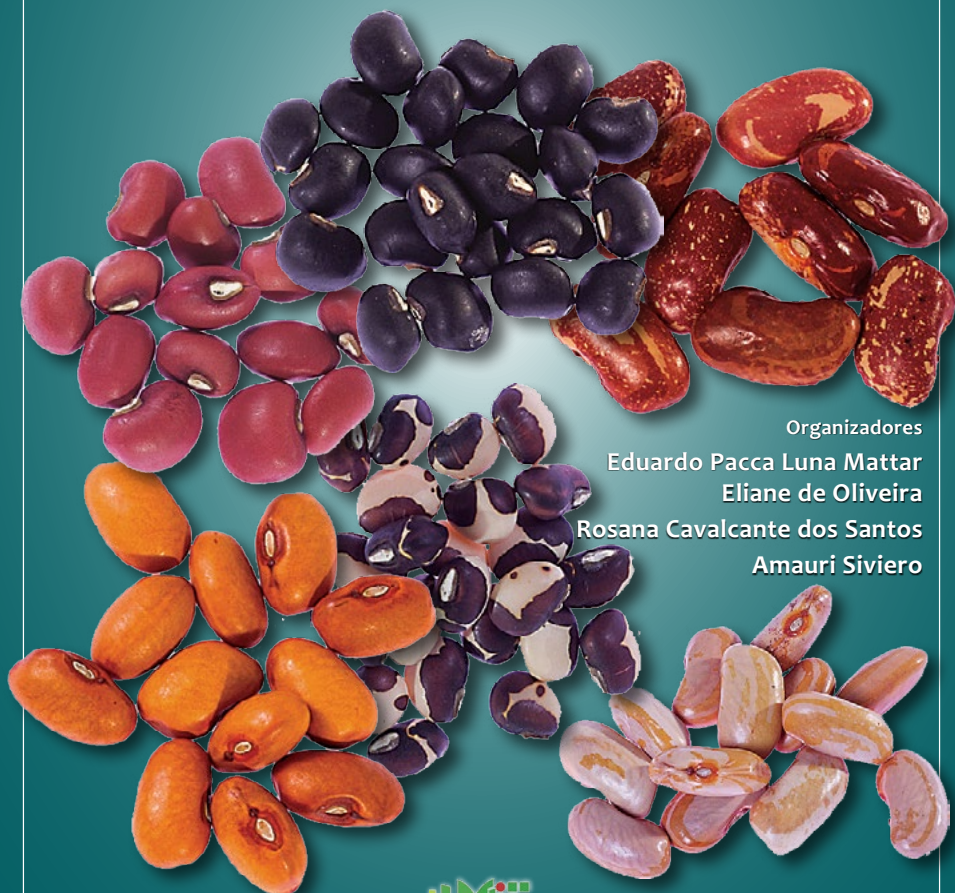


Feijões do Vale do Juruá



Organizadores

Eduardo Pacca Luna Mattar

Eliane de Oliveira

Rosana Cavalcante dos Santos

Amauri Siviero



Eduardo Pacca Luna Mattar
Eliane de Oliveira
Rosana Cavalcante dos Santos
Amauri Siviero
Organizadores

**Feijões do Vale
do Juruá**

1ª edição

Rio Branco
IFAC
2016

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

F297 Feijões do Vale do Juruá [livro eletrônico] / Eduardo Pacca Luna Mattar ... [et al.]. – Rio Branco : IFAC, 2016.
336 p.

Organizadores: Eduardo Pacca Luna Mattar; Eliane de Oliveira; Rosana Cavalcante dos Santos [et al.]

ISBN 978-85-65402-13-2

1. Agrobiodiversidade 2. Produção de sementes - feijão caupi 3. Feijão - cultivo - Vale do Juruá - AC I. Título

CDD 633.37

CDU 635.6

FICHA CATALOGRAFICA ELABORADA PELO BIBLIOTECARIO JOSE DE A.F.DE OLIVEIRA-CRB-11/1002

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento, é autorizada desde que citada a fonte. A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/98), crime estabelecido pelo artigo 184 do código penal.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – IFAC

