sativa</i>	2	FE
Azevém	<i>Lolium multiflorum</i>	2,3	FL
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	1,2,3	FL
Buva	<i>Conyza bonariensis</i>	2	FL
Campainha	<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>	2	FL
Cana-de-açúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	2	FE
Capim-amargoso	<i>Digitaria insularis</i>	1,2,4	FE
Capim-amargoso	<i>Digitaria sanguinalis</i>	1,2	FE
Capim-angola	<i>Brachiaria mutica</i>	2,4	FE
Capim-arroz	<i>Echinochloa crusgalli</i>	2	FE
Capim-arroz	<i>Echinochloa crusgalli</i>	3	FE
Capim-arroz	<i>Echinochloa colona</i>	4	FE
Capim-braquiária	<i>Brachiaria decumbens</i>	2,4	FE
Capim-carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i>	4	FE
Capim-cebola	<i>Chloris pycnothrix</i>	2	FE
Capim-colchão, capim-milha	<i>Digitaria horizontalis</i>	1,2,3	FE
Capim-colchão	<i>Digitaria sanguinalis</i>	4	FE
Capim-colonião	<i>Panicum maximum</i>	2,4	FE
Capim-coloninho	<i>Echinochloa colona</i>	3	FE
Capim-coqueirinho	<i>Chloris retusa</i>	2	FE
Capim-carrapicho, capim-amoroso	<i>Cenchrus echinatus</i>	1,2,3	FE
Capim-gengibre	<i>Paspalum maritimum</i>	4	FE
Capim-da-roça	<i>Paspalum urvillei</i>	2	FE
Capim-do-brejo	<i>Paspalum conspersum</i>	2	FE
Capim-elefante, napier	<i>Pennisetum purpureum</i>	2	FE
Capim-favorito	<i>Rhynchelytrum repens</i>	2,4	FE
Capim-gordura	<i>Melinis minutiflora</i>	1	FE
Capim-quicuio	<i>Pennisetum clandestinum</i>	4	FE
Capim-marmelada	<i>Brachiaria plantaginea</i>	1,4	FE

Continua...

Tabela 45. Continuação.

Nome comum	Nome científico	Herbicidas	Tipo de folha
Capim-oferecido	<i>Pennisetum setosum</i>	2	FE
Capim-pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>	1,4	FE
Capim-forquilha	<i>Paspalum conjugatum</i>	2	FE
Capim-gordura	<i>Melinis minutiflorum</i>	2,4	FE
Capim-jaraguá	<i>Hyparrhenia rufa</i>	2	FE
Capim-quicuio	<i>Pennisetum clandestinum</i>	2	FE
Capim-marmelada, capim-papuã	<i>Brachiaria plantaginea</i>	2,3,4	FE
Capim-massambará	<i>Sorghum halepense</i>	2	FE
Capim-milha	<i>Digitaria sanguinalis</i>	3	FE
Capim-mimoso	<i>Eragrostis pilosa</i>	2	FE
Capim-pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>	2,3	FE
Capim-rabo-de-burro	<i>Andropogon bicornis</i>	2	FE
Capim-rabo-de-gato, capim- rabo-de-raposa	<i>Setaria geniculata</i>	3,4	FE
Carrapicho-de-carneiro	<i>Acanthospermum hispidum</i>	1,3	FL
Carrapichinho, capim-rasteiro	<i>Acanthospermum australe</i>	2,3	FL
Caruru-roxo, caruru-branco	<i>Amaranthus hybridus</i>	1,3	FL
Caruru-de-espinho	<i>Amaranthus spinosus</i>	2	FL
Caruru-de-mancha	<i>Amaranthus viridis</i>	1,2,3	FL
Caruru-rasteiro	<i>Amaranthus deflexus</i>	2	FL
Caruru-roxo	<i>Amaranthus hybridus</i>	2	FL
Cipó-cabeludo	<i>Mikania cordifolia</i>	2	FL
Corda-de-viola	<i>Ipomoea nil/Ipomoea quamoclit/ Ipomoea grandifolia</i>	2	FL
Corriola	<i>Dichondra microcalyx</i>	2	FL
Erva-andorinha	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	2	FL
Erva-de-bicho	<i>Polygonum persicaria</i>	3	FL
Erva-de-santa-luzia	<i>Chamaesyce hirta</i>	2	FL
Erva-de-santa-maria	<i>Chenopodium album/ Chenopodium ambrosioides</i>	2	FL
Erva-quente	<i>Spermacoce latifolia</i>	2,3	FL
Falsa-dormideira	<i>Chamaecrista nictitans</i>	4	FL
Falsa-serralha	<i>Emilia sonchifolia</i>	2	FL
Gramma-batatais	<i>Paspalum notatum</i>	2,4	FE
Gramma-seda	<i>Cynodon dactylon</i>	2,3,4	FE
Gramma-touceira	<i>Paspalum paniculatum</i>	2	FE
Guanxuma-branca	<i>Sida glaziovii</i>	1	FL
Guanxuma	<i>Sida rhombifolia, Sida cordifolia/Sida santaremnensis</i>	1,2	FL
Guanxuma	<i>Sida rhombifolia e Sida cordifolia</i>	3	FL
Guanxuma	<i>Sida rhombifolia</i>	4	FL
Guanxuma-branca	<i>Sida glaziovii</i>	2	FL
Joá-de-capote	<i>Nicandra physaloides</i>	2	FL
Junquinho	<i>Cyprus ferax</i>	4	FE
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	2	FL
Lanceta	<i>Eclipta alba</i>		FL
Língua-de-vaca	<i>Rumex obtusifolius</i>	4	FL
Losna-branca	<i>Parthenium hysterophorus</i>	2	FL
Macela-branca	<i>Gnaphalium spicatum</i>	1	FL
Maria-mole	<i>Senecio brasiliensis</i>	2,4	FL

Continua...

Tabela 45. Continuação.

Nome comum	Nome científico	Herbicidas	Tipo de folha
Maria-pretinha	<i>Solanum americanum</i>	1	FL
Mentrasto	<i>Ageratum conyzoides</i>	1	FL
Mentrasto	<i>Ageratum hybridum</i>	3	FL
Mentruz	<i>Lepidium virginicum</i>	2	FL
Milha	<i>Digitaria decumbens</i>	2	FE
Milheto	<i>Pennisetum americanum</i>	3	FE
Milho	<i>Zea mays</i>	2	FE
Mostarda	<i>Brassica rapa</i>	1,2	FL
Nabiça ou nabo-bravo	<i>Raphanus raphanistrum</i>	2	FL
Pega-pega	<i>Desmodium adscendens/ Desmodium tortuosum</i>	2	FL
Picão-branco, fazendeiro	<i>Galinsoga parviflora</i>	1,2,3	FL
Picão-preto	<i>Bidens pilosa</i>	1,2,3	FL
Poaia-branca	<i>Richardia brasiliensis</i>	2,3	FL
Poaia-do-campo	<i>Diodia ocimifolia</i>	2	FL
Quebra-pedra	<i>Phyllanthus tenellus/ Phyllanthus niruri</i>	2	FL
Quebra-pedra-rasteira	<i>Euphorbia prostata</i>	2	FL
Rubi ou rubim	<i>Leonurus sibiricus</i>	2	FL
Samambaia	<i>Pteridium aquilinum</i>	2	FL
Sapé	<i>Imperata brasiliensis</i>	2	FE
Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i>	2	FL
Tannergrass	<i>Brachiaria arrecta</i>	2	FE
Tiririca	<i>Cyperus sesquiflorus/Cyperus rotundus/Cyperus flavus</i>	2	FE
Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i>	4	FE
Tiriricão	<i>Cyperus esculentus</i>	1,4	FE
Tranchagem	<i>Plantago tomentosa</i>	4	FL
Tranchagem	<i>Plantago tomentosa</i>	4	FL
Trapoeiraba	<i>Commelina benghalensis</i>	1,3,4	FL
Trapoeiraba	<i>Commelina diffusa</i>	1	FL
Trapoeiraba	<i>Murdannia nudiflora</i>	4	FL
Trevo	<i>Oxalis oxypetra</i>		
Vassourinha	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	4	FL

1: diuron nortox; 2: glifosato nortox; 3: gramocil; 4: glifosato 480 agripec; FE: folha estreita; FL: folha larga.

13.2. Calibração do equipamento e cálculo do volume de calda

Dois procedimentos antecedem o início da aplicação do herbicida na área, os quais são muito importantes para a economia durante a operação. O primeiro deles é a calibração do equipamento com o operador experiente. Com um pulverizador de 20 litros cheio de água, o aplicador caminha e aplica a água normalmente por 30 metros. Marca-se o tempo e o volume de água gasto na operação. Repete-se o procedimento por mais duas vezes. Com os dados anotados, calcula-se a média do volume de água e o tempo médio da operação, considerando a área de 90 m², que é igual à faixa de 3 m coberta pelo aplicador por 30 m de comprimento. Com essas informações é possível dimensionar o volume de calda e o tempo total da operação. O segundo procedimento é o cálculo do volume de calda. Volume de calda (litros por hectare) = (água gasta em litros x 10.000 m²)/área aplicada (m²).

Exemplo:

Distância percorrida: 30 m.

Faixa de aplicação: 3 m.

Gasto de água: 4 litros.

Área aplicada: 30 m x 3 m = 90 m².

Volume de aplicação (litros por hectare) = (4 litros x 10.000 m²)/90 m² = 444 litros/ha.

Preparo da calda: avolumar o produto com proveta na quantidade necessária para o volume total de calda ou para um pulverizador e completar com água limpa.

Proteger o aplicador com EPI e aplicar o produto em hora sem vento e sem chuva, com previsão de não ocorrência de chuva até 1h30 após a aplicação.

14. Consorciação de seringueira com outras culturas

A seringueira pode ser consorciada com várias outras culturas, de modo temporário em curto ou médio prazo e também de forma permanente (VIRGENS FILHO, 2008; PEREIRA, 2007b) até o final do ciclo da cultura, aos 30 anos. Esse consórcio é denominado de sistema agroflorestal e vem sendo praticado com o cacaueteiro na Bahia e Espírito Santo, bananeira, abacaxizeiro, mamoeiro, pimenta-do-reino, baunilha, palmito, pupunha e cafeeiro até o norte do Estado do Paraná. Um importante tipo de consórcio é o plantio de milho, feijoeiro, arroz ou soja nas entrelinhas nos dois primeiros anos, além da apicultura quando o seringal atinge a maturidade. Em todos esses casos, uma importante decisão deve ser tomada pelo elaborador do projeto e pelo produtor, envolvendo a proporção de plantas de seringueira e das demais espécies componentes do sistema, de modo a manter a viabilidade econômica do projeto. Os espaçamentos podem ser variados, mas quando adulta, cada árvore pode explorar até 25 m² de área. No Acre, a experiência de consorciação de seringueira se deu com a pupunha (*Bactris gasipaes*) para a produção de palmito, na Fazenda Bonal, e com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria decumbens* visando à pecuária de corte em outras fazendas. Uma experiência de cultivo de milho também foi feita em 2008 com produção aproximada de 3 toneladas por hectare em uma safra. Tais sistemas de produção carecem de índices técnicos avaliados e de avaliações de rendimento, bem como da definição de materiais genéticos a serem utilizados no consórcio. Neste manual são apresentados exemplos de consórcios de seringueira praticados no Acre, mas ainda sem avaliações de rentabilidade e recomendação técnica, devido à inexistência de resultados de pesquisas em SAFs com seringueira no estado, que embasem essas recomendações. Além da pupunha, da bananeira, do cafeeiro e do milho, outras culturas que podem ser consorciadas, conforme sugestão do grupo técnico (Anexos IX e X) que atuou durante o painel técnico para avaliar e validar este manual, são o maracujazeiro, abacaxizeiro, mamoeiro, aceroleira, gravioleira, cupuaçuzeiro, feijoeiro e arroz. Esse grupo sugeriu ainda que a cultura de ciclo curto deve ocupar pelo menos 1 ha entre as linhas de seringueira em cada projeto, para que a família tenha um retorno financeiro mais rápido.

14.1. Seringueira com pupunheira

O cultivo da pupunheira no Acre é feito principalmente para a produção de palmito (BERGO, 2009; BERGO; LUNZ, 2000), sendo parte dos frutos utilizada na alimentação humana e na obtenção de sementes para a produção de mudas (SÁ et al., 2002). Para o consórcio da seringueira com a pupunheira o melhor arranjo, segundo a literatura, é aquele em renques duplos com a seringueira no espaçamento de 4 m x 2,5 m espaçados de 15 m. Outra opção é o arranjo em renque duplo com espaçamento de 4 m entre as linhas da seringueira por 3 m entre as plantas na linha e 12 m entre cada renque duplo. A distância entre a primeira linha da pupunheira e a linha da seringueira deverá ser de 3,5 m.

14.2. Seringueira com cafeeiro

O cafeeiro é cultivado no Acre há bastante tempo (PEREIRA et al., 2000). Existem vários arranjos para o consórcio da seringueira com cafeeiro, mas neste manual são tratados apenas exemplos de cultivo simultâneo.

Arranjo 1:

Seringueira: 8 m x 2,5 m.

Cafeeiro: 2 m x 1 m, distanciado 2 m da seringueira no início.

Observação: eliminação das linhas próximas à seringueira a partir da terceira safra do cafeeiro. Horizonte de 10 anos para o cafeeiro.

Arranjo 2:

Seringueira: 4 m x 2,5 m em renques duplos.

Cafeeiro: 2 m x 1 m, distanciado 2 m da seringueira no início.

Observação: eliminação das linhas próximas à seringueira a partir da terceira safra do cafeeiro. Horizonte de 20 anos para o cafeeiro.

Arranjo 3:

Seringueira: 4 m x 2,5 m em renques duplos.

Cafeeiro: 4 m x 1 m, distanciado 4 m da seringueira no início.

Horizonte de 20 anos para o cafeeiro.

14.3. Seringueira com milho e outras culturas anuais

No consórcio de seringueira com milho (Figura 66) ou outras culturas anuais (Figura 67), o espaçamento para a seringueira pode ser 6 m entrelinhas e 3 m entre plantas. Entre cada linha de seringueira, pode ser plantado o milho, deixando um espaço de 1 m de cada lado da linha da seringueira. As linhas de milho podem ter 90 cm a 1 m entre si e cada planta de milho (ou grupo) deve estar a aproximadamente 20 cm entre si.



Figura 66. Plantio da seringueira consorciada com milho, Bujari, AC.

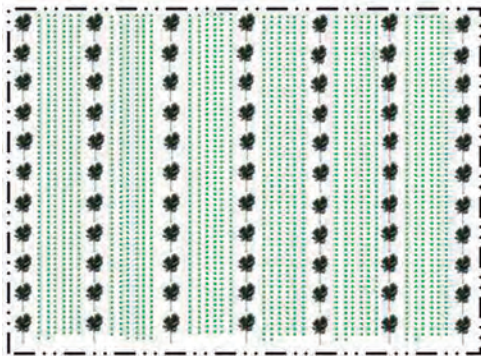


Figura 67. Desenho esquemático de um sistema agroflorestal com culturas anuais (pontilhados), além da seringueira.

14.4. Seringueira com bananeira

Para o consórcio da seringueira com bananeira (Figura 68), podem-se plantar ambas as espécies no mesmo ano e época. O arranjo das plantas de seringueira vai depender de quantas safras o produtor pretende tirar de bananeiras. Para uma a duas safras, o espaçamento da seringueira pode ser 6 m entrelinhas e 3 m entre plantas. Nesse caso, cabe uma linha de bananeira espaçada 3 m da linha da seringueira. Cada planta de bananeira deve ter 2 m de distância entre si. Para mais safras de bananeira, o arranjo das plantas de seringueira deve ser em renque duplo com espaçamento de 4 m entrelinhas e 2,5 m entre plantas na linha. Cada renque deve ficar a 12 m um do outro. Nesse arranjo em renque duplo, deixar 3,5 m de distância até as linhas de seringueira de cada lado para posicionar a linha de bananeira. Desse modo, cabem três linhas de bananeira no espaçamento 2,5 m x 2 m.