Reitora

Rosana Cavalcante dos Santos

Pró-Reitor de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação

Luís Pedro de Melo Plese

Pró-Reitora de Ensino

Maria Lucilene Belmiro de Melo Acácio

Pró-Reitora de Extensão

Fábio Storch de Oliveira

Pró-Reitor de Administração

José Claudemir Alencar do Nascimento

Conselho Editorial

Rosana Cavalcante dos Santos

Kelen Gleysse Maia Andrade

Hévea Monteiro Maciel

Luís Pedro de Melo Plese

Maria Lucilene B. de Melo Acácio

Daniel Faria Esteves

Ubiracy da Silva Dantas

Uilson Fernando Matter

Direção de Publicação

Edmara Alves de Andrade

Kelen Gleysse Maia Andrade

Edição

Eduardo Pacca Luna Mattar

Eliane de Oliveira

Rosana Cavalcante dos Santos

Amauri Siviero

Produção Executiva

Eduardo Pacca Luna Mattar

Eliane de Oliveira

Rosana Cavalcante dos Santos

Amauri Siviero

Kelen Gleysse Maia Andrade

Revisão e normalização de texto

Edmara Alves de Andrade

Amauri Siviero

Diagramação, capa e tratamento de imagens

Ronaldo Cunha da Conceição

Fotografia

Aba Filmes

Allen Ferraz Lins

Antônio Silva de Jesus

Bruno Imbroisi

Eduardo Pacca Luna Mattar

Eliane Dias Quintela

Jercivanio Carlos Silva de Jesus

Lee Ruth

Márcio Rodrigo Alécio

Marlon Lima de Araújo

Murilo Fazolin

Ilustração

José Jardesson Oliveira da Costa

Este livro foi financiado pelo Núcleo de Agroecologia do Juruá (NAV Juruá), vinculado à Universidade Federal do Acre – Campus de Cruzeiro do Sul e pelo Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia do Acre (CVT Agroecologia Acre), órgão vinculado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre com recursos de editais federais multiministeriais na área de agroecologia e produção orgânica.

AUTORES

Ana Carolina Barbosa de Lima, Engenheira Agrônoma, Mestra em Estudos Latino Americanos com foco em Conservação e Desenvolvimento nos Trópicos. Doutoranda em Antropologia na Universidade de Indiana.

Amauri Siviero, Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, Caixa Postal 321, 69.908-970, Rio Branco, AC.

Andréa Martini, Antropóloga, Mestra em Antropologia Social e Doutora em Ciências Sociais (Família e Gênero). Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, Estrada do Canela Fina, 69.980-000, Cruzeiro do Sul, Acre.

Augusto César Gomes Nagy, Engenheiro Florestal, Mestre em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais. Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, Estrada do Canela Fina, 69.980-000, Cruzeiro do Sul, Acre.

Eduardo Pacca Luna Mattar, Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fisiologia Vegetal. Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, Estrada do Canela Fina, 69.980-000, Cruzeiro do Sul, Acre.

Eliane de Oliveira, Engenheira Agrônoma, Mestra em Agronomia (Ciências do Solo), Doutora em Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal do Acre.

Elizio Ferreira Frade Junior, Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia (Ciência do Solo). Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, Estrada do Canela Fina, 69.980-000, Cruzeiro do Sul, Acre.

Givanildo Pereira Ortega, Engenheiro Florestal, Mestre em Ciência, Inovação e Tecnologia para Amazônia. Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, Estrada do Canela Fina, 69.980-000, Cruzeiro do Sul, Acre.

Jercivanio Carlos Silva de Jesus, Graduado em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Acre/ Campus Floresta.

Joelma Lima Vidal Estrela, Engenheira Agrônoma, Mestra em Entomologia, Embrapa Acre, Rodovia BR-364, Km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho, Caixa Postal, 32, 69.908-970, Rio Branco, AC.

José Tadeu de Souza Marinho, Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia, Embrapa Acre, Rodovia BR-364, Km 14, Caixa Postal 32, 69.908-970, Rio Branco, AC.

Juliana Ferraz da Rocha Santilli *in memoriam*, Advogada, Mestra em Direito e Estado e Doutora em Direito Socioambiental, Promotora de Justiça do Ministério Público do Distrito Federal e Territórios.

Madalena Braga, Extensionista da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural, Emater – Acre.

Márcio Rodrigo Alécio, Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agricultura nos Trópicos Úmidos e Doutor em Biotecnologia, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Marlon Lima Araújo, Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal do Acre, Campos Floresta, Estrada do Canela Fina, 69.980-000, Cruzeiro do Sul - Acre.

Marta Dias de Moraes, Engenheira Agrônoma, Mestra e Doutora em Biologia Vegetal. Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, Estrada do Canela Fina, 69.980-000, Cruzeiro do Sul, Acre.

Murilo Fazolin, Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia, Embrapa Acre, Rodovia BR-364, Km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho, Caixa Postal, 32, 69.908-970, Rio Branco, AC.

Rosana Cavalcante dos Santos, Engenheira Agrônoma, Doutora em Energia na Agricultura, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Rua Coronel José Galdino, 495, Bosque, 69.909-760, Rio Branco, AC.

Suziane Barros Alves, Engenheira Agrônoma, mestra em Agricultura no Trópico Úmido, doutoranda em Biotecnologia na Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM.

Vanderley Borges dos Santos, Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Professor, Universidade Federal do Acre, BR-364, Distrito Industrial, Rio Branco, AC.

DEDICAMOS este livro ao Sr. Paulo César dos Santos *in memoriam*, mais conhecido como Sr. “Caladinho”, que se destacou como produtor de feijões do PAD Santa Luzia, e Sra. Juliana Santilli *in memoriam*, advogada que se tornou referência pela defesa dos direitos dos agricultores.

AGRADECIMENTOS

Agostinho da Silva Meireles – Produtor rural do Ramal III, Projeto de Assentamento Dirigido Santa Luzia - PAD Santa Luzia.

Aida Guimarães – Produtora rural da Comunidade Lago do Ceará.

Allen Ferraz Lins – Universidade Federal do Acre-UFAC/Rio Branco.

Ana Dantas – Produtora rural da Comunidade Curiá.

Ana Maria Xavier de Souza – Produtora rural da Comunidade Volta Grande.

Antônio Abel dos Santos (Brasília) – Produtor do PAD Santa Luzia.

Antônio Cesar dos Santos – Produtor do Ramal III, PAD Santa Luzia.

Antonio da Silva Dantas – Produtor rural da Comunidade Helena.

Antonio da Silva Soarez – Produtor rural da Comunidade São Luis.

Antônio Silva de Jesus – Agente comunitário de saúde da prefeitura de Marechal Thaumaturgo e fotógrafo.

Aparecido Serafim de Freitas – INCRA/Cruzeiro do Sul.

Augusto Postigo – UNICAMP.

Benevenuto Miranda dos Santos – Produtor do Ramal III, PAD Santa Luzia.

Bruno Imbroisi – Embrapa – Acre.

Elivânio Silva de Jesus – Motorista de barco da prefeitura municipal de Marechal Thaumaturgo.

Esterlite Lima da Cunha – Produtor rural da Comunidade Porto das Pedras.

Eunice Carneiro Cerqueira – Produtora do PAD Santa Luzia.

Evandro Tavares da Silva – Produtor rural da Comunidade Helena.

Everaldo Tavares da Silva – Produtor rural da Comunidade Breu.

Floriano Gomes de Oliveira – Produtor rural da Comunidade Geovalive.

Francisco Afonso Nunes da Silva – Produtor rural da Comunidade Helena.

Francisco Barbosa de Melo (Chico Ginu) – Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade - RESEX Riozinho da Liberdade.

Francisco Cordeiro de Oliveira – Produtor rural da Comunidade Foz do São João.

Francisco Eladio Costa Rosas – Secretaria de Estado de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar do Acre - SEAPROF/Marechal Thaumaturgo.

Francisco Israel Rodrigo da Silva – Produtor rural da Comunidade Bethania.

Gilberto Ávila – UFAC/Rio Branco

Ilda Barbosa do Nascimento – Produtora rural da Comunidade Santo Antonio II.

João Belmiro Dantas – Produtor rural da Comunidade Curiá.

João Pereira da Silva (Batista) – Produtor rural da Comunidade Belford.

Me. João Ricardo de Oliveira – INCRA/SR. 14.

Joaquim dos Santos Neto (Quincas) – INCRA/Cruzeiro do Sul.

Joana Batista do Nascimento Silva – Comerciante de feijões de Cruzeiro do Sul.

Jodelmiro Dantas – Produtor rural da Comunidade Volta Grande.

José Augusto Correia da Silva (Zequinha) – INCRA/ Cruzeiro do Sul.

José Ferreira Batista (Zé da Cacá) – Produtor rural da Comunidade Jardim da Palma.