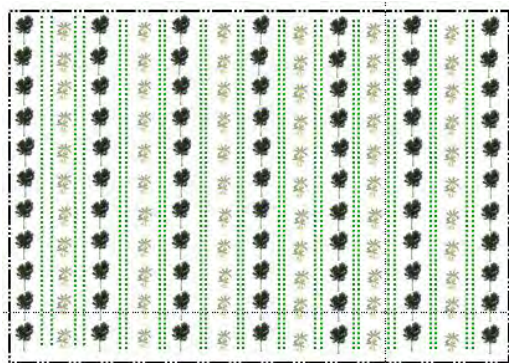


Figura 68. Desenho esquemático de um sistema agroflorestal com culturas anuais (pontilhados) e bananeira, além da seringueira.

14.5. Seringueira com maracujazeiro

O maracujazeiro deve ser plantado no espaçamento de 3 m entrelinhas e 6 m entre plantas. O arranjo escolhido para a seringueira deve ser linhas duplas com espaçamento de 12 m entre as linhas duplas e 4 m x 2,5 m. Desse modo, caberão três linhas de maracujazeiro na entrelinha da seringueira e é possível ter 384 plantas de seringueira em 1 hectare na fase inicial do plantio sem considerar a área do aceiro. Se for adotado o espaçamento de 7 m x 3 m, caberão duas linhas de maracujazeiro na entrelinha da seringueira e há a possibilidade de um estande inicial de 476 árvores no início da fase de sangria.

14.6. Seringueira com abacaxizeiro

O abacaxizeiro deve ser plantado no espaçamento de 1 m entrelinhas e 1 m entre plantas, sendo a primeira linha distante 2 m da linha da seringueira. O arranjo escolhido para a seringueira deve ser em linhas duplas com espaçamento de 12 m entre as linhas duplas e 4 m x 2,5 m. Desse modo, caberão no primeiro ano nove linhas de abacaxizeiro na entrelinha da seringueira e é possível ter 384 plantas de seringueira em 1 hectare na fase inicial do plantio sem considerar a área do aceiro. Se for adotado o espaçamento de 7 m x 3 m, caberão quatro linhas de abacaxizeiro na entrelinha da seringueira e há a possibilidade de um estande inicial de 476 árvores no início da fase de sangria.

14.7. Seringueira com mamoeiro

O mamoeiro deve ser plantado no espaçamento de 3 m entrelinhas e 2 m entre plantas, com a primeira linha a 3,5 m da linha da seringueira. Para caber três linhas de mamoeiro no arranjo em renque duplo recomendado, no entanto, opta-se pela distância de 3 m até a linha da seringueira. O arranjo escolhido para a seringueira deve ser de duplas de linhas com espaçamento de 12 m entre as linhas duplas da seringueira e 4 m x 2,5 m. Desse modo, caberão no primeiro ano três linhas de mamoeiro na entrelinha da seringueira e é possível ter 384 plantas de seringueira em 1 hectare na fase inicial do plantio sem considerar a área do aceiro. Considera-se nesse cálculo a área útil inicial por planta de 5,25 m², 32 plantas na linha e 6 fileiras duplas de seringueira. Se for adotado o espaçamento de 7 m x 3 m, caberá uma linha de mamoeiro na entrelinha da seringueira e há a possibilidade de um estande inicial de 476 árvores no início da fase de sangria.

14.8. Seringueira com aceroleira

A aceroleira deve ser plantada no espaçamento de 3 m entrelinhas e 4 m entre plantas, estando a primeira linha a 3,5 m da linha da seringueira. Para caber três linhas dessa planta no arranjo em renque duplo recomendado, no entanto, opta-se pela distância de 3 m até a linha da seringueira. O arranjo escolhido para a seringueira deve ser de duplas de linhas com espaçamento de 12 m entre as linhas duplas da seringueira e 4 m x 2,5 m. Desse modo, caberão no primeiro ano três linhas de aceroleira na entrelinha da seringueira e é possível ter 384 plantas de seringueira em 1 hectare na fase inicial do plantio sem considerar a área de aceiro. Considera-se nesse cálculo a área útil inicial por planta de 5,25 m², 32 plantas na linha e 6 fileiras duplas de seringueira. Se for adotado o espaçamento de 7 m x 3 m, caberá uma linha de aceroleira na entrelinha da seringueira e há a possibilidade de um estande inicial de 476 árvores no início da fase de sangria.

14.9. Seringueira com gravioleira

A gravioleira deve ser plantada no espaçamento de 6 m entrelinhas e 5 m entre plantas, sendo a primeira linha a 6,5 m da linha da seringueira. O arranjo escolhido para a seringueira deve ser de duplas de linhas com espaçamento de 19 m entre as linhas duplas da seringueira de modo a comportar o maior número tecnicamente apropriado. Dessa forma, caberão duas linhas de gravioleira entre a dupla de linhas da seringueira e é possível ter 330 plantas de seringueira em 1 hectare na fase inicial do plantio sem considerar a área de aceiros.

14.10. Seringueira com cupuaçuzeiro

O cupuaçuzeiro deve ser plantado entre a dupla de linhas no espaçamento de 6 m entrelinhas e 6 m entre plantas, devendo a primeira linha estar a 6,5 m da linha da seringueira. O arranjo escolhido para a seringueira deve ser aquele de duplas de linhas com espaçamento de 19 m entre as linhas duplas da seringueira de modo a comportar o maior número tecnicamente apropriado. Dessa forma, caberão duas linhas de cupuaçuzeiro entre a fileira dupla da seringueira e é possível ter 330 plantas de seringueira em 1 hectare na fase inicial do plantio sem considerar a área de aceiros.

Nos Anexos XI a XIX encontram-se os coeficientes técnicos para a implantação e condução de 1 ha de floresta de seringueira com separação da implantação até a fase de replantio e condução até os 25 anos, seguidos da listagem dos insumos, ferramentas, máquinas e implementos utilizados em cada ano (Anexos XX a XXVIII).

15. Exploração da floresta de seringueira

15.1. Pannel de sangria

O bom manejo do pannel de sangria é de extrema importância para o melhor aproveitamento do recurso casca visando produzir látex. O tipo de corte amplamente adotado e recomendado é o corte oriental. Existe uma terminologia apropriada que deve ser seguida à risca para que a produção seja garantida ao longo dos anos, conforme o esperado. O primeiro pannel que se abre na árvore é chamado de A1, sendo utilizado pelos dois anos seguintes após a abertura. Esse pannel também é conhecido como BO-1 (primeiro pannel de casca virgem). Em seguida o produtor deve mudar para o pannel B, do outro lado da árvore, o qual é denominado B1 (Figura 69), explorado no terceiro ano e também chamado BO-2 (segundo pannel de casca virgem do lado oposto ao primeiro). No ano seguinte, o produtor deve voltar para o lado A da árvore e explorar o pannel A2, logo abaixo do A1. De modo alternado, o produtor deve ir ano a ano mudando de lado da árvore e dando o código equivalente ao do ano anterior +1. Por exemplo, no ano 5, o produtor iniciará a sangria do segundo pannel do lado B e portanto esse pannel será denominado B2.

Foto: Rivaldine Coelho Gonçalves



Figura 69. Painel de sangria em seringueira na casca virgem, chamado B1 (bark one em inglês) ou A1 (em português).

A seguir é apresentada a recomendação de manejo do painel de sangria no sistema 1/2 S d/3 6d/7, sem o balanceamento do painel. Caso o produtor opte pelo balanceamento, cada painel terá 7 dias para cicatrização e a frequência de sangria continuará a ser d/3 em cada árvore. Para tanto, um bom treinamento e a adoção das boas práticas de controle de doenças do painel e tronco são fundamentais. Outro ponto a ser destacado é que, apesar da literatura mostrar ganhos em produção nesse tipo de manejo do painel, a incisão do floema em grande parte da casca pode diminuir a quantidade de seiva elaborada enviada às raízes, o que não é bom para a seringueira.

A sangria combinada de dois painéis no mesmo dia é praticada às vezes em um painel ascendente e outro descendente, ambos em meia espiral (1/2 S) e do mesmo lado da árvore ou com o painel ascendente em 1/4 S. Desse modo, com um mesmo kit de recolhimento de látex, o produtor pode aumentar a produção. Dois painéis descendentes em meia espiral também são utilizados em alguns casos.

Antes de voltar a abrir painéis nos locais de casca regenerada, o produtor deve explorar pequenos painéis 1/4 S, muito produtivos, denominados de painéis do grupo C ou do grupo HO-4 (quarto painel ascendente em casca virgem), abertos e explorados ascendentemente aos 12, 14, 18, 19, 30, 32 e 34 anos. Os painéis em casca regenerada são colocados nos grupos BI-3 e BI-4, que significam painéis do grupo 3 e 4, respectivamente.

Devido à necessidade de adoção do protetor de chuva e sua influência no rendimento da produção, atualmente a regra de notação de sangria exige que sejam colocadas as letras RG logo após a notação do tamanho do corte. Por exemplo: um sistema de sangria em meia espiral sem uso do protetor de chuva a cada 3 dias é escrito como sendo 1/2 S d/3 e, com protetor de chuvas, 1/2 S (RG) d/3.

15.2. Exploração do látex

Na operação de exploração do látex, faz-se necessário fiscalizar a sangria de modo que as falhas, os problemas e as não conformidades possam ser detectados cedo e corrigidos a tempo. Desse modo, alguns formulários (Tabela 46) são adotados para que o produtor possa controlar a atividade. Caso a floresta a ser explorada seja grande, a equipe deve ser constituída de modo que para cada cinco cabos de turma de seringueiros, haja um capataz para realizar a fiscalização individual de todos os seringueiros (SISTEMA..., 1984), conforme exemplo a seguir.

Tabela 46. Formulário de fiscalização para controle da operação de sangria em seringueira.

Formulário de fiscalização de sangria				Data da fiscalização:												
Número da turma: 01		Número de tarefas: 15						Parte da turma: A ou B								
Número da tarefa		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Casca a mais		0	5	0	0											
Casca a menos		0	0	0	0											
Profundidade do corte		0	0	0	0											

Continua...

Tabela 46. Continuação.

Ferimentos nas árvores visitadas	A1	0	0	1	0															
	A2	0	0	0	0															
	A3	0	0	0	0															
	A4	0	0	0	0															
	A5	0	0	0	2															
	A6	0	0	0	0															
	A7	0	0	0	0															
	A8	0	5	0	0															
Total																				
Ferimento pela bica		0	0																	
Tigela suja		0	0																	
Bica suja		0	0																	
Bica baixa		0	0																	
Tigela mal posicionada		0	0																	
Muito declive do corte		0	0																	
Pouco declive do corte		0	0																	
União imprópria		0	0																	
Canal da frente		0	0																	
Borracha no chão		0	0																	
Tronco sujo		0	0																	
Manutenção das linhas		0	0																	
Manutenção das entrelinhas		0	0																	
Feriado		0	0																	
Proteção física do painel		0	0																	
Proteção química do painel		0	0																	
Total de pontos		0	10																	
Classificação da operação		A																		
Visto do supervisor:											Visto do seringueiro:									

Fonte: Adaptado de Sistema... (1984).

Nesse exemplo, a turma foi dividida em parte A e B com 15 tarefas para cada uma. A tarefa 1 do seringueiro foi perfeita e ele não perdeu nenhum ponto, ficando com nota A. A tarefa 2 do mesmo seringueiro foi de pior qualidade e ele perdeu pontos por ter consumido casca a mais e ter causado um ferimento nota 5 na árvore 8.

A nota sobre o ferimento na árvore, seja pela faca ou pela bica, é dada em função da área da lesão. Lesão com área superior a 192 mm², nota 5; menor ou igual a 38 mm², nota 1; maior que 38 mm² a menor que 115 mm², nota 2; maior ou igual a 115 mm² e menor que 154 mm², nota 3; maior ou igual a 145 mm² e menor que 192 mm², nota 4. No caso do ferimento da bica, somam-se as áreas com lesão de cada árvore da amostra de oito árvores e então registra-se a nota obtida.

A obtenção de notas superiores a 7 indica a necessidade de treinamento ou outro apoio ao seringueiro. Notas iguais ou inferiores a esse número são merecedoras de premiação.

Na operação de exploração do látex, faz-se necessário um bom gerenciamento financeiro para que o produtor esteja sempre na fase de exploração, ou seja, exploração econômica viável. As variáveis mensuradas são:

Custo total por ano: CTA.

Custo por dia de sangria: CDS.

CTA: salário do sangrador + salário do fiscal de sangria + impostos + prêmios + despesas eventuais.

CDS = CTA/números de dias sangrados.

A partir desse cálculo, o produtor deve somar os demais custos para definir o tamanho das tarefas e a frequência de sangria (Tabela 47) que possibilite o maior retorno econômico. A viabilidade econômica ao longo do tempo vai depender, entre outros fatores, da produtividade dos clones e dos diferentes tipos de sangria praticados (SILVA et al., 2007). Após ter informações suficientes para decidir qual regime de sangria adotar em cada clone em exploração, o estudo do custo diário da sangria, a exemplo da Tabela 47, é fundamental.

Tabela 47. Relação entre frequência e tamanho da tarefa na definição da área explorada de seringueira e custo de produção a uma remuneração mensal de R\$ 1.500,00 por trabalhador e estande de 500 árvores por hectare.

Frequência de sangria	Tarefa de 500 árvores			Tarefa de 750 árvores		
	Nº de árvores	Área (ha)	Custo de sangria/ha/mês	Nº de árvores	Área (ha)	Custo de sangria/ha/mês
d2	1.000	2,0	750,00	1.500	3,0	500,00
d3	1.500	3,0	500,00	2.250	4,5	333,33
d4	2.000	4,0	375,00	3.000	6,0	250,00
d5	2.500	5,0	300,00	3.750	7,5	200,00
d6	3.000	6,0	250,00	4.500	9,0	166,66
d7	3.500	7,0	214,29	5.250	10,5	142,85

d2: dia sim, dia não; d3: intervalo de 3 dias ou 72 horas; d4: intervalo de 4 dias ou 96 horas; d5: intervalo de 5 dias; d6: intervalo de 6 dias; d7: intervalo de 7 dias.

Fonte: Bacchiega (2010).

Os coeficientes técnicos para a exploração de 1 ha de seringueira no espaçamento 7 m x 3 m, com estimulação no sistema $\frac{1}{2}$ S (RG) d/3 6d/7 até o quarto ano de sangria se encontram no Anexo XXIX, com insumos, materiais, ferramentas e infraestrutura no Anexo XXX.

16. Eficiência econômica do cultivo da seringueira

A análise econômica consiste em avaliar a economicidade de determinadas atividades produtivas em termos de seus custos e receitas. Esses resultados são fundamentais para nortear as decisões a serem tomadas no momento de planejamento da atividade.

Devido à fixação de grande quantidade de carbono os empreendimentos com seringueira são passíveis de remuneração por serviços ambientais (VOLUNTARY CARBON STANDARD, 2010). Além disso, podem ser incluídos nos resultados das análises, parâmetros sociais, como a maior oferta de emprego no campo, geração de renda complementar para as propriedades rurais, emancipação econômica dos produtores rurais, redução dos índices de violência nas cidades, diminuição de casos de doenças urbanas e rurais, diminuição do lixo nas cidades, entre outros benefícios ao País.

Foi efetuada uma análise econômica, baseada na metodologia desenvolvida pela Secretaria de Gestão Estratégica da Embrapa, que trata separadamente as remunerações do empreendedor e do capitalista.