José Ferreira da Costa (Zé Mocó) – Produtor do Projeto de Assentamento Amônia.

José Gomes de Oliveira – Produtor rural da Comunidade Foz do São João.

José Luna – Comerciante do mercado municipal de Marechal Thaumaturgo.

José Maria da Gama Viga (José Orlando) – Comerciante de feijões de Cruzeiro do Sul.

Leomar Nunes Cabral – Produtor rural da Comunidade Bandeirantes.

Lucimar Silva Soares – Produtora rural Comunidade Fazenda Natal.

Luis da Silva Castro – Produtor rural da Comunidade Jardim da Palma.

Manoel José Ferreira da Silva – Produtor rural da Comunidade Tapauna, Presidente da

Comissão de Proteção da Resex Alto Juruá e sócio da ASAREAJ.

Manoel Silva do Nascimento – Produtor rural da Comunidade Morro da Glória.

Marcílio Gabriel da Costa – Comerciante de feijões de Cruzeiro do Sul.

Maria Clenilda Alvez de Oliveira – Produtora rural da Comunidade Santo Antonio II.

Maria das Dores Lima da Silva (Dôra) – Produtora rural da Comunidade Foz do Tejo.

Maria Ferreira da Silva – Produtora rural da Comunidade Bethania.

Maria Rosângela Monteiro de Souza – Produtora rural da Comunidade Fazenda Natal.

Dra. Marília Lobo Burle – Embrapa – Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

APRESENTAÇÃO

Este livro foi escrito a muitas mãos. Mãos que semearam, colheram e comeram o grão. O aroma e os sabores dos feijões aguçam o sentimento. Durante o ato sagrado e agrícola da alimentação, milhões de pessoas praticam o prazer em saciar a fome com feijões no mundo inteiro. O Vale do rio Juruá, na Amazônia, é um centro de agrossociobiodiversidade de feijões de valor incalculável para a humanidade. Milhares de agricultores familiares, ao longo desse rio, são depositários de etnovarietades locais de feijões, construindo um verdadeiro patrimônio genético.

O feijão *Phaseolus* e o feijão-caupi são a base da alimentação proteica vegetal da população no Acre, abrangendo todas as classes sociais. O cultivo dessa semente, no Acre, é um desafio aos agricultores familiares devido a diversas condições edafoclimáticas que limitam a expansão de áreas. No entanto, milhares de agricultores adotam técnicas locais de cultivo (em terra firme e várzeas), conseguem driblar as dificuldades agronômicas e produzem para o consumo com grande geração de renda por meio da venda do excedente.

Os processos de obtenção de variedades sintéticas de feijões, adaptadas às tecnologias intensivas de produção de feijão e caupi em escala, vêm promovendo, ao longo do tempo, uma erosão genética acarretando em redução de variedades crioulas por parte das comunidades locais. Simultaneamente, no contrafluxo, observa-se um movimento de resistência ao uso de variedades sintéticas no campo – melhoradas e transgênicas – por parte de muitos agricultores familiares, incluindo os indígenas na Amazônia. Este livro foi arquitetado para discutir esse assunto.

As temáticas expostas nos capítulos pretendem mostrar a riqueza e a importância econômica da biodiversidade de feijões do vale do rio Juruá e seu uso pela população do Acre;

alertar sobre a responsabilidade e os direitos dos agricultores manejadores desse patrimônio; discutir as formas mais modernas de cultivo; caracterizar o germoplasma crioulo das variedades locais de feijão; apresentar aspectos da agrobiodiversidade dos feijões do vale do Acre desde o campo até a culinária.

No livro são discutidas, ainda, as formas mais apropriadas para a conservação deste capital biológico (sementes crioulas) fortemente atrelado ao capital social (agricultor e consumidor), revelando ligação intensa entre homem-natureza. Isso representa importante ferramenta de conservação de variedades perpetuadas pelas sementes, por meio de seleção por diversas gerações com alta resiliência e poder de adaptação, capaz de enfrentar situações de desequilíbrios edafoclimáticos e de pressões antrópicas (globalização e abertura de estradas) como a concorrência com variedades dominadoras do mercado que ameaçam a conservação de material genético crioulo.

Durante a organização do livro, ocorreu o falecimento da Juliana Santilli, autora do primeiro capítulo, considerada a maior defensora dos direitos dos agricultores familiares no Brasil atuando no campo político e jurídico, a quem oferecemos uma homenagem especial, além de expressarmos a honra de publicar um dos seus últimos textos.

Boa leitura a todos.

Organizadores

PREFÁCIO

Agrobiodiversidade e o futuro no Juruá

Pesquisadores de todo o mundo fazem referência à importância do alimento e seu valor em diversos âmbitos da sociedade, como na agricultura, economia, saúde e identidade de um povo. O alimento é visto como um objeto cheio de significados e no Vale do Juruá não é diferente, basta pensarmos no fruto do buriti que a qualquer morador da capital acreana remete ao paladar do cruzeirense.

A riqueza de variedades crioulas de feijões analisados, nesta publicação, revela um imenso potencial de desenvolvimento na região. Ao mesmo tempo, as ameaças a essa agrobiodiversidade estão presentes, especialmente ligadas à importação de alimentos mais competitivos no mercado. Porém, a integração (entre regiões, crescimento urbano e desenvolvimento de mercados) pode também ser encarada como uma oportunidade. Assim, um planejamento estratégico envolvendo cada setor da sociedade pode favorecer a inserção de agricultores locais no mercado, desde que esses estejam conscientes e preparados para se adaptar às transformações.

Como exemplo, podemos voltar nosso olhar ao setor dos consumidores e suas necessidades. A migração da população rural para áreas urbanas, no estado do Acre, teve como consequência um aumento da diversidade de frutas regionais disponíveis nos mercados das grandes cidades. No entanto, ainda são os moradores das pequenas cidades do interior que estão consumindo a maior diversidade desses alimentos, mais nutritivos que os industrializados oriundos de outras regiões do país. Nesse caso, a crescente preocupação dos consumidores urbanos com a saúde pode representar um incentivo para a produção de frutas tropicais e legumes locais, atingindo não só o mercado de feiras livres, mas também cadeias de supermercados.

O planejamento estratégico da produção local vai de encontro a um olhar para a Amazônia brasileira que considera a região de fronteira como uma área de vanguarda no desenvolvimento econômico. Um novo paradigma de desenvolvimento percebe a relação com a floresta como um dos principais elementos para que a urbanização não venha acompanhada de destruição ambiental e empobrecimento da população de baixa renda. O trabalho de resgate de variedades crioulas de feijões e valorização dessas sementes no mercado são importantes iniciativas, nesse contexto, e relevante no papel da universidade nessa região de floresta e fronteira, como é o Vale do Juruá.

Ana Carolina Barbosa de Lima

Povos da Amazônia: contribuições da ciência para conservação de recursos genéticos vegetais

A partir da análise dos resultados obtidos em pesquisas realizadas principalmente na Amazônia, o Prof. Paulo Sodero Martins publica, em 2005¹, um artigo no qual descreve um sofisticado sistema de melhoramento e conservação da mandioca, resultado dos procedimentos e técnicas de cultivo adotados pelos agricultores amazônicos. A reprodução da mandioca é realizada pela via assexuada ou sexuada. Na primeira, o agricultor utiliza (para o cultivo como propágulo), os “toletes” (estacas) retirados das plantas, guardadas entre o período da colheita das raízes e o plantio da nova roça. Geralmente o material utilizado nos cultivos para produção de raízes é constituído por mais de um clone. A via sexuada ocorre quando a roça é deixada em “pousio”, ou seja, a área permanece em descanso, com a finalidade de recuperar as qualidades do solo, constituindo uma vegetação típica de capoeira. Essa permanece ao menos por três anos, caracterizada por uma vegetação constituída por espécies colonizadoras e plantas de mandioca remanescentes da roça anterior. Eventualmente, plantas de mandiocas selvagens ocorrem nessas áreas. No período de florescimento podem ocorrer cruzamentos entre as variedades de mandioca cultivadas e as selvagens. Após o período de pousio, essas áreas voltam a ser preparadas e utilizadas para o cultivo da mandioca. O material reprodutivo, os toletes, é distribuído em linhas. As sementes de mandioca das plantas que permaneceram na capoeira germinam e o desenvolvimento das plântulas ocorre simultaneamente com o enraizamento e crescimento das plantas originadas dos toletes plantados em linha. As plantas originadas de sementes são identificadas pelo agricultor pela raiz com formato de pão e pela arquitetura da planta sem ramificações. Essas plantas são mantidas,

¹ MARTINS, P. S. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 209-220. 2005.

avaliadas e incorporadas à coleção do agricultor caso tenham potencial para serem utilizadas na produção de raízes tuberosas. Essa geração de novas combinações é o que o Prof. Martins considera como capacidade de amplificação de variabilidade genética. Por outro lado, o processo de compartilhamento de propágulos entre os agricultores vizinhos e de outras regiões permite a dispersão e conservação da variabilidade genética da espécie.