No setor agrícola, o produtor assume o papel de empreendedor, pelo fato de tomar as decisões relativas à produção, e de capitalista por ser proprietário dos fatores de produção. Para determinar a remuneração do empreendedor, responsável pelas decisões relativas à produção, considera-se que ele não dispõe de bens de capital. Para produzir, aluga os fatores de produção (terra, benfeitorias, máquinas, etc.) e financia o custeio. Fixada a remuneração do capitalista em 6% ao ano, busca-se o valor da remuneração do empreendedor que será dada pelo resíduo. A renda bruta gerada ao final do período corresponde ao valor de toda a produção. É com esse valor que o empreendedor, nesse caso o produtor, pagará as despesas relativas à remuneração do capitalista e o trabalho familiar empregado na atividade. A única despesa não incluída é o risco que o empreendedor assume ao produzir.

As informações utilizadas neste estudo para determinar os indicadores econômicos e analisar o desempenho econômico do sistema de produção de borracha natural foram obtidas por meio do método de painel técnico, do qual participaram técnicos e extensionistas da Seaprof, pesquisadores da Embrapa, produtores e viveiristas com experiência e grande conhecimento sobre o sistema de produção de borracha natural.

A área considerada para o estudo foi 1 hectare. Para a análise da eficiência econômica foram utilizados como indicadores de desempenho: a) receita líquida (RL); b) renda familiar (RF); c) ponto de nivelamento (PN); d) produtividade total dos fatores (PTF); e) taxa de retorno do empreendedor (TR).

A análise da RL permite comprovar a viabilidade da atividade, subtraindo o custo total da receita bruta. Corresponde ao resíduo que remunera o trabalho do empreendedor e representa a remuneração pelo risco que ele corre ao produzir. A RF corresponde à soma da RL, do trabalho da família na atividade, representado pelo seu custo de oportunidade, que compreende o valor da diária paga no campo e os juros sobre os recursos próprios investidos no custeio, bens de capital, terra e mão de obra familiar utilizada na produção. O PN corresponde a um nível de produção no qual o seu valor se iguala aos custos totais. A identificação do PN pode ser obtida dividindo-se o custo total pelo preço unitário de borracha no mercado. O resultado corresponde à quantidade a ser produzida, de modo que a renda líquida seja igual a zero ou receita total igual ao custo total. A PTF é medida pela razão entre a receita total e o custo total, representando quanto retorna para o empreendedor (produtor) por unidade monetária gasta na atividade. Quanto mais alta for a PTF, melhor a rentabilidade do investimento e mais eficiente é o sistema de produção. Da mesma forma, a TR indica o equivalente em RL que retorna para o empreendedor por unidade monetária gasta na atividade.

Para complementar o estudo, foi realizada a análise da sensibilidade da produção de borracha natural, em função da variação dos níveis dos preços no sistema de produção de cultivo racional de borracha natural. A análise de sensibilidade permite identificar os limites em que o preço do produto (borracha úmida – 53% DRC) pode cair até que a exploração comece a registrar prejuízo, ou seja, apresente renda líquida negativa, tornando-se insustentável no aspecto econômico.

Para a análise foram levantados os custos, representados pelos gastos com insumos, combustíveis, serviços, incluindo mão de obra familiar, depreciação do investimento para formação e manutenção da lavoura durante seu período de estabelecimento, além do custo dos fatores de produção (terra, benfeitorias, máquinas, etc.) utilizados no processo produtivo. Para o cálculo da mão de obra necessária à sangria, considerou-se um estande de 400 árvores por hectare e que um sangrador é responsável por 800 árvores por dia, portanto o equivalente na frequência de sangria d/3 a 6 hectares. As receitas correspondem à venda anual de borracha comercializada no mercado. Os valores dos custos e receitas foram atualizados com taxa de desconto de 6% ao ano, os preços dos fatores de produção e do produto foram considerados os de mercado, válidos para agosto de 2011, e o horizonte temporal de análise foi de 25 anos.

A produção considerada foi aquela obtida com vários clones testados por 11 anos em região de ocorrência do mal-das-folhas-da-seringueira, no Mato Grosso (Tabelas 44 e 45).

Na análise dos resultados econômicos observou-se que a renda líquida anual foi calculada em R\$ 766,06. Isso significa que o sistema de produção é viável economicamente. A renda familiar anual calculada foi de R\$ 3.928,54, representando o somatório da renda líquida, do custo de oportunidade e do trabalho familiar, uma vez que os produtores utilizam mão de obra familiar na atividade e são proprietários dos fatores de produção e dos recursos necessários para financiar as despesas na produção. Ressalta-se que a atividade remunera a diária da mão de obra familiar em R\$ 37,70. Portanto, valor superior ao seu custo de oportunidade. O ponto de nivelamento, ou seja, a produção mínima que cobre os custos corresponde a 1.986 kg de borracha úmida (53% de DRC). A esse nível de produção, o sistema geraria receita líquida igual a zero. Como a produção média anual foi de 2.147 kg de borracha úmida (53% de DRC) por hectare, justifica-se a renda líquida gerada. A PTF de 1,11 indica que para cada R\$ 1,00 investido na atividade, retorna R\$ 1,11 ao produtor de receita bruta. Da mesma forma, a TR do empreendimento de 0,11 indica que a cada R\$ 1,00 gasto na produção, obtém-se o equivalente a R\$ 0,11 de renda líquida. Nesses aspectos, observa-se que todos os indicadores apresentaram valores positivos, fato que classifica a atividade como economicamente viável (Tabela 48).

Tabela 48. Resultados econômicos do sistema de produção de borracha natural úmida (DRC 53%) em 1 ha, Acre, 2011.

Indicadores econômicos	Unidade	Tipo de borracha (borracha natural úmida)*
Receita líquida	R\$ ha ⁻¹ .ano ⁻¹	766,06
Renda familiar	R\$ ha ⁻¹ .ano ⁻¹	3.928,54
Ponto de nivelamento	kg ha ⁻¹ .ano ⁻¹	1.986
Produtividade total dos fatores	R\$	1,11
Taxa de retorno do empreendedor	%	0,11
Remuneração da mão de obra familiar	R\$/diária	37,70

*Produto conhecido como coágulo virgem a granel (CVG) com 53% de DRC.

O estudo de sensibilidade foi realizado simulando variações do preço da borracha úmida, tanto para baixo como para cima do preço de referência pago aos produtores em 5%, 10% e 15%, comparando-se o impacto nos principais indicadores econômicos no sistema de produção estudado.

Nesse aspecto, observa-se que no sistema avaliado, com a redução do preço em 10% (R\$ 3,20/kg de borracha úmida com 53% de DRC), a receita líquida passa a ser negativa. Esse fato torna a atividade inviável economicamente, considerando o nível de produtividade igual a 1.986 kg de borracha úmida (53% de DRC) por hectare ao ano. Contudo, observa-se que a renda familiar calculada apresenta um valor anual de R\$ 3.058,90, remunerando a mão de obra familiar que trabalha na atividade em R\$ 28,00 por dia de serviço, valor muito próximo do custo de oportunidade de trabalho na região. Por outro lado, quando a variação do preço da borracha úmida (53% de DRC) é positiva, a rentabilidade do sistema de produção analisado melhora muito (Tabela 49).

Tabela 49. Análise da sensibilidade para produção de borracha natural úmida (DRC 53%), sistema de produção de seringueira, 1 ha, em função da variação dos níveis de preços, Acre, 2011.

Indicadores econômicos	Preços da borracha (R\$)					
	3,02	3,20	3,37	3,73	3,91	4,08
Receita bruta (R\$ ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	6.644,35	7.046,20	7.426,04	8.207,72	8.598,57	8.989,41
Receita líquida (R\$ ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	-648,05	-163,40	294,69	1.237,43	1.708,80	2.180,17
Renda familiar (R\$ ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	2.605,44	3.058,90	3.487,51	4.369,57	4.810,61	5.251,64
Ponto de nivelamento (kg.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	2.417	2.253	2.115	1.870	1.764	1.668
Produtividade total dos fatores (R\$)	0,91	0,98	1,04	1,18	1,25	1,32
Taxa de retorno do empreendedor (%)	-0,09	-0,02	0,04	0,18	0,25	0,32
Remuneração da mão de obra familiar	24,00	28,00	33,00	42,50	47,00	51,50

A análise dos indicadores econômicos mostra que o sistema avaliado em um ano é viável economicamente, além de desempenhar importante papel social, o que pode contribuir para diminuição da pobreza no meio rural. Esse fato está relacionado ao emprego de mão de obra no período de sangria, podendo cada produtor conduzir até seis hectares.

A atividade proporciona uma receita mensal distribuída ao longo do ano em função do escalonamento da produção, tornando a atividade muito atrativa para os produtores familiares, uma vez que representa uma renda mensal que irá atender suas necessidades diárias.

Apesar da produtividade de 1.986 kg de borracha úmida (equivalente a 1.052 kg de borracha seca por hectare ao ano) ser baixa para suportar um preço 10% menor do que o padronizado neste trabalho, o preço atual dessa commodity está inferior à média histórica e o mercado consumidor continua aumentando a uma taxa de 3% ao ano. Outro ponto a considerar é que com

tecnologias apropriadas de clones melhorados para cada ambiente, a produtividade de borracha tende a subir, como é o caso em vários estados brasileiros.

Soma-se ao trabalho da pesquisa tecnológica o uso das tecnologias disponíveis para irrigação, fertilização, controle de doenças e pragas e a possibilidade de políticas públicas que deem suporte ao sistema de produção, garantindo preços mínimos para épocas desfavoráveis diante do mercado.

17. Referências

- ALMEIDA BERNARDO, E. R. de; SANTOS, B. J. M.; SILVA, R. A.; CASSETARI NETO, D.; SANTOS, S. S.; DELMADI, L.; ROCHA, V. F. Levantamento de *Meloidogyne exigua* na cultura da seringueira em São José do Rio Claro, MT, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 157-159, jan./fev. 2003.
- BACCHIEGA, A. de N. Gerenciamento de seringal em sangria. **Casa da Agricultura**, Campinas, ano 13, n. 4, p. 9-10, out./dez. 2010.
- BAKER, E. W. Mites of the genus *Tenuipalpus* (Acarina: Tenuipalpidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington, v. 47, n. 2, p. 33-38, mar. 1945.
- BASTOS, T. X. **O clima da Amazônia Brasileira segundo Köppen**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1982. 4 p. (Embrapa-CPATU. Pesquisa em andamento, 87).
- BATAGLIA, O. C.; GONÇALVES, P. de S. Seringueira. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo: Fundação IAC, 1996. p. 243. (IAC. Boletim técnico, 100).
- BERGO, C. L. Situação da cultura da pupunha no Estado do Acre. In: GONÇALVES, R. C.; OLIVEIRA, L. C. de. (Ed.). **Embrapa Acre: ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável do sudoeste da Amazônia**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2009. p. 155-162.
- BERGO, C. L.; LUNZ, A. M. P. **Cultivo da pupunha para palmito no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2000. 15 p. (Embrapa Acre. Circular técnica, n. 31).
- BERTI FILHO, E. (Coord.). **Cupins ou térmitas**. Viçosa, MG: UFLA/SIF, 1993. 56 p. (Manual de pragas de florestas, 3).
- BETELONI, F. G.; DÓRIA, K.; DE PIERI, C.; ROSA, D. D.; PIMENTEL JUNIOR, J. C.; FURTADO, E. L. Ocorrência de *Fusarium* spp., agente causal da seca do painel da seringueira (*Hevea* sp.), no Estado do Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 42., 2009, Rio de Janeiro. **Ciência, evolução e perspectivas na era biotecnológica**: anais. Rio de Janeiro: CBF, 2009. p. 456.
- BISCARO, G. A. **Meteorologia agrícola básica**. Cassilândia: Unigraf, 2007. 87 p.
- BITANCOURT, A. A.; JENKINS, A. E. Estudos sobre as Miriangiálias. VIII: a antracnose maculada da seringueira causada por *Elsinoe*. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 23, p. 41-70, 1956.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agrofit**: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. [Brasília, DF], 2003. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: mar. 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 29 de 25 de setembro de 2009. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 set. 2009a. Seção 1, p. 4.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009b. 399 p.
- BROWN, A. E.; SOEPENA, H. Pathogenicity of *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporioides* on leaves of *Hevea* spp. **Mycological Research**, New York, v. 98, n. 3, p. 264-266, Mar. 1994.
- CAMARGO, A. P. de; CARDOSO, R. M. G.; SCHMIDT, N. C. Comportamento e ecologia do 'mal-das-folhas' da seringueira nas condições climáticas do Planalto Paulista. **Bragantia**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 1-17, jan. 1967.
- CAMARGO, A. P. de; MARIN, F. R.; CAMARGO, M. B. P. de. **Zoneamento climático da heveicultura no Brasil**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2003. 20 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 24).
- CAMARGO, A. P. de; CAMARGO, M. B. P. Aptidão climática da heveicultura no Brasil. In: ALVARENGA, A. P. de; CARMO, C. A. F. S. (Ed.). **Seringueira**. Viçosa, MG: Epamig, 2008. p. 26-48.
- CARNEIRO, R. G.; ALTÉIA, A. A. K. Constatação de *Meloidogyne incognita* em seringueira (*Hevea brasiliensis*) no Paraná. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 14, p. 6-7, dez. 1990.
- CAVALCANTE, M. de J. B.; SHARMA, R. D. **Ocorrência de nematoides na rizosfera de pimenta longa (*Piper hispidinervum*)**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001. 2 p. (Embrapa Acre. Comunicado técnico, 138).
- CÍCERO, S. M. Produção, coleta, transporte e armazenamento de sementes de seringueira. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., Piracicaba. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill; Piracicaba: FEALQ-ESALQ/USP, 1986. p. 133-138.
- CÍCERO, S. M.; TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J.; MENTEN, J. O. M. Uso da mesa gravitacional e tratamento fungicida em sementes de seringueira. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 9, n. 1, p. 53-62, 1987.
- CHIAVEGATO, L. G. Contribuição para o conhecimento de alguns ácaros que ocorrem na seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA, 1., 1968, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBE, 1968. p. 67.
- CHRESTIN, H.; SOOKMARK, U.; TROUSLOT, P.; PELLEGRIN, F.; NANDRIS, D. Rubber tree (*Hevea brasiliensis*) bark necrosis syndrome III: a physiological disease linked to impaired cyanide metabolism. **Plant Disease**, St. Paul, v. 88, n. 9, p. 1047, sept. 2004. <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS.2004.88.9.1047B>.
- CRUZ, R. B. da; MARTELLETO, L. A. P.; OLIVEIRA, A. B. de. Produção de mudas de seringueira. In: OLIVEIRA, A. B. de; CARMO, C. A. F. de S. do; CRUZ, R. B. da. (Coord.). **A cultura da seringueira no Estado do Rio de Janeiro**: perspectivas e recomendações técnicas. Niterói: Pesagro-Rio. 2009. p. 65-85.
- CRUZ, R. B. da; MARTELLETO, L. A. P.; OLIVEIRA, A. B. de. Recomendações de clones de seringueira nas condições do Estado do Rio de Janeiro. In: OLIVEIRA, A. B. de; CARMO, C. A. F. de S. do; CRUZ, R. B. da. (Coord.). **A cultura da seringueira no Estado do Rio de Janeiro**: perspectivas e recomendações técnicas. Niterói: Pesagro-Rio. 2009. p. 57-64.

- DAAL'ANTONIA, A. C.; MARTINS, M. A.; MORENO, R. M. B.; MATTOSO, L. H. C.; JOB, A. E.; FERREIRA, F. C.; GONÇALVES, P. S. Avaliação de clones de borracha natural crua por ensaios padrão e análise dinâmico-mecânica. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, São Carlos, SP, v. 16, n. 3, p. 239-345, 2006.
- DEAN, W. **A luta pela borracha no Brasil: um estudo de história ecológica**. São Paulo: Nobel, 1989. 286 p.
- DUARTE, F. A. Aspectos da climatologia do Acre, Brasil, com base no intervalo de 1971 a 2000. **Revista Brasileira de Climatologia**, São José dos Campos, v. 21, n. 3b, p. 308-317, dez. 2006. Edição especial.
- EMBRAPA. **Sistema de produção do açaí**: glossário. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai2ed/paginas/glossario.htm>>. Acesso em: 29 mar. 2011.
- EPIPHYTIC disease. In: Encyclopædia Britannica. **Encyclopædia Britannica Online Academic Edition**. Chicago, 2011. Disponível em: <<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/190143/epiphytic-disease>>. Acesso em: 29 mar. 2011.
- FABRICIO, A. C.; PRIMAVESI, A. C.; ROSSO, C.; FERREIRA, C. J. A.; PRATES, H. T.; FERRAZ, M. R.; ARMELIN, M. J. A.; MIYAZAWA, M.; PRIMAVESI, O.; MENDES, P. J.; MACHADO, P. L. O. A. Solos. In: NOGUEIRA, A. R. de A.; SOUZA, G. B. de (Ed.). **Manual de laboratórios: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. p. 3-17.
- FARIAS, A. R. N. **Morfologia e biologia da *Erinyis ello ello* (Linne, 1758) (Lepidoptera, Sphingidae) e avaliação toxicológica de inseticidas para o seu controle**. 1997. 101 f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- FAZOLIN, M.; PEREIRA, L. V. Ocorrência de *Oligonychus gossypii* (Zacher, 1920) (Acari: Tetranychidae) em seringueiras cultivadas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 18, n. 1, p. 199-202, 1989.
- FERES, R. J. F. A new species of *Calacarus* Keifer (Acari, Eriophyidae, Phyllocoptinae) from *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. (Euphorbiaceae) from Brazil. **International Journal of Acarology**, Oak Park, v. 18, n. 1, p. 61-65, Mar. 1992.
- FERES, R. J. F.; MORAES, G. J. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) from woody areas in the State of São Paulo, Brazil. **Systematic & Applied Acarology**, London, v. 3, p. 125-132, July 1998.
- FLECHTMANN, C. H. W.; ARLEU, R. J. *Oligonychus coffeae* (Nietner, 1861), um ácaro tetraniquídeo da seringueira (*Hevea brasiliensis*) novo para o Brasil e observações sobre outros ácaros desta planta. **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 9, p. 123-125, out. 1984.
- FONSECA, F. S. Pragas da seringueira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 1., 2007, Guarapari. **Resumos...** Vitória: INCAPER, 2007. 1 CD-ROM. Coordenador: Pedro Arlindo Oliveira Galveas.
- FREIRE, F. O. C. Nematoides da Região Amazônica: I: nematoides parasitas e de vida livre associados a seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) e ao guaraná (*Paullinia cupana* H. B. K. var. *sorbilis* Mart. Ducke). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 6, n. 4, p. 401-404, out./dez. 1976.
- GAMA, M. I. C. S.; KITAGIMA, E. W.; AVILA, A. C.; LIM, M. T. Um *Carlavirus* em seringueira (*Hevea brasiliensis*). **Fitopatologia Brasileira**, n. 8, v.3. p. 621, 1983.
- GARCIA, A.; VIEIRA, R. D. Germinação, armazenamento e tratamento fungicida de sementes de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 16, n. 2, p. 128-133, 1994.
- GASPAROTTO, L.; SANTOS, A. F. dos; PEREIRA, J. C. R.; FERREIRA, F. A. **Doenças da seringueira no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1997. 168 p.
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; HANADA, R. E.; ARAÚJO, J. C. A. de; ÂNGELO, P. C. da S. **Glossário de fitopatologia**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010. 431 p.
- GONÇALVES, E. C. P. (Coord.). **A cultura da seringueira para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: CATI, 2010. 163 p. (CATI. Manual técnico, 72).
- GONÇALVES, P. de S.; BATAGLIA, O. C.; ORTOLANI, A. A.; FONSECA, F. da S. **Manual de heveicultura para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 78 p. (Série tecnologia APTA. Boletim técnico IAC, 189).
- GONÇALVES, P. de S.; MARQUES, J. R. B. Clones de seringueira: influência dos fatores ambientais na produção e recomendação para o plantio. In: ALVARENGA, A. P. de; CARMO, C. A. F. S. (Ed.). **Seringueira**. Viçosa, MG: Epamig, 2008. p. 181-246.
- GONÇALVES, P. de S.; SAES, L. A.; FURTADO, E. L.; SAMBUGARO, R.; SAKAI, M. Clones promissores de seringueira para a região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 12, p. 2343-2353, dez. 2000.
- GONÇALVES, P. de S.; SCALOPPI JÚNIOR, E. J.; MARTINS, M. A.; MORENO, R. M. B.; BRANCO, R. B. F.; GONÇALVES, E. C. P. Avaliação do vigor e do desempenho da produção de clones de seringueira da série IAC 500. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 12, p. 1643-1649, dez. 2011.
- GONÇALVES, R. C. Doenças da seringueira no Estado do Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 1., 2007, Guarapari. **Resumos...** Vitória: INCAPER, 2007. 1 CD-ROM. Coordenador: Pedro Arlindo Oliveira Galveas.
- GONÇALVES, R. C. Seringueira para o desenvolvimento sustentável. **Acre Rural**, Rio Branco, AC, ano 1, n. 1, p. 65-67, 2008.
- GUHA, M. M.; NARAYANAN, R. Variation in leaf nutrient content of *Hevea* with clone and leaf age. **Journal of the Rubber Research of Institute of Malaya**, Kuala Lumpur, v. 21, p. 225-239, 1969.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. **Tabela 1613**: área plantada, área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura permanente. [Rio de Janeiro], 2009. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1613>>. Acesso em: 25 maio 2011.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; GASPAROTTO, L.; MORAES, V. H. F.; SILVA, H. M.; LIM, M. T. New diseases caused by virus, fungi and also a bacterium on rubber from Brazil and their impact on international quarantine. In: REGIONAL CONFERENCE ON PLANT QUARANTINE, SUPPORT FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT, Kuala Lumpur, 1985. **Proceedings**, ASEAN, Kuala Lumpur: RRIM, 1985, p. 253-260.

- JUNQUEIRA, N. T. V.; GAMA, M. I. C. S.; KITAGIMA, H. W.; LASEMANN, D. E.; LIEBEREI, R. **Virose da seringueira**: uma nova enfermidade. EMBRAPA-CNPDS, 1987. 5 p. (EMBRAPA-CNPDS. Comunicado técnico, 60).
- LEITE, A. M. P.; FERNANDES, H. C.; LIMA, J. S. S. **Preparo inicial do solo**: desmatamento mecanizado. Viçosa, MG: UFV, 2000. 48 p. (Cadernos didáticos, n. 62).
- LIMA, C. A. **Insetos do Brasil**: Coleoptera: Platypodidae. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1956. t. 10. (Série didática, n. 12).
- MARQUES, P. C.; GONÇALVES, P. S. de; GALVÊAS, P. A. O. **Seringueira**: 2ª recomendação de clones para o Estado do Espírito Santo. Vitória: DCM-Incaper, 2007. 3 p. (Incaper. Documentos, n. 143).
- MARTINEZ, A. A.; LORDELLO, L. G.; LORDELLO, R. R. A. Notas sobre os nematoides que atacam a seringueira no Estado de São Paulo. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 47, n. 3-4, p. 159-160, 1972.
- MARTINS, A. L. M.; RAMOS, N. P.; GONÇALVES, P. S.; VAL, K. S. Influência de porta-enxertos no crescimento de clones de seringueira no Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 9, p. 1743-1750, set. 2000.
- MORAES, V. H. de F. **Guia sumário da cultura da seringueira**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. Não paginado. Notas de pesquisa.
- 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).
- MORBY, F. E. Nursery-site selection, layout, and development. In: DURYEA, M. L.; LANDIS, T. D. (Ed.). **Forest nursery manual**: production of bareroot seedling. The Hague: M. Nijhoff/Dr W. Junk Publishers, 1984. p. 9-15.
- OKOMA, K. M.; DIAN, K.; OBOUYEBA, S.; ELABO, A. A. E.; N'EGUETTA, A. S. P. Seasonal variation of tapping panel dryness expression in rubber tree *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. in Cote d'Ivoire. **Agriculture and Biology Journal of North America**, Milford, v. 2, n. 3, p. 559-569, Mar. 2011.
- OLIVEIRA, A. B. de.; SCOMPARIN, C.; CRUZ, R. B. da.; CARMO, C. A. F. de S. do. Implantação e condução de seringais nas condições do Estado do Rio de Janeiro. In: OLIVEIRA, A. B. de.; CARMO, C. A. F. de S. do.; CRUZ, R. B. da. (Coord.). **A cultura da seringueira no Estado do Rio de Janeiro**: perspectivas e recomendações técnicas. Niterói: Pesagro-Rio. 2009. p. 89-103.
- OLIVEIRA, E. C.; PEREIRA, T. S. Euphorbiaceae: morfologia da germinação de algumas espécies: 1. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 9, n. 1, p. 9-29, 1987.
- PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Viveiros florestais**. Viçosa, MG: UFV, 2006. 56 p.
- PAZ, F. C. A.; BRITO, P. F. A.; ABOMORAD, F. J. E.; CASCAIS, F. A. A. Comportamento preliminar de clones de seringueira em Rio Branco-AC. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE RECOMENDAÇÕES PARA CLONES DE SERINGUEIRA, 1., 1982, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Sudhevea, 1982. p. 183-185.
- PEEL, M. C.; FINALYSON, B. L.; McMAHON, T. A. Update world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Science**, Göttingen, v. 11, n. 5, p. 1633-1644, 2007.
- PEIXOTO, J. P.; OORT, A. H. **Physics of climate**. New York: Springer-Verlag, 1992. 520 p.
- PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C. **Mudas de seringueira**. Manaus: Embrapa-CNPDS, 1985. 52 p. (EMBRAPA-CNPDS. Circular técnica, n. 7).
- PEREIRA, J. P. Conservação da viabilidade do poder germinativo da semente da seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 15, n. 2, p. 237-244, fev. 1980.
- PEREIRA, J. P. Formação de mudas de seringueira. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., 1986, São Paulo. **Trabalhos apresentados...** Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 139-164.
- PEREIRA, J. P. Formação de mudas e instalação de seringais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 237, p. 49-58, mar./abr. 2007a.
- PEREIRA, J. P. Sistemas agroflorestais com a seringueira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 237, p. 32-38, mar./abr. 2007b.
- PEREIRA, R. de C. A.; LEDO, F. J. da S.; BERGO, C. L.; SIVIERO, A. Avaliação de genótipos de cafeeiros Arábica e Robusta na Amazônia Ocidental. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 30, n. 4, p. 535-541, dez. 2000.
- PEYRARD, N.; PELLEGRIN, F.; CHADCEUF, J.; NANDRIS, D. Statistical analysis of the spatio-temporal dynamics of rubber tree (*Hevea brasiliensis*) trunk phloem necrosis: no evidence of pathogen transmission. **Forest Pathology**, Oxford, v. 36, n. 5, p. 360-371, Oct. 2006.
- PINHEIRO, E.; JUNQUEIRA, N. T. V.; PINHEIRO, F. S. V.; ARANTES, M. A. **Controle do cancro-do-enxerto (*Lasiodiplodia theobromae*) (Pat) Griff & Maubl em seringueira, utilizando-se a técnica do plantio profundo**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998. 16 p. (Embrapa-CPATU. Circular técnica, 73).
- PIRES, J. M.; SECO, R. S.; GOMES, J. I. **Taxonomia e fitogeografia das seringueiras**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 103 p.
- PUSHPARAJAH, E.; TENG, T. K. Factors influencing leaf nutrient levels in rubber. In: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA PLANTERS CONFERENCE, 1972, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur: RRIM, 1972. p. 140-154.
- RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H. Outras culturas industriais. In: RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. rev. Campinas: IAC, 1997. p. 233-236. (Boletim técnico, 100).
- RAMACHANDRAN, P.; MALATHI, V. G.; AJAY, K.; JYOTHSNA, P.; MATHEW, J.; ABRAHAM, T.; VARMA, A. **Infectivity of rubber viroids associated with tapping panel dryness syndrome of rubber in India**. New Delhi: Advanced Centre for Plant Virology, Division of Plant Pathology, Indian Agricultural Research Institute, Pusa Road, 2010. Não paginado. Dados não publicados.

- REIS, E. L. Nutrição e adubação da seringueira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 237, p. 59-69, mar./abr. 2007.
- SÁ, C. P. de; BERGO, C. L.; NASCIMENTO, G. C. do; GOMES, F. C. da R. **Coefficientes técnicos e avaliação econômica para o sistema de produção melhorado da pupunha para palmito no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2002. 6 p. (Embrapa Acre. Comunicado técnico, 150).
- SANTOS, A. F. dos; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. Doenças da seringueira causadas por *Phytophthora*. In: LUZ, E. D. M. N.; SANTOS, A. F. dos; MATSUOKA, K.; BEZERRA, J. L. (Ed.). **Doenças causadas por *Phytophthora* no Brasil**. Campinas: Rural, 2001. p. 629-677.
- SANTOS, J. M. dos; MATOS, C.; BARRÉ, L.; FERRAZ, S. *Meloidogyne exigua*, sério patógeno da seringueira nas plantações E. Michelin, em Rondonópolis, MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 16., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: CBN, 1992. p. 75.
- SECCO, R. S. A botânica da seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. DC.) Muell. In: ALVARENGA, A. P. de; CARMO, C. A. F. S. (Ed.). **Seringueira**. Viçosa, MG: Epamig, 2008. p. 1-23.
- SHORROCKS, V. M. **Deficiências minerais em hevea e plantas de cobertura associadas: *Hevea brasiliensis*, *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens*, *Calopogonium mucunoides***. Brasília, DF: Sudhevea, 1979. 76 p.
- SHURTLEFF, M. C.; AVERRE III, C. W. **Glossary of plant-pathological terms**. St. Paul: The American Phytopathological Society Press, 1997. 361 p.
- SILVA, D.; SANTOS, A. M. dos; MENDES, M. C.; SILVA, M. L. da. **Diretrizes técnicas para a cultura da seringueira no Estado de Mato Grosso**. Cuiabá: Empaer, 2005. 64 p. (Empaer-MT. Diretriz técnica, 11).
- SILVA, G. T.; MATOS, H. J. F. (Ed.). Resultados dos grupos de trabalho. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE RECOMENDAÇÕES PARA CLONES DE SERINGUEIRA, 1., Brasília, DF, 1982. **Anais...** Brasília, DF: Sudhevea, 1982. p. 11-16.
- SILVA, J. Q.; SOUZA, M. I. T.; GONÇALVES, P. S.; AGUIAR, A. T. E.; GOUVÊA, L. R. L.; PINOTTI, R. N. Viabilidade econômica de diferentes sistemas de sangria em clones de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 3, p. 349-356, mar. 2007.
- SISTEMA de produção para cultura da seringueira no Estado do Acre. 2. ed. Rio Branco, AC: Embrapa-Uepae de Rio Branco, 1984. 45 p. (Embrapa-Uepae de Rio Branco. Série sistemas de produção. Boletim, 1-84).
- SISTEMAS de produção para cultura da seringueira microrregiões: Alto Purus e Vale do Juruá. Rio Branco, AC: Embrater: Emater-Acre: EMBRAPA UEPAE Rio Branco, 1980. 104 p. (Sistema de produção. Boletim, n. 227).
- SOUZA, C. M. de; ARAÚJO, E. A. de; MEDEIROS, M. da F. S. T.; MAGALHÃES, A. de A. (Org.). **Recursos naturais: geologia, geomorfologia e solos do Acre**. Rio Branco, AC: Sema, 2010. 98 p. (Coleção temática do ZEE; v. 2).
- THORNTON, G. W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, Manhattan, v. 38, n. 1, p. 55-94, 1948.
- URBEN, A. F.; WETZEL, M. M. V. S.; CÍCERO, S. M. Ocorrência de fungos em sementes de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, n. 11, p. 1633-1637, nov. 1982.
- VALOIS, A. C. C.; MOREIRA FILHO, A.; BELLOTE, A. F. J.; CASTRO, A. M. G. de; VIEIRA, A. N.; MAIA, F. Z.; CONCEIÇÃO, H. E. O.; SILVA, H. M. e; ARAÚJO, I. C. de; PEREIRA, J. da P.; BERNIZ, J. M. J.; RODRIGUES, M. G.; FIGUEIREDO, V. H. de. **Cultura da seringueira: Norte: manual técnico**. Brasília, DF: Embrater, 1983. 218 p. (Embrater. Manuais, 9).
- VIEIRA, R. D.; ANTONIO, R. L.; AGUIAR, I. B.; MALHEIROS, E. B. Época de coleta e qualidade de sementes de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 7, p. 851-856, jul. 1989.
- VIRGENS FILHO, A. C. Sistemas agroflorestais com seringueira. In: ALVARENGA, A. P. de; CARMO, C. A. F. S. (Ed.). **Seringueira**. Viçosa, MG: Epamig, 2008. p. 675-718.
- VOLUNTARY CARBON STANDARD. **VCS project description: PICA**. [Washington, 2010]. 56 p. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CC8QFjAB&url=https%3A%2F%2Fvcsprojectdatabase2.apx.com%2FmyModule%2FProjectDoc%2FProject_ViewFile. >Acesso em: 8 mar. 2013.
- WETZEL, M. M. V. S.; CÍCERO, S. M.; FERREIRA, B. C. S. Aplicação do teste de tetrazólio em sementes de seringueira. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 14, n. 1, p. 83-88, 1992.