Em 2009, o período de cheia das várzeas no estado do Amazonas foi mais longo e apresentou níveis mais elevados de água provocando perdas na produção e grande parte dos agricultores não conseguiram armazenar os propágulos para o ano seguinte. Os agricultores de terra firme, da mesma forma que os da várzea, mantêm altos níveis de diversidade genética. Isso permitiu aos agricultores da várzea o acesso às variedades de terra firme e avaliação em ambiente de várzea. Com isso, conseguiram continuar o cultivo da mandioca, apesar da grande perda de material reprodutivo no ano anterior.

Outro exemplo que mostra a importância da conservação de recursos genéticos *in situ* pelos agricultores é relatado pela Professora Lúcia P. H. Martins na sua tese de doutorado, defendida em 2015². Esse trabalho analisa o processo de conservação da variabilidade genética de seis variedades crioulas de jerimum caboclo (*Cucurbita maxima*) obtidas por agricultores nas várzeas das regiões do Alto e Baixo Solimões, AM. Os resultados, obtidos a partir da estimativa genética por marcadores moleculares, caracteres morfoagronômicos e níveis de adaptabilidade genética e estabilidade fenotípica, evidenciaram que as formas de cultivo e manejo adotados pelos agricultores familiares conservam a variabilidade genética entre e dentro cultivares, mantendo a identidade das cultivares crioulas e, ao mesmo tempo, os níveis de

² MARTINS, L. H. P. **Variabilidade genética e conservação de *Cucurbita* máxima Duchesne pela agricultura familiar na Amazônia Centro-Ocidental**. 2015, 151f. Tese (Doutorado em Agronomia Tropical) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM.

adaptabilidade macro ambiental. As cultivares crioulas, mantidas pelos agricultores, apresentaram níveis de adaptabilidade genética e estabilidade fenotípica compatível em relação a cultivar comercial mais utilizada pelos agricultores locais.

Os dois exemplos acima mostram a importância do entrelaçamento entre a ciência e o conhecimento dos agricultores da Amazônia. Portanto, o lançamento deste livro é uma importante contribuição dos seus autores em defesa dos direitos dos agricultores dentro das referências éticas, sociais, ambientais e jurídicas defendidas com comprometimento e galhardia pela Professora Juliana Santilli.

Hiroshi Noda
Pesquisador Titular Aposentado
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira Núcleo
de Estudos Rurais e Urbanos Amazônicos

SUMÁRIO

Capítulo 1

A agrobiodiversidade e os direitos dos agricultores: regime jurídico internacional e sua implementação no Brasil

Juliana Santilli *in memoriam* ✓ 21

Capítulo 2

Feijão – Aspectos Econômicos

Eliane de Oliveira, Eduardo Pacca Luna Mattar, Augusto

César Gomes Nagy, Marlon Lima Araújo,

Jercivanio Carlos Silva de Jesus ✓ 67

Capítulo 3

Breve histórico da biodiversidade de feijões no Vale do Juruá

Eduardo Pacca Luna Mattar,

Eliane de Oliveira, Marlon Lima Araújo,

Jercivanio Carlos Silva de Jesus ✓ 111

Capítulo 4

Feijões na Reserva Extrativista do Alto Juruá

Andréa Martini ✓ 119

Capítulo 5

Caracterização das principais variedades locais de feijão comum e caupi do Acre

Amauri Siviero, Vanderley Borges dos Santos,

Rosana Cavalcante dos Santos,

José Tadeu de Souza Marinho ✓ 129

Capítulo 6

Descrição de cultivares crioulos cultivados no Vale do Juruá

Marlon Lima Araújo, Eduardo Pacca Luna Mattar, Eliane

de Oliveira, Jercivanio Carlos Silva de Jesus, Augusto

César Gomes Nagy, Amauri Siviero ✓ 167

Capítulo 7

Sistemas produtivos utilizados no Vale do Juruá

Jercivanio Carlos Silva de Jesus, Eliane de Oliveira,
Eduardo Pacca Luna Mattar, Marlon Lima Araújo, Amauri
Siviero ✓ **191**