Anexo I. Coeficientes técnicos de produção de mudas de seringueira do tipo toco enxertado de raiz nua em 1 ha de viveiro de porta-enxerto e 1 ha de jardim clonal.

NA	Descrição	Unidade	Sementeira	Viveiro p.e.	Jardim clonal
Preparo da área e plantio					
1	Localização da área e demarcação para limpeza	h/d	-	1	-
2	Limpeza física da área com trator de esteira	h/m	-	6	6
2	Ajudante de operação	h/d	-	1	1
3	Coleta de amostra de solo para análise	h/d	-	1	-
4	Marcação das curvas de nível com piquetes	h/d	-	2	2
5	Terraceamento com trator agrícola	h/m	-	1	1
5	Ajudante de operação	h/d	-	1	1
6	Aração com grade pesada	h/m	-	4	4
6	Ajudante de operação	h/d	-	1	1
7	Distribuição de calcário	h/m	-	2	2
7	Ajudante de operação	h/d	-	1	1
8	Incorporação de calcário e nivelamento	h/m	-	2	2
8	Ajudante de operação	h/d	-	1	1
9	Preparo de 672 piquetes para o viveiro	h/d	-	2	-
10	Preparo de 336 piquetes para o jardim clonal	h/d	-	-	1
11	Alinhamento e piqueteamento	h/d	-	5	20
12	Coveamento manual 50 cm x 30 cm	h/d	-	-	386
12	Coveamento com broca motorizada	h/d	-	-	31
12	Coveamento com broca e trator	h/m	-	-	40
13	Incorporação de fertilizante fosfatado + micronutrientes ao solo	h/d	-	5	356
14	Identificação dos blocos no jardim clonal	h/d	-	1	-
15	Construção da cerca da área	h/d	7	-	-
16	Plantio de mudas do tipo toco enxertado de raiz nua	h/d	-	-	105
17	Preparo de canteiros (140 m ² – aproveitamento final 48%)	h/d	7	-	-
18	Semeadura	h/d	10	-	-
19	Irrigação dos canteiros na sementeira	h/d	10	-	-
20	Repicagem de sementes germinadas ou transplantio de plântulas	h/d	-	167	-
Tratos culturais e fitossanitários					
21	Aplicação de fertilizantes em cobertura	h/d	-	25	35
22	Aplicação de fertilizantes foliares	h/d	-	14	-
23	Aplicação de herbicidas com pulverizador costal manual na entrelinha (4 aplicações)	h/d	-	10	12
24	Desbrota (4 desbrotas)	h/d	-	4	35
25	Capina manual (6 capinas)	h/d	-	150	150

Continua...

Anexo I. Continuação.

NA	Descrição	Unidade	Sementeira	Viveiro p.e.	Jardim clonal
26	Aplicação de fungicidas	h/d	-	40	40
27	Aplicação de inseticidas	h/d	-	10	10
Outras operações					
28	Irrigação do viveiro e do jardim clonal	h/d	4	56	28
29	Coleta de hastes	h/d	-	-	25
30	Enxertia marrom (100.200)	h/d	-	791	-
30	Enxertia verde (100.200)	h/d	-	668	-
31	Verificação de enxertia (2 verificações)	h/d	-	129	-
32	Corte de 100.200 mudas com facão	h/d	-	167	-
33	Arranquio de 100.200 mudas	h/d	-	271	-
34	Poda da haste de 90 mil mudas	h/d	-	20	-
35	Poda de raízes de 90 mil mudas	h/d	-	61	-
36	Pintura da cicatriz da haste	h/d	-	34	-
37	Aplicação de parafina em 90 mil mudas	h/d	-	34	-
38	Aplicação de fitormônio em 90 mil mudas	h/d	-	34	-
39	Embalagem em feixes de 25 mudas	h/d	-	16	-

NA: número da atividade operacional; viveiro p.e.: viveiro de porta-enxerto; h/d: homem/dia; h/m: hora/máquina.

Anexo II. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos utilizados para a produção de mudas de seringueira do tipo toco enxertado de raiz nua em 1 ha de viveiro e 1 ha de jardim clonal no primeiro ano.

NA	Descrição	Unidade	Sementeira	Viveiro p.e.	Jardim clonal
1, 4	Balizas	unid.	-	1	-
3	Baldes ou sacos plásticos	unid.	-	1	-
7	Calcário dolomítico*	unid.	-	-	-
7	Trator agrícola com distribuidor	unid.	-	1	-
9, 10	Conjunto de serra, motor e mesa	unid.	-	1	-
9, 10	Madeira para piquetes	unid.	-	672	336
11	Piquetes	unid.	-	672	336
11	Corda de fibra vegetal para alinhamento, 4 mm de diâmetro	kg	-	2	-
11	Carretel	unid.	1	-	-
11	Trena plástica (50 m)	unid.	1	-	-
12	Cavadeira tipo boca-de-lobo	unid.	-	-	4
12	Broca motorizada	unid.	-	-	1
12	Trator agrícola com broca	unid.	-	-	1
13	Superfosfato triplo (45% de P_2O_5) ⁻²	kg	-	426	1.300
13	Sulfato de zinco 35% de Zn e 16% de S	kg	-	34,3	-
13	Fertilizante micronutriente FTE BR12	kg	-	100	100
13	Enxadas	unid.	-	-	3
14	Placa metálica com croqui	unid.	-	-	1
14	Estacas de 2 m x 7 cm x 4 cm	unid.	-	-	2
14	Estacas de 1 m x 7 cm x 4 cm	unid.	-	-	13
15	Eletrificador de cerca	unid.	-	1	-
15	Isolador tipo castanha	unid.	-	50	50
15	Catraca com roseta	unid.	-	16	16
15	Mangueira isoladora	unid.	-	130	130
15	Estaca cilíndrica 25 cm x 2,70 m	unid.	-	12	12
15	Estaca cilíndrica 20 cm x 2,70 m	unid.	-	36	36
15	Estaca cilíndrica 15 cm x 2,20 m	unid.	-	108	108
15	Rolo de arame liso, 1.000 m x 3 mm	unid.	-	3	3
16	Mudas toco enxertado de raiz nua	unid.	-	-	15.456
17	Sombrite ou palha de palmáceas	m2	140	-	-
17	Madeira para canteiros	m3	150	-	-
17	Substrato para sementeira	m3	30	-	-
17	Ancinhos	unid.	2	2	2
17	Enxadas	unid.	3	-	3
17	Lima para enxadas e enxadão	unid.	-	6	-
17	Carro de mão metálico com pneu e câmara de ar	unid.	3	-	-
18	Sementes de seringueira-real (<i>Hevea brasiliensis</i>) com 60% ou mais de viabilidade	kg	1.200	-	-
19	Regador	kg	10	-	-
19	Água limpa	L	6.000	-	-

Continua...

Anexo II. Continuação.

NA	Descrição	Unidade	Sementeira	Viveiro p.e.	Jardim clonal
20	Caixa de plástico para transporte	unid.	20	-	-
21	Ureia 45% de N	kg	-	16	-
21	Cloreto de K com 60% de potássio	kg	-	180	240
21	Sulfato de magnésio com 20% de Mg	kg	-	180	240
21	Sulfato de cobre com 30% de Cu e 17% de S	kg	-	34,3	-
21	Ácido bórico ou bórax com 17% de B	kg	-	20,6	-
21	Sulfato de amônio com 21% de N e 24% de S	kg	-	540	720
22	Fertilizante foliar**	L	-	7	-
Herbicidas					
23	Paraquat	L	-	1	1
23	Diuron	L	-	5	5
23	Atrazina	L	-	4	4
23	Simazina	L	-	4	4
23	Glifosato	kg/L	-	2	2
23	Espalhante adesivo	kg	-	5	3
23	Pulverizador costal manual, 20 L de capacidade	unid.	-	2	1
23	Pulverizador costal motorizado, 20 L de capacidade	unid.	-	1	1
23	Caixa-d'água limpa de 250 litros	unid.	1	1	1
24	Desbrota	unid.	-	-	1
25	Enxadas	unid.	-	3	-
Fungicidas					
26	Triadimenol 25%, CE	L	-	8,4	8,4
26	Mancozeb 80%, PM	kg	-	1	1
26	Azoxistrobina 50%, PM	kg	-	1	1
26	Metalaxyl-M (4%) + clorotalonil (40%), SC	kg	-	1	1
26	Propiconazol 25%, CE	L	-	1	1
26	Tiofanato metílico 70% m/m, PM	kg	-	1	1
26	Tiofanato metílico (14% m/v) + clorotalonil (35% m/v), SC	L	-	2,5	2,5
26	Nebulizador costal motorizado "atomizador" 18 L de capacidade	unid.	-	1	1
26	Respirador semifacial com dois filtros para aplicação de defensivos e fertilizantes	unid.	-	4	2
26	Bota de borracha, cor branca, cano longo, impermeável	par	-	2	2
26	Roupa de segurança para aplicação de defensivos e fertilizantes	unid.	-	2	2
26	Luvas para aplicação de defensivos e fertilizantes	par	-	1	1
26	Óculos de proteção para aplicação de defensivos e fertilizantes	par	-	4	2
Inseticidas					
27	Malation 50% m/v	L	-	3	3

Continua...

Anexo II. Continuação.

NA	Descrição	Unidade	Sementeira	Viveiro p.e.	Jardim clonal
27	Trichlorfon 50% g/L	kg	-	2	2
27	<i>Bacillus thuringiensis</i>	kg	-	3	3
27	Deltametrina 25% g/L	kg	-	1	1
27	Óleo mineral CE	L	-	30	30
27	Espirodiclofeno 24% m/v	L	-	1	1
27	Fentiona 50% m/v	L	-	1	1
27	Endosulfan 35% m/v	L	-	1	1
27	Fipronil 20% de i.a. g/L	kg	-	10	10
27	Sulfluramida 3% de i.a.	kg	-	10	10
	Irrigação do viveiro e jardim clonal		-		
28	Motor elétrico ou estacionário	unid.	-	1	1
28	Bomba centrífuga	unid.	-	1	1
28	Combustível óleo diesel para o motor de irrigação	L	-	360	360
28	Energia elétrica	kw	-	17	17
28	Transformador trifásico de 15 KVA	unid.	-	1	1
28	Conjunto de três filtros para água	unid.	-	1	1
28	Carretinha coberta ou casinha de motobomba	unid.	-	1	1
28	Válvula de pé com crivo	unid.	-	1	1
28	Curva de 90"	unid.	-	5	5
28	Redução excêntrica	unid.	-	1	1
28	Redução concêntrica	unid.	-	1	1
28	Registro de gaveta	unid.	-	1	1
28	Válvula de retenção	unid.	-	2	2
28	Bicos aspersores com conjuntos de instalação	unid.	-	280	280
28	Registros de 32 mm com redução de 75 mm p 50 mm e 50 mm p 32 mm	unid.	-	14	14
28	Tubo de 75 mm x 6,0 m, sem engate rápido, pressão nominal 60	unid.	-	22	22
28	Tubo de 32 mm pressão nominal 30	unid.	-	108	108
28	Tutor para aspersores de cano 3/4 galvanizado, 2 m de altura	unid.	-	280	280
28	Óleo lubrificante	L	-	0,8	0,8
	Coleta de hastes				
29	Serrote curvo para poda	unid.	-	-	2
30	Canivete de enxertia	unid.	-	10	-
30	Pedra de amolar	unid.	-	2	-
30	Caixa de enxertia	unid.	-	10	-
30	Fita plástica para enxertia	kg	-	100	-
30	Pó abrasivo	kg	-	2	-
32	Facão	unid.	-	2	2
33	Alavanca de ferro quiáu	unid.	-	2	-
33	Cavadeira de pá reta	unid.	-	1	-
33	Enxadão	unid.	-	3	-
35	Faca pequena	unid.	-	10	-
36	Tinta resistente à água	L	-	10	-
37	Parafina	kg	-	50	-
37	Panela de banho-maria	unid.	-	1	-

Continua...

Anexo II. Continuação.

NA	Descrição	Unidade	Sementeira	Viveiro p.e.	Jardim clonal
37	Termômetro metálico	unid.	-	1	-
38	Fitormônio enraizador à base de ANA	kg	-	2	-
38	Talco inerte	kg	-	35	-
39	Barbante de algodão	kg	-	5,5	-

NA: número da atividade operacional; viveiro p.e.: viveiro de porta-enxerto; *quantidade dependente da análise de solo para elevar a saturação de bases a 55 e do PRNT; **fertilizante foliar solúvel em água recomendado pelo fabricante para a seringueira Reg. no Mapa n°: MG – 06865 10011-9: NPK (8:9:9) + cobre, 0,2%, zinco, 0,35%, boro, 0,02%, cloro, 1%, manganês, 0,02%, enxofre, 1%, magnésio, 0,6%, ferro, 0,15%, cobalto, 0,005%, molibdênio, 0,005%. Um litro por hectare a cada 15 dias.

Anexo III. Coeficientes técnicos para a produção de 1 ha de mudas enxertadas transplantadas para sacolas plásticas.

NA	Descrição	Unidade	Quantidade
Preparo da área e plantio			
1	Localização da área e demarcação para limpeza	h/d	1
2	Limpeza física da área com trator de esteira	h/m	6
3	Transporte de insumos para o substrato*	h/m	4
4	Preparo do substrato para enchimento dos sacos	h/d	16
5	Preparo de 336 piquetes	h/d	1
6	Alinhamento e piqueteamento dos canteiros	h/d	5
7	Enchimento dos sacos e ordenamento nos canteiros	h/d	11
8	Instalação do sistema de irrigação	h/d	5
9	Plantio dos tocos enxertados	h/d	84
Tratos culturais			
10	Irrigação, duas vezes por semana	h/d	56
11	Controle de pragas e doenças, uma vez por semana	h/d	28
12	Capina manual no primeiro e terceiro mês	h/d	4
13	Desbrotas	h/d	20
Insumos para implantação do viveiro			
1	Balizas	unid.	4
4	Terra para preparo do substrato	m ³	655,1
4	Esterco bovino curtido ou composto orgânico curtido	m ³	195,9
4	Superfosfato simples	kg	2.129,25
4	Calcário dolomítico	kg	851,70
4	Cloreto de potássio	kg	425,85
4	Ureia a 45% de N (regas quinzenais com solução a 0,2%)	kg	280
5	Madeira para piquetes	unid.	336
6	Piquetes	unid.	336
7	Saco de polietileno preto 7 micrômetro de espessura, 4,5 a 7 litros (diâmetro 12 a 15 cm x 40 cm de altura)	unid.	100.200
7	Pedaços de tubo de PVC de 10 cm a 15 cm de diâmetro x 20 cm	unid.	20
Conjunto de irrigação			
8	Motor elétrico ou estacionário	unid.	1
8	Bomba centrífuga	unid.	1
8	Conjunto de três filtros	unid.	1
8	Carretinha de suporte do conjunto motobomba	unid.	1
8	Bicos aspersores com conjuntos de instalação	unid.	280
8	Registros de 32 mm com redução de 75 mm p 50 mm e 50 mm p 32 mm	unid.	14
8	Tubo de 75 mm x 6,0 m, sem engate rápido, pressão nominal 60	unid.	22
8	Tubo de 32 mm pressão nominal 30	unid.	108
Insumos e ferramentas para tratos culturais			
11	Fungicidas	kg	2
11	Produtos para outras pragas	L	2
11	Inseticida para formigas	kg	2
12	Enxada	unid.	3
12	Lima para enxada	unid.	1

NA: número da atividade operacional; h/d: homem/dia; h/m: hora/máquina; *o substrato: terra de horizonte B de Latossolo Vermelho ou Vermelho-Amarelo e fertilizantes organominerais.

Anexo IV. Infraestrutura de suporte às atividades no viveiro, para abrigo e conforto dos trabalhadores, preservação dos insumos, máquinas e ferramentas.

NI	Descrição	Unidade	Sementeira	Viveiro p.e.	Jardim clonal
1	Refeitório com cozinha	unid.	-	1	-
2	Banheiros com chuveiro	unid.	-	2	-
3	Armazém para agrotóxicos	unid.	-	1	-
4	Armazém para outros insumos, ferramentas, equipamentos e máquinas	unid.	-	1	-

NI: número do item de infraestrutura; viveiro p.e.: viveiro de porta-enxerto.

Anexo V. Resultado de análise química simples de amostra de solo, coletada na profundidade de 0 cm a 20 cm, realizada em área de pastagem degradada às margens da estrada da borracha, no Município de Xapuri, AC.

Leituras	Unidade	Método	Valor
pH (H ₂ O)*	-	Potenciometria	5,05
Cálcio*	cmolc+/dm ³	EAA	0,35
Magnésio*	cmolc+/dm ³	EAA	0,41
Potássio*	cmolc+/dm ³	Fotometria de chama	0,09
H + Al*	cmolc+/dm ³	Titulometria	2,94
Fósforo*	mg/dm ³	Fotometria de luz sensível	1,59
Fósforo remanescente*	mg/L	Fotometria de luz sensível	33,16
Carbono orgânico*	g/kg	Titulometria	6,76
Soma de base**	cmolc+/dm ³	-	0,85
CTC (pH 7,0)**	cmolc+/dm ³	-	3,79
Saturação de base (V)**	%	-	22,34
Matéria orgânica**	g/kg	-	11,62

EAA: espectrofotometria de absorção atômica; *analisados; **calculados.

Fonte: Laboratório de Solos da Embrapa Acre.

Anexo VI. Resultado de análise química simples de amostra de solo, coletada na profundidade de 20 cm a 40 cm, realizada em área de pastagem degradada às margens da estrada da borracha, no Município de Xapuri, AC.

Leituras	Unidade	Método	Valor
pH (H ₂ O)*	-	Potenciometria	5,05
Cálcio*	cmolc+/dm ³	EAA	0,2
Magnésio*	cmolc+/dm ³	EAA	0,21
Potássio*	cmolc+/dm ³	Fotometria de chama	0,06
H + Al*	cmolc+/dm ³	Titulometria	2,14
Fósforo*	mg/dm ³	Fotometria de luz sensível	1,85
Fósforo remanescente*	mg/L	Fotometria de luz sensível	34,86
Carbono orgânico*	g/kg	Titulometria	4,22
Soma de base**	cmolc+/dm ³	-	0,47
CTC (pH 7,0)**	cmolc+/dm ³	-	2,61
Saturação de base (V)**	%	-	17,84
Matéria orgânica**	g/kg	-	7,26

EAA: espectrofotometria de absorção atômica; *analizados; **calculados.

Fonte: Laboratório de Solos da Embrapa Acre.

Anexo VII. Tabela de alguns fertilizantes e corretivos de acidez considerando diferentes fontes de íons necessários às funções das plantas**.

Fertilizantes e corretivos de acidez	Viveiro	Jardim clonal	Idade da floresta							
			Tempo (ano)							
			1	2	3	4	5	6	7-15	16-25
-----kg.ha ⁻¹ -----										
Fósforo										
Superfosfato triplo: 1ª opção	686,3	1.300,0	127,0	55,7	72,5	81,6	81,6	81,6	111,0	111,0
(P ₂ O ₅) ⁻² : 45%	308,8	585,0	57,2	25,1	32,6	36,7	36,7	36,7	49,9	49,9
Superfosfato simples: 2ª opção	1.544,2	2.925,0	285,8	125,4	163,1	183,5	183,5	183,5	249,8	249,8
(P ₂ O ₅) ⁻² : 20%	308,8	585,0	57,2	25,1	32,6	36,7	36,7	36,7	49,9	49,9
Potássio										
Cloreto de potássio	180,0	240,0	27,5	53,8	43,2	51,9	51,9	25,9	100,0	100,0
K ₂ O: 60%	108,0	144,0	16,5	32,3	25,9	31,1	31,1	15,5	60,0	60,0
Nitrogênio e enxofre										
Sulfato de amônio (NH ₄) ₃ SO ₄): 1ª opção	540,00	720,00	18,40	35,84	28,79	34,60	34,60	17,28	0,00	0,00
(NH ₄) ⁺¹ : 20%	108,00	144,00	3,68	7,17	5,76	6,92	6,92	3,46	0,00	0,00
(SO ₄) ⁻² : 24%	129,60	172,80	4,42	8,60	6,91	8,30	8,30	4,15	0,00	0,00
Ureia (NH ₂) ₂ CO: 2ª opção	240,00	320,00	27,50	53,76	43,17	51,85	51,85	25,92	133,00	133,00
(NH ₄) ⁺¹ : 45%	-	-	12,38	24,19	19,43	23,33	23,33	11,66	59,85	59,85
Total de nitrogênio	108,00	144,00	16,06	31,36	25,18	30,25	30,25	15,12	59,85	59,85
Macro e micronutrientes										
Sulfato de zinco Zn(SO ₄).7H ₂ O	34,30	-	-	2,86	3,60	4,10	4,10	-	-	-
(Zn) ⁺² : 35%	12,01	-	-	1,00	1,26	1,44	1,44	-	-	-
(SO ₄) ⁻² : 16%	5,49	-	-	0,46	0,58	0,66	0,66	-	-	-
(Cu(SO ₄)).5H ₂ O (30% Cu e 17% S)	34,30	-	-	2,86	3,60	4,10	4,10	-	-	-
(Cu) ⁺²	10,29	-	-	0,86	1,08	1,23	1,23	-	-	-
(SO ₄) ⁻²	5,83	-	-	0,49	0,61	0,70	0,70	-	-	-
Ácido bórico (H ₃ BO ₃)	20,60	-	-	1,66	2,12	2,50	2,50	-	-	-
(H ₂ BO ₃) ⁻¹ : 17%	3,50	-	-	0,28	0,36	0,43	0,43	-	-	-
Fertilizantes foliares*	6,00	24	-	-	-	-	-	-	-	-
FTE BR12	100,00	100,00	23,0	-	-	-	-	-	-	-
Calcário										
Calcário dolomítico (PRNT = 100%)	2.500,0	2.500,0	2.500,0	-	-	-	2.000,0	-	-	-
CaO: 33%	825	825	825	-	-	-	660	-	-	-
MgO: 15%	375	375	375	-	-	-	300	-	-	-
Calcário calcítico	1.833	1.833	1.833	-	-	-	1.467	-	-	-
CaO: 45%	375	375	375	-	-	-	300	-	-	-
MgO: 4%	73	73	73	-	-	-	59	-	-	-

*Composição aproximada: nitrogênio = 20,00%; pentóxido de fósforo = 20,00%; óxido de potássio = 20,00%; boro = 0,02%; ferro = 0,10%; cobre = 0,05%; ferro-EDTA = 0,50%; cobre-EDTA = 0,20%. A quantidade de calcário dolomítico apresentada é para efeito de cálculos, uma vez que a quantidade recomendada depende da análise do solo e do PRNT.

**Tabela elaborada com a colaboração do professor José de Ribamar Torres da Silva (Universidade Federal do Acre).

Anexo VIII. Tabela para monitoramento de insetos e/ou ácaros fitófagos, potenciais pragas em viveiros florestais de seringueira.

Espécie/cultivar:					Idade:	
Viveiro:			Bloco/linha ou canteiro:		Data:	
Praga potencial:						
Nº da amostra	Nº de plantas da amostra	Nº de plantas da amostra atacadas	Nº de plantas da amostra com o inseto/ácaro fitófago	Porcentagem de plantas atacadas ou com presença do inseto/ácaro fitófago	Severidade do dano (%)	Perda real
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
Total						
Média						
Análise:						
Decisão:						
Rubrica do supervisor:			Rubrica do monitor:			

Anexo IX. Lista dos participantes da reunião técnica durante o estudo de grupo focal sobre o sistema de produção da seringueira para o Estado do Acre.

Nome do participante/área	Instituição
Assistência técnica e fomento	
Ademir Batista de Almeida	Emater/Rio Branco
Altemar Pereira de Lima	Emater/Rio Branco
Carlos Afonso Santos Lima	Seaprof/Rio Branco
Edivaldo Pinheiro Andrade	Seaprof/Rio Branco
Idelfonso Generozo da Silva	Emater/Rio Branco
Jeferson de Holanda Cunha	Emater/Rio Branco
Jorge Henrique Garcia	Seaprof/Rio Branco
Jorge Henrique Paz de Aquino	Seaprof/Rio Branco
Josicleide Aquino da Silva	Seaprof/Rio Branco
Humberto Antão	Seaprof/Rio Branco
Leônidas Dantas de Assis	Ufac/Rio Branco
Madalena de Abreu Melo Silva	Emater/Rio Branco
Marcos Antônio Santos Góes	Emater/Rio Branco
Marcelino Batista da Cunha	Emater/Rio Branco
Maria Eliete de Souza Magalhães	Seap/Rio Branco
Marineiva Menezes da Silva	Emater/Rio Branco
Pedro Gomes de Oliveira	Emater/Rio Branco
Péricles Lima de Melo	Emater/Rio Branco
Valterles Diógenes Pinheiro	Emater/Rio Branco
João Batista da Silva	Emater/Rio Branco
Raimundo Barros Lima	Emater/Rio Branco
Raimundo Graça Severiano de Freitas	Emater/Rio Branco
Raimundo Nonato Freire Rodrigues	Seaprof/Rio Branco
Vanusa Maria Alves Bezerra de Araújo	Seaprof/Rio Branco
Fomento	
Lucélia Filgueira de Souza	SEF/Rio Branco
Luciana Priscilla Kador Fortes Medeiros	SEF/Rio Branco
Norma Giovanna da Silva Pereira Plese	SEF/Rio Branco
Pesquisa, transferência de tecnologia e ensino	
Claudenor Pinho de Sá	Embrapa/Rio Branco
Daniel de Almeida Papa	Embrapa/Rio Branco
José de Ribamar Torres da Silva	Ufac/Rio Branco
Luiz Edson Furtado	Unesp/São Paulo
Rivaldalve Coelho Gonçalves	Embrapa/Rio Branco
Robert Morais Thompson	Embrapa/Rio Branco
Francisco Augusto Fontes Barquete	Ufac/Rio Branco
Produtores	
Kleber Barbosa Nascimento	Reflorestadora Amazônia Viva/Rio Branco
Mirian dos Santos Nascimento	Reflorestadora Amazônia Viva/Rio Branco
Nilson Teixeira Mendes	Resex Chico Mendes/Xapuri
Tanzio Carlos Mariano da Silva	PDS Nova Bonal/Senador Guiomard
Outros	
Ana Kelli Nunes Souza	Ufac/Rio Branco
Arthur Viana Melo	Ufac/Rio Branco
Cléia Florento dos Santos	Ufac/Rio Branco
Charles Henderson Alves de Oliveira	Ufac/Rio Branco
Carlos Luiz da Silva Pereira	Ufac/Rio Branco
Daila da Silva Costa	Ufac/Rio Branco
Danilo S. O. Mota Gonzaga	Ufac/Rio Branco

Anexo IX. Continuação.

Nome do participante/área	Instituição
Elaine da Silva	Ufac/Rio Branco
Francisco Freitas	Ufac/Rio Branco
Manoel Messias da Silva	Ufac/Rio Branco
Gilcimar Ferreira de Oliveira	Ufac/Rio Branco
Hemython Luiz Bandeira do Nascimento	Ufac/Rio Branco
João Gonçalves Leite	Ufac/Rio Branco
Janda Feitosa de Araújo Salvato	Ufac/Rio Branco
Julyane Lopes de Lima	Ufac/Rio Branco
Juliana dos Santos Machado	Ufac/Rio Branco
José Jesus Santos Lima	Ufac/Rio Branco
Maria de Fátima do Nascimento	Ufac/Rio Branco
Marysson Maia da Silveira	Ufac/Rio Branco
Márcia da Costa Capistiano	Ufac/Rio Branco
Moisés Bezerra da Costa	Ufac/Rio Branco
Marcelo Filismino de Azevedo	Ufac/Rio Branco
Meire Pereira Mateus	Ufac/Rio Branco
Romaína Idajara Silva Araújo	Ufac/Rio Branco
Raimunda Priscila Lima Negreiros	Ufac/Rio Branco
Ricardo Chaim Evangelista	Ufac/Rio Branco
Rosilene da Silva Gomes	Ufac/Rio Branco
Ramiro Monteiro de Souza	Ufac/Rio Branco
Sandra Cordeiro de Mello	Ufac/Rio Branco
Suziane Maria Silva de Souza	Ufac/Rio Branco
Tayna Neri de Souza	Ufac/Rio Branco
Tadeu Melo da Silva	Ufac/Rio Branco
Yldison Felipe Nobre	Ufac/Rio Branco
Wesley Fontes Paniz	Ufac/Rio Branco

Anexo X. Lista das instituições participantes da reunião técnica durante o estudo de grupo focal sobre o sistema de produção da seringueira para o Estado do Acre.

Sigla	Nome por extenso
Emater	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Seaprof	Secretaria de Estado de Agricultura Familiar e Extensão Agroflorestal do Acre
SEF	Secretaria de Estado de Florestas do Acre
Ufac	Universidade Federal do Acre
Unesp	Universidade Estadual Paulista

Anexo XI. Coeficientes técnicos de produção para a implantação de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m.