Capítulo 8

Cultivo em aleias: opção para cultivo de feijão-caupi nos trópicos úmidos

Eduardo Pacca Luna Mattar, Marta Dias de Moraes,
Elizio Ferreira Frade Junior, Givanildo Pereira Ortega ✓ **199**

Capítulo 9

Colheita e secagem

Eduardo Pacca Luna Mattar, Eliane de Oliveira,
Jercivanio Carlos Silva de Jesus, Marlon Lima Araújo,
Augusto César Gomes Nagy ✓ **217**

Capítulo 10

Insetos associados ao cultivo e armazenamento de feijões

Murilo Fazolin, Joelma Lima Vidal Estrela,
Márcio Rodrigo Alcício, Suziane Barros Alves ✓ **223**

Capítulo 11

Controle alternativo de pragas para o cultivo e armazenamento de feijões

Murilo Fazolin, Márcio Rodrigo Alcício,
Joelma Lima Vidal Estrela, Suziane Barros Alves, ✓ **249**

Capítulo 12

Aspectos nutricionais e culinários do feijão comum e do caupi consumidos no Acre

Amauri Siviero, Madalena Braga, Rosana Cavalcante dos Santos,
Vanderley Borges dos Santos ✓ **299**

Catálogo de referência das principais variedades de feijões comum e caupi do Acre ✓ 325

A agrobiodiversidade e os direitos dos agricultores: regime jurídico internacional e sua implementação no Brasil

◦ **Juliana Santilli**

1 Introdução

Os recursos genéticos de plantas constituem a base de toda e qualquer atividade agrícola e da agrobiodiversidade em todos os seus níveis. Juntamente com a água e o solo, são essenciais para qualquer modelo de agricultura e, portanto, para a segurança alimentar. O conjunto de genes de uma planta é fundamental para determinar características como resistência a doenças e insetos ou secas prolongadas, cor, sabor, valor nutritivo, capacidade de adaptação a novos ambientes, a mudanças climáticas, etc. As características hereditárias são transmitidas de uma geração a outra por meio dos genes, e tanto os agricultores como os melhoristas de instituições de pesquisa dependem do amplo acesso a materiais genéticos diversificados para desenvolver e/ou melhorar as variedades agrícolas e para adaptá-las às novas condições ambientais ou socioculturais. Os parentes silvestres das plantas cultivadas também são fonte importante de genes, pois têm grande capacidade de sobreviver em condições adversas.

O conceito de recursos genéticos – como qualquer material genético com valor real ou potencial – foi desenvolvido a partir dos anos 1960 e 1970, para enfatizar que os genes e as informações neles contidas têm valor estratégico, social e econômico e, por isso, devem ser tratados como “recursos”. A diversidade genética

deveria, portanto, ser protegida para garantir a segurança alimentar da humanidade, tanto no presente como no futuro. Os recursos genéticos passaram a ser vistos, essencialmente, como a matéria-prima indispensável ao melhoramento genético vegetal realizado por instituições de pesquisa científica. O conceito de recursos genéticos – mais tarde adotado por vários instrumentos jurídicos – enfatizou, entretanto, o valor econômico e utilitário desses recursos e subestimou o valor cultural e identitário que têm para os agricultores e as comunidades locais. A conservação da agrobiodiversidade, patrimônio biológico e cultural, tem implicações muito mais amplas e abrangentes do que a conservação dos recursos fitogenéticos. As políticas e os instrumentos jurídicos devem contemplar tanto o suporte biológico da biodiversidade agrícola como os conhecimentos e práticas socioculturais associadas a essa.

1.1 O regime jurídico internacional

1.1.1 A Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) e a agricultura

A CDB, o primeiro instrumento internacional a tratar da diversidade biológica, foi aprovada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (*Unced, United Nations Conference on Environment and Development*), realizada no Rio de Janeiro, em 1992. Foi assinada por 157 países e representou um rompimento com a concepção de que os recursos genéticos seriam um “patrimônio comum da humanidade”. Ela reconhece os direitos soberanos dos estados sobre os seus recursos naturais e estabelece que a autoridade para determinar o acesso aos recursos genéticos pertence aos governos nacionais e está sujeita à legislação nacional. Estabelece ainda que o acesso, quando concedido, deverá sê-lo

de comum acordo (em “termos mutuamente acordados”), e está sujeito ao consentimento prévio fundamentado do país provedor dos recursos e à repartição justa e equitativa dos benefícios derivados de sua utilização (artigo 15).

Na Conferência de Nairóbi, no Quênia, que aprovou o texto final da Convenção sobre Diversidade Biológica, em 22 de maio de 1992, foi adotada ainda a Resolução nº 3 do Ato Final de Nairóbi, que trata da inter-relação entre a CDB e a promoção da agricultura sustentável. Essa Resolução reconhece a importância dos princípios estabelecidos na Convenção sobre Diversidade Biológica para os recursos fitogenéticos, alimentação e agricultura, além da necessidade de medidas que promovam a complementaridade e a cooperação entre a Convenção sobre Diversidade Biológica e o Sistema Global de Conservação e Utilização dos Recursos Genéticos para a Alimentação e a Agricultura, geridas pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO).

A adaptação do Compromisso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos (até então em vigor), aos princípios da CDB, não foi tarefa fácil. O enfoque dos dois instrumentos é bastante diferente: o Compromisso Internacional visava, sobretudo, promover a agricultura sustentável e a segurança alimentar e facilitar o acesso aos recursos fitogenéticos, necessários ao melhoramento genético vegetal e ao desenvolvimento de novas variedades de plantas. Além disso, o Compromisso Internacional foi negociado por especialistas da área agrícola, em geral representantes dos ministérios da Agricultura, no âmbito da FAO. Já a CDB foi negociada especialmente por ambientalistas e representantes de ministérios do Meio Ambiente, com ênfase na conservação de fauna e flora silvestres, e no âmbito do Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (Unep) (ANDERSEN, 2007). A CDB enfoca a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e estabelece um sistema bilateral de acesso e repartição de benefícios. Ela

prevê, em seu artigo 8 (j), que os conhecimentos, inovações e práticas de comunidades locais e populações indígenas devem ser respeitadas, e a aplicação de tais conhecimentos, incentivada mediante aprovação e participação de seus detentores e repartição de benefícios. A CDB prevê que as condições para acesso e repartição de benefícios devem ser estabelecidas entre os países provedores e usuários de recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, caso a caso, mediante contratos bilaterais. Cada transação é negociada com o país de origem e com as comunidades detentoras de conhecimentos tradicionais, incluindo as formas de repartição de benefícios para cada caso concreto. Trata-se de um sistema de difícil aplicação aos recursos fitogenéticos (usados para alimentação e agricultura) e aos saberes agrícolas, e foi desenvolvido para regular o acesso aos recursos genéticos de espécies silvestres da fauna e flora.

Segundo a CDB, o país de origem dos recursos genéticos é aquele que os possui em condições *in situ*, e essas são definidas como “condições em que os recursos genéticos existem em ecossistemas e habitats naturais, e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características”. Assim, mais do que identificar o país de origem dos recursos genéticos, a CDB exige a identificação do país em que a variedade agrícola desenvolveu suas propriedades características.

A identificação do país de origem de muitas variedades agrícolas pode ser uma tarefa complexa, em virtude de todas as migrações e intercâmbios que ocorreram ao longo da história. Identificar o país em que se originaram as propriedades características de uma variedade agrícola será uma tarefa ainda mais complicada. Nem sempre o país será o mesmo em que a espécie desenvolveu suas propriedades características. A mesma espécie pode desenvolver novas características em locais distintos daquele em que surgiu, e nem sempre é fácil

definir um local geográfico preciso onde uma determinada espécie agrícola se originou ou se diversificou, a fim de determinar quem tem legitimidade para autorizar o acesso ao recurso fitogenético e receber os eventuais benefícios, nos termos do sistema bilateral da CDB.

Além disso, do ponto de vista dos agricultores, o regime bilateral da CDB cria outro problema: a quem pertencem as plantas cultivadas e os saberes agrícolas? Quem pode autorizar o acesso e deve receber os eventuais benefícios gerados pela utilização dos recursos fitogenéticos e saberes associados? A etnobotânica Laure Empereire (EMPERAIRE; SANTILLI, 2006) explica que, nos sistemas agrícolas locais “houve, e há de maneira contínua, seleção, melhoramento genético, intercâmbios de sementes, saberes e experiências