NA	Descrição da atividade	Unidade	Quantidade
Preparo da área e despesas até o plantio			
1	Localização da área e demarcação	h/d	1
2	Limpeza física da área com trator de esteira	h/m	5
2	Mão de obra de ajudante de operação	h/d	1
3	Coleta de amostra de solo para análise	h/d	1
4	Aplicação de inseticida formicida	h/d	1
5	Marcação dos blocos	h/d	0,5
6	Marcação das curvas de nível	h/d	2
7	Terraceamento com trator agrícola e arado	h/m	1
7	Mão de obra de ajudante de operação	h/d	1
8	Aração com grade pesada	h/m	4
8	Mão de obra de ajudante de operação	h/d	1
9	Distribuição de calcário com trator e carretinha	h/m	2
9	Mão de obra de ajudante de operação	h/d	1
10	Incorporação de calcário	h/m	2
10	Mão de obra de apoio de operação	h/d	1
11	Nivelamento do terreno com grade niveladora	h/m	1
12	Preparo de balizas e piquetes	h/d	1
13	Alinhamento e piqueteamento	h/d	2
14	Marcação das 476 covas no espaçamento 7 m x 3 m	h/d	3
15	Coveamento manual com cavadeira boca-de-lobo	h/d	6,5
15	Coveamento com perfurador mecânico de solo	h/d	2
15	Mão de obra de apoio de operação	h/d	2
15	Coveamento com broca acoplada a trator	h/m	7
15	Mão de obra de apoio de operação	h/d	1
16	Aplicação de fertilizantes à terra da cova	h/d	1,0
17	Mistura dos fertilizantes com a terra e reenchimento das covas	h/d	4,0
18	Construção da cerca da área	h/d	7
19	Distribuição das mudas no campo com tração animal	h/m	1
20	Plantio de mudas do tipo toco de raiz nua em cova reaberta com speck	h/d	1
21	Colocação da cobertura morta em torno das mudas	h/d	4
22	Reabertura de covas de mudas mortas	h/d	1
23	Replantio com mudas de recipientes	h/d	2

NA: número da atividade operacional; h/d: homem/dia; h/m: hora/máquina.

Anexo XII. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, ano 1.

NA	Tratamentos silviculturais no campo, no primeiro ano	Unidade	Quantidade
Descrição das operações			
Controle de plantas infestantes			
24	Aplicação de herbicidas com pulverizador costal na linha e na entrelinha com proteção (4 aplicações) (600 L/h/d)	h/d	4
25	Roçagem nas linhas com roçadeira costal motorizada (4 operações)	h/d	48
26	Roçagem na entrelinha com roçadeira de 1,5 m acoplada a trator (4 operações)	h/m	12
Capina			
27	Capina manual para coroamento a 0,5 m da muda	h/d	4
Controle de pragas			
28	Aplicação de inseticida formicida (1 aplicação)	h/d	1
29	Aplicação de produto para outras pragas	h/d	1
Fertilizações			
30	Aplicação de fertilizantes USC Mix 2 (35,75 g/p/a) grama/planta/aplicação em cobertura (4 aplicações)	h/d	4
Controle de doenças			
31	Aplicação de fungicidas (12 aplicações)	h/d	12
Desbrota			
32	Desbrotas a cada 30 dias com canivete	h/d	12
Outras operações			
33	Monitoramento de pragas e doenças (12 operações)	h/d	12
34	Capina manual (4 operações)	h/d	5

NA: número da atividade operacional; h/d: homem/dia; h/m: hora/máquina.

Anexo XIII. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, ano 2.

NA	Tratamentos silviculturais no campo, no segundo ano	Unidade	Quantidade
Descrição das operações			
Controle de plantas infestantes			
35	Aplicação de herbicidas com pulverizador costal na linha e na entrelinha com proteção (4 aplicações) (600 L/h/d)	h/d	4
36	Roçagem nas linhas com roçadeira costal motorizada (4 operações)	h/d	48
37	Roçagem na entrelinha com roçadeira de 1,5 m acoplada a trator (4 operações)	h/m	12
Capina			
38	Capina manual para coroamento a 0,5 m da muda	h/d	1
Controle de pragas			
39	Aplicação de inseticida formicida (1 aplicação)	h/d	1
40	Aplicação de produto para outras pragas	h/d	1
Fertilizações			
41	Aplicação de fertilizantes USC (3:2:3), Mix 2 (93,0 g/p/a) grama/planta/aplicação em cobertura	h/d	4
42	Aplicação de fertilizantes SFT+M (100:5:5:3), Mix 1 (123,0 g/p/a) grama/planta/aplicação em cobertura	h/d	12
Controle de doenças			
43	Aplicação de fungicidas	h/d	12
Desbrota			
44	Desbrotas a cada 30 dias com canivete	h/d	12
Outras operações			
45	Monitoramento de pragas e doenças (12 operações)	h/d	12
46	Capina manual (4 operações)	h/d	5

NA: número da atividade operacional; h/d: homem/dia; h/m: hora/máquina.

Anexo XIV. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, ano 3.

NA	Tratamentos silviculturais no campo, no terceiro ano	Unidade	Quantidade
Descrição das operações			
Controle de plantas infestantes			
47	Aplicação de herbicidas com pulverizador costal na linha e na entrelinha com proteção (4 aplicações) (600 L/h/d)	h/d	4
48	Roçagem nas linhas com roçadeira costal motorizada (4 operações)	h/d	48
49	Roçagem na entrelinha com roçadeira de 1,5 m acoplada a trator (4 operações)	h/m	12
Controle de pragas			
50	Aplicação de inseticida formicida (1 aplicação)	h/d	1
51	Aplicação de produto para outras pragas	h/d	1
Fertilizações			
52	Aplicação de fertilizantes USC (3:2:3), Mix 2 (75,0 g/p/a) grama/planta/aplicação em cobertura (4 aplicações)	h/d	4
53	Aplicação de fertilizantes SFT+M (100:5:5:3), Mix 1 (160,0 g/p/a) grama/planta/aplicação em cobertura (1 aplicação)	h/d	1
Controle de doenças			
54	Aplicação de fungicidas	h/d	12
Desbrota			
55	Desbrotas a cada 30 dias com canivete	h/d	12
Outras operações			
56	Monitoramento de pragas e doenças (12 operações)	h/d	12

NA: número da atividade operacional; h/d: homem/dia; h/m: hora/máquina.

Anexo XV. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, ano 4.

NA	Tratamentos silviculturais no campo, no quarto ano	Unidade	Quantidade
Descrição das operações			
Controle de plantas infestantes			
57	Aplicação de herbicidas com pulverizador costal na linha e na entrelinha com proteção (4 aplicações) (600 L/h/d)	h/d	4
58	Roçagem nas linhas com roçadeira costal motorizada (4 operações)	h/d	48
59	Roçagem na entrelinha com roçadeira de 1,5 m acoplada a trator (4 operações)	h/m	12
Controle de pragas			
60	Aplicação de inseticida formicida (1 aplicação)	h/d	1
61	Aplicação de produto para outras pragas	h/d	1
Fertilizações			
62	Aplicação de fertilizantes Mix 2 (3:2:3), (135,0 g/p/a) grama/planta/aplicação em cobertura (4 aplicações)	h/d	4
63	Aplicação de fertilizantes Mix 1 (100:5:5:3), (160,0 g/p/a) grama/planta/aplicação em cobertura (1 aplicação)	h/d	1
Controle de doenças			
64	Aplicação de fungicidas	h/d	12
Desbrota			
65	Desbrotas a cada 30 dias com canivete	h/d	12
Outras operações			
66	Monitoramento de pragas e doenças (12 operações)	h/d	12

NA: número da atividade operacional; h/d: homem/dia; h/m: hora/máquina.

Anexo XVI. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, ano 5.

NA	Tratamentos silviculturais no campo, no quinto ano	Unidade	Quantidade
Descrição das operações			
Controle de plantas infestantes			
67	Aplicação de herbicidas com pulverizador costal na linha e na entrelinha com proteção (4 aplicações) (600 L/h/d)	h/d	4
68	Roçagem nas linhas com roçadeira costal motorizada (4 operações)	h/d	48
69	Roçagem na entrelinha com roçadeira de 1,5 m acoplada a trator (4 operações)	h/m	12
Controle de pragas			
70	Aplicação de inseticida formicida (1 aplicação)	h/d	1
71	Aplicação de produto para outras pragas	h/d	1
Fertilizações			
72	Aplicação de fertilizantes Mix 2 (3:2:3), (135,0 g/p/a) grama/planta/aplicação em cobertura (4 aplicações)	h/d	4
73	Aplicação de fertilizantes Mix 1 (100:5:5:3), (180,0 g/p/a) grama/planta/aplicação em cobertura (1 aplicação)	h/d	1
Outras operações			
74	Monitoramento de pragas e doenças (12 operações)	h/d	12

NA: número da atividade operacional; h/d: homem/dia; h/m: hora/máquina.

Anexo XVII. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, ano 6.

NA	Tratamentos silviculturais no campo, no sexto ano	Unidade	Quantidade
Descrição das operações			
Controle de plantas infestantes			
75	Aplicação de herbicidas com pulverizador costal na linha e na entrelinha com proteção (4 aplicações) (600 L/h/d)	h/d	2
76	Roçagem nas linhas com roçadeira costal motorizada (4 operações)	h/d	12
Controle de pragas			
77	Aplicação de inseticida formicida (1 aplicação)	h/d	1
78	Aplicação de produto para outras pragas	h/d	1
Fertilizações			
79	Aplicação de fertilizantes USC (3:2:3), Mix 2 (136,0 g/p/a) grama/planta/aplicação em cobertura (4 aplicações)	h/d	4
Outras operações			
80	Monitoramento de pragas e doenças (12 operações)	h/d	12

NA: número da atividade operacional; h/d: homem/dia.

Anexo XVIII. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, dos 7 aos 15 anos.

NA	Tratamentos silviculturais no campo	Unidade	Quantidade
Descrição das operações			
Controle de plantas infestantes			
81	Aplicação de herbicidas com pulverizador costal na linha e na entrelinha com proteção (4 aplicações) (600 L/h/d)	h/d	2
82	Roçagem nas linhas com roçadeira costal motorizada (4 operações)	h/d	12
Controle de pragas			
83	Aplicação de inseticida formicida (1 aplicação)	h/d	1
84	Aplicação de produto para outras pragas	h/d	1
Fertilizações			
85	Aplicação de fertilizantes Mix 3 (1,33:1,11:1) (136,0 g/p/a) grama/planta/aplicação em cobertura (4 aplicações)	h/d	4
86	Monitoramento de pragas e doenças (12 operações)	h/d	12

NA: número da atividade operacional; h/d: homem/dia.

Anexo XIX. Coeficientes técnicos de produção para a condução de 1 ha de floresta de seringueira com muda do tipo toco de raiz nua, no espaçamento 7 m x 3 m, dos 16 aos 25 anos.

NA	Tratamentos silviculturais no campo	Unidade	Quantidade
Descrição das operações			
Controle de plantas infestantes			
87	Aplicação de herbicidas com pulverizador costal na linha e na entrelinha com proteção (4 aplicações) (600 L/h/d)	h/d	2
88	Roçagem nas linhas com roçadeira costal motorizada (4 operações)	h/d	12
Controle de pragas			
89	Aplicação de inseticida formicida (1 aplicação)	h/d	1
90	Aplicação de produto para outras pragas	h/d	1
Fertilizações			
91	Aplicação de fertilizantes USFTC (1,33:1,11:1) Mix 3 (136,0 g/p/a) grama/planta/aplicação em cobertura (4 aplicações)	h/d	4
Outras operações			
92	Monitoramento de pragas e doenças (12 operações)	h/d	12

NA: número da atividade operacional; h/d: homem/dia.

Anexo XX. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos adicionais utilizados até a fase de plantio de 1 ha de floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m, com muda do tipo toco enxertado de raiz nua, e replantio com mudas enxertadas de recipientes*.

NA	Descrição	Unidade	Quantidade
1,7	Balizas de madeira	unid.	10
2	Baldes ou sacos plásticos	unid.	2
2	Sacos plásticos de 1 kg	unid.	2
2	Garrafa térmica de 3 litros	unid.	1
4	Termonebulizador	unid.	1
4	Polvilhadeira	unid.	1
4	Equipamentos de Proteção Individual – EPIs	kit	1
4	Inseticida formicida	kg	1
7-9	Trator agrícola	unid.	1
7	Arado	unid.	1
8,10	Grade pesada	unid.	1
9	Distribuidor de calcário	unid.	1
9	Calcário dolomítico*	kg	≈1.500
11	Grade leve	unid.	1
13	Piquetes de madeira	unid.	476
14	Estaca de madeira, speck	unid.	1
15	Cavadeira boca-de-lobo	unid.	1
15	Conjunto de perfuração: broca, cardan e diferencial	unid.	1
15	Perfurador mecânico de solo	unid.	1
16	Superfosfato triplo, 45% de $P_2O_5^{-2}$	kg	117,248
17	Enxada pequena	unid.	1
18	Mourões de 25 cm de diâmetro x 2,70 m	unid.	12
18	Estacas de 20 cm de diâmetro x 2,70 m	unid.	36
18	Estacas de 15 cm de diâmetro x 2,20 m	unid.	108
18	Rolo de arame liso ovalado resistente, 3 mm x 2,3 mm	unid.	3
18	Catraca com roseta	unid.	16
18	Isolador tipo castanha	unid.	50
18	Mangueira para cerca elétrica	unid.	130
18	Eletrificador de cerca	unid.	1
18	Mudas do tipo toco enxertado de raiz nua	unid.	476
21	Ancinho	unid.	1
23	Mudas ensacoladas	unid.	100

NA: número da atividade operacional; *depende do resultado de análise de solo.

Anexo XXI. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos adicionais utilizados do plantio até 1 ano, em 1 ha de floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m.

NA	Descrição	Unidade	Quantidade
Controle de plantas infestantes			
24	Herbicidas	L ou kg	6
25	Roçadeira costal motorizada	unid.	1
25	Combustível gasolina com ou sem óleo 2 tempos	L	8
26	Roçadeira de 1,5 m de faixa de trabalho	unid.	1
Capina			
27	Enxada	unid.	1
Controle de pragas			
28	Inseticida formicida	kg/L	1
29	Produto contra outras pragas	L	1
Fertilização			
30	Ureia com 45% de nitrogênio	kg	27,5
30	Sulfato de amônio com 21% de NH_4^+ e 24% de SO_4^{-2}	kg	18,4
30	Cloreto de potássio com 60% de K^+	kg	27,5
30	FTE BR12 (23 g/p/a)	kg	11,8
30	Baldes de plástico ou bolsas	unid.	1
Controle de doenças			
31	Fungicidas	L ou kg	2
31	Pulverizador costal manual	unid.	1
31	Pulverizador costal motorizado	unid.	1
31	Nebulizador "atomizador"	unid.	1
31	Dosador, proveta ou balancinha	unid.	1
31	Tambor ou caixa com água limpa	unid.	1
Desbrota			
32	Canivete de enxertia ou faca pequena	unid.	1
Outras operações			
33	Caderno pautado capa dura tipo ata e lápis para anotação da incidência de pragas mensalmente	unid.	1
34	Enxada grande	unid.	1
34	Lima para enxada	unid.	1
34	Garrafa térmica de 3 litros com água limpa gelada	unid.	1

NA: número da atividade operacional.

Anexo XXII. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos adicionais utilizados no segundo ano, em uma floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m.

NA	Descrição	Unidade	Quantidade
Controle de plantas infestantes			
35	Herbicidas	L ou kg	6
36	Lâmina para roçadeira costal motorizada	unid.	1
36	Combustível gasolina com ou sem óleo 2 tempos	L	8
Capina			
38	Enxada	unid.	1
Controle de pragas			
39	Inseticida formicida	kg/L	1
39	Produto contra outras pragas	L	1
Fertilização			
Fertilizantes USC (3:2:3), Mix 2			
41	Ureia com 45% de NH_4^+	kg	53,76
41	Sulfato de amônio com 21% de NH_4^+ e 24% de SO_4^{-2}	kg	35,84
41	Cloreto de potássio com 60% de K^+	kg	53,76
Fertilizantes Mix 1 (100:5:5:3)			
42	Superfosfato triplo, 45% de $\text{P}_2\text{O}_5^{-2}$	kg	55,73
42	Sulfato de zinco	kg	2,86
42	Sulfato de cobre	kg	2,86
42	Ácido bórico	kg	1,66
42	Baldes de plástico ou bolsas	unid.	1
46	Enxada grande	unid.	1

NA: número da atividade operacional.

Anexo XXIII. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos adicionais utilizados no terceiro ano, em uma floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m.

NA	Descrição	Unidade	Quantidade
Controle de plantas infestantes			
47	Herbicidas	L ou kg	5
48	Lâmina para roçadeira costal motorizada	unid.	1
48	Combustível gasolina com ou sem óleo 2 tempos	L	8
Controle de pragas			
50	Inseticida formicida	kg/L	1
51	Produto contra outras pragas	L	1
Fertilização			
Fertilizantes USC (3:2:3), Mix 2			
52	Ureia 45% de NH_4^+	kg	43,17
52	Sulfato de amônio com 21% de NH_4^+ e 24% de SO_4^{-2}	kg	28,79
52	Cloreto de potássio com 60% de K^+	kg	43,17
Fertilizantes SFT+M (100:5:5:3), Mix 1			
53	Superfosfato triplo	kg	72,49
53	Sulfato de zinco	kg	3,6
53	Sulfato de cobre	kg	3,6
53	Ácido bórico	kg	2,12
53	Baldes de plástico ou bolsas	unid.	1
Controle de doenças			
54	Fungicida	kg	0,5

NA: número da atividade operacional.

Anexo XXIV. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos utilizados no quarto ano, em uma floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m.

NA	Descrição	Unidade	Quantidade
Controle de plantas infestantes			
57	Herbicidas	kg	5
58	Lâmina para roçadeira costal motorizada	unid.	1
59	Combustível gasolina com ou sem óleo 2 tempos	L	8
Controle de pragas			
60	Inseticida formicida	kg/L	1
61	Produto contra outras pragas	L	1
Fertilização			
Fertilizantes USC (3:2:3), Mix 2			
62	Ureia 45% de NH_4^+	kg	51,8
62	Sulfato de amônio com 21% de NH_4^+ e 24% de SO_4^{-2}	kg	34,6
62	Cloreto de potássio com 60% de K^+	kg	51,8
Fertilizantes SFT+M (100:5:5:3), Mix 1			
62	Superfosfato triplo, 45% de P_2O_5	kg	81,55
62	Sulfato de zinco	kg	4,1
62	Sulfato de cobre	kg	4,1
62	Ácido bórico	kg	2,5
62	Baldes de plástico ou bolsas	unid.	1

NA: número da atividade operacional.

Anexo XXV. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos utilizados no quinto ano, em uma floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m.

NA	Descrição	Unidade	Quantidade
Controle de plantas infestantes			
67	Herbicidas	kg	5
68	Lâmina para roçadeira costal motorizada	unid.	1
68	Combustível gasolina com ou sem óleo 2 tempos	L	8
Controle de pragas			
70	Inseticida formicida	kg/L	1
71	Produto contra outras pragas	L	1
Fertilização			
Fertilizantes USC (3:2:3), Mix 2			
72	Ureia com 45% de NH_4^+	kg	51,85
72	Sulfato de amônio com 21% de NH_4^+ e 24% de SO_4^{-2}	kg	34,6
72	Cloreto de potássio com 60% de K^+	kg	51,85
Fertilizantes SFT+M (100:5:5:3), Mix 1			
73	Superfosfato triplo	kg	81,55
73	Sulfato de zinco	kg	4,1
73	Sulfato de cobre	kg	4,1
73	Ácido bórico	kg	2,5
73	Baldes de plástico ou bolsas	unid.	1
73	Garrafa térmica de 3 litros com água limpa gelada	unid.	1

NA: número da atividade operacional.

Anexo XXVI. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos utilizados no sexto ano, em uma floresta de seringueira de 1 ha, no espaçamento 7 m x 3 m.

NA	Descrição	Unidade	Quantidade
Controle de plantas infestantes			
75	Herbicidas	kg	1
76	Lâmina para roçadeira costal motorizada	unid.	1
76	Combustível gasolina com ou sem óleo 2 tempos	L/kg	1
Controle de pragas			
77	Inseticida formicida	kg/L	1
78	Produto contra outras pragas	kg/L	1
Fertilização			
Fertilizantes USC (3:2:3), Mix 2			
79	Ureia 45% de NH_4^+	kg	25,92
79	Sulfato de amônio com 21% de NH_4^+ e 24% de SO_4^{-2}	kg	17,28
79	Cloreto de potássio com 60% de K^+	kg	25,92
79	Baldes de plástico ou bolsas	unid.	1
79	Garrafa térmica de 3 litros com água limpa gelada	unid.	1

NA: número da atividade operacional.

Anexo XXVII. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos utilizados dos 7 aos 15 anos, em uma floresta de seringueira de 1 ha, no espaçamento 7 m x 3 m.

NA	Descrição	Unidade	Quantidade
Controle de plantas infestantes			
81	Herbicida	kg	1
82	Lâmina para roçadeira costal motorizada	kg/L	1
82	Combustível gasolina com ou sem óleo 2 tempos	unid.	8
Controle de pragas			
83	Inseticida formicida	kg/L	1
84	Produto contra outras pragas	kg/L	1
Fertilização			
Fertilizantes USFTC (1,33:1,11:1), Mix 3			
85	Ureia 45% de NH_4^+	kg	133
85	Superfosfato triplo	kg	111
85	Cloreto de potássio com 60% de K^+	kg	100
85	Baldes de plástico ou bolsas	unid.	1
Monitoramento de pragas			
86	Caderno pautado capa dura tipo ata para anotação da incidência de pragas	unid.	1

NA: número da atividade operacional.

Anexo XXVIII. Insumos, ferramentas, máquinas e implementos utilizados dos 16 aos 25 anos, em uma floresta de seringueira de 1 ha, no espaçamento 7 m x 3 m.

NA	Descrição	Unidade	Quantidade
Controle de plantas infestantes			
87	Herbicida	kg	1
88	Lâmina para roçadeira costal motorizada	unid.	1
88	Combustível gasolina com ou sem óleo 2 tempos	L	8
Controle de pragas			
89	Inseticida formicida	kg/L	1
90	Produto contra outras pragas	kg/L	1
Fertilização			
Fertilizantes USFTC (1,33:1,11:1), Mix 3			
91	Ureia 45% de NH_4^+	kg	133
91	Superfosfato triplo	kg	111
91	Cloreto de potássio com 60% de K^+	kg	100
91	Baldes de plástico ou bolsas	unid.	1
Monitoramento de pragas			
92	Caderno pautado capa dura tipo ata para anotação da incidência de pragas	unid.	1

NA: número da atividade operacional.

Anexo XXIX. Coeficientes técnicos de produção para exploração de 1 ha de floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m, com estimulação no sistema ½ S (RG) d/3 6d/7 até o quarto ano de sangria.

NA	Descrição	Unidade	Quantidade			
93	Abertura dos painéis e aparelhamento	h/d	4	2	0,5	0,5
94	Sangria, coleta e transporte do látex	h/d	42	50	72	72
95	Aplicação do conservante	h/d	1	1	1	1
96	Prensagem da borracha	h/d	1	1	2	2
97	Aplicação do estimulante	h/d	1,5	1,5	1,5	1,5
98	Tratamento dos painéis	h/d	0,5	1	1	1
99	Limpeza de bicas e tigelas	h/d	1	2	3	3
100	Transporte e armazenamento primário	h/d	1	2	2	2

NA: número da atividade operacional; h/d: homem/dia.

Anexo XXX. Insumos, materiais, ferramentas e estrutura para a exploração de 1 ha de floresta de seringueira, no espaçamento 7 m x 3 m, com estimulação no sistema ½ S (RG) d/3 6d/7 até o quarto ano de sangria.

NA	Descrição	Unidade	Quantidade
Abertura dos painéis e aparelhamento			
93	Par de botas de borracha	unid.	1
93	Calça comprida	unid.	4
93	Camisa de tecido natural	unid.	4
93	Chapéu com proteção lateral	unid.	1
93	Régua com bandeira	unid.	1
93	Riscador de casca	unid.	1
93	Raspador de casca	unid.	1
93	Faca jebong	unid.	1
93	Traçador de casca	unid.	1
93	Paquímetro	unid.	1
93	Bica galvanizada e arame com mola	unid.	400
93	Tigela de plástico de 900 ml	unid.	400
Sangria, coleta e transporte primário			
94	Lanterna de led com bateria recarregável e 21 lâmpadas	unid.	1
94	Leiteira de plástico com tampa interna de 5 L	unid.	1
94	Caixas de plástico de 40 L para coagulação	unid.	1
94	Ácido	L	16
95	Sacos de plástico resistentes de 60 kg	unid.	110
96	Prensa de madeira	unid.	4
Aplicação do estimulante			
97	Estimulante	L	1
97	Pincel	unid.	1
Tratamento dos painéis			
98	Fungicida clorotalonil + metalaxil	kg	1
Outras operações			
99	Tanque com água limpa	unid.	1
99	Escova	unid.	4
100	Armazém	unid.	1

NA: número da atividade operacional.

Glossário

Af: classificação climática; clima sempre úmido ou clima equatorial.

Afi: classificação climática; as chuvas são relativamente abundantes durante todo o ano, e a altura das chuvas do mês mais pobre é superior a 60 mm.

Am: classificação climática; clima com curta estação seca.

Aw: classificação climática; clima com estação seca mais pronunciada; clima tropical com estação seca de inverno.

Awí: classificação climática; o regime pluviométrico anual é relativamente elevado, mas com nítida estação seca.

Ami: classificação climática; o regime pluviométrico anual define uma estação relativamente seca, mas o total de chuvas é suficiente para manter o período.

Agrotóxico: termo utilizado para denominar um produto químico na forma de fertilizante, indutor de raízes, promotor de crescimento, fungicida, bactericida, nematocida, inseticida, acaricida ou outro produto químico de fontes não orgânicas utilizado para o controle de doenças, pragas e nutrição das plantas e animais.

ANA: ácido alfa-naftaleno acético – princípio ativo indutor de raízes de plantas.

CAD: capacidade de água disponível no solo para a planta em mm (L/m²). Parâmetro volumétrico dependente da capacidade máxima de retenção de água do solo, ponto de murcha e densidade do solo.

Cmolc: centímol de carga; uma medida quantitativa química.

dm³: decímetro cúbico, medida de volume, 1 dm³ = 1 ml para algumas substâncias, sob certas condições físicas.

Celeron: produto comercial à base de nutrientes utilizado para promover o crescimento de plantas.

Chromista: reino que agrupa os seres vivos os quais possuem células dotadas da capacidade de se locomover ativamente, entre outras características exclusivas.

Classificação de Köppen: estabelece os tipos climáticos tropicais chuvosos (Afi, Ami e Awí), com base nas temperaturas médias dos meses, que nunca são inferiores a 18 °C e as variações do clima não têm verão ou inverno estacional.

Consumo de energia elétrica do motor elétrico: definido em kWh/h (kilowatt, hora por hora), é a razão entre a potência (cv) convertida em kilowatt e o rendimento do motor em % multiplicado por 100.

Cv: cavalo-vapor, unidade de medida de potência. Um cv equivale a 736 Watts (W).

Curcumina: pigmento derivado do açafrão *Curcuma longa*, fórmula química C₂₁H₂₀O₆.

DRC: dry rubber content (do inglês conteúdo de borracha seca).

Epidemiologia: ramo da patologia de plantas que trata das doenças em populações de plantas, fatores que influenciam seu estabelecimento, desenvolvimento e dispersão. É o estudo de epidemias.

Epifitologia: o mesmo que epidemiologia.

Endemia: doença nativa de um lugar em particular.

Epidemia: amplo e rápido surto de uma doença infecciosa. Mudança na quantidade de doença em uma população de plantas no tempo e no espaço. Aumento de doença numa população de plantas, um grave e amplo surto de doença.

Epifítia: palavra derivada do grego clássico: epi, sobre + phyton, planta. Não apropriada para definições sobre doenças de plantas.

Epífita: organismo que cresce na superfície de uma planta sem ser parasita.

Epifítico: o que vive na superfície das plantas sem ser parasita.

Epifitotia: o mesmo que epidemia. Um amplo, rápido e destrutivo desenvolvimento de doenças de plantas usualmente em grandes áreas.

Epifitótico: amplo surto de doença numa população de plantas.

Equivalência: abordagem de conversão de unidades para efeito de cálculos. Em análises de solos, 1 mg/dm³ equivale a 1 mg/g, o que por sua vez equivale a 0,1%, que equivale a 1.000 ppm.

Fertilizante: substância mineral ou orgânica, natural ou sintética, fornecedora de um ou mais nutrientes das plantas.

FTE BR12: Frited Trace Elements – nutrientes para as plantas composto de 9,20% de Zn; 2,17% de B; 0,80% de Cu; 3,82% de Fe; 3,4% de Mn e 0,132% de Mo.

Forcado: ferramenta em forma de concha com dentes utilizada em viveiros e serviços de jardinagem.

Imazapir: herbicida sistêmico.

NH₄⁺: nitrogênio.

P₂O₅, PO₄⁻³: íons fosfatos, formas de absorção pelas plantas.

Patógeno: micro-organismo capaz de causar enfermidade.

Percentagem de germinação: razão entre o número de plântulas normais obtidas a partir da germinação das sementes sobre o número total de sementes avaliado multiplicado por 100.

P-lábil: fósforo lábil, uma das formas do fósforo que está na solução do solo e entra nas raízes por difusão.

P. palmivora MF4: *Phytophthora palmivora* Morphological Type 4.

Praga: qualquer espécie, raça ou biótipo de vegetal, animal ou agente patogênico nocivo aos vegetais ou produtos vegetais.

PNQR: Praga Não Quarentenária Regulamentada – praga não quarentenária cuja presença nas plantas para plantio influi no uso proposto para essas plantas, com repercussões economicamente inaceitáveis, e que, portanto, está regulamentada no território da parte contratante importadora.

Praga Quarentenária: praga de importância econômica potencial para a área posta em perigo e onde ainda não está presente, ou se está, não se encontra amplamente distribuída e é oficialmente controlada.

Plantas (vegetais): plantas vivas e suas partes, incluindo material de multiplicação vegetal.

P-resina: quantidade de fósforo obtida na análise do solo pelo método da resina trocadora de íons, cátions e ânions. Representa um método de extração de fósforo lábil do solo.

Resina de troca de ânions: trata-se de um material sintético, com estrutura tridimensional de cadeias orgânicas, contendo grupamentos funcionais com cargas positivas, que adsorvem os ânions H_2PO_4 .

Rumo: direção para levantamento topográfico. É o menor ângulo horizontal formado entre a direção norte-sul e a referida direção. Varia de 0° a 90° .

SO₄⁻²: íon sulfato, forma preferencial de absorção do enxofre pelas plantas.

Sacho: ferramenta em forma de enxadãozinho com lâmina sulcadora utilizada em viveiros e serviços de jardinagem.

Surto: quantidade de doença acima do nível de ocorrência frequente na região.

Surto grave: quantidade de doença acima do nível de ocorrência frequente na região. Afeta significativamente a população de plantas no momento em que ocorre.

Vigor de sementes: velocidade de emergência de plântulas.

Apoio



Banco Interamericano de Desarrollo



BANCO DA AMAZÔNIA

SEAPROF
SECRETARIA DE EXTENSÃO
AGROFLORESTAL E
PRODUÇÃO FAMILIAR



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE: 11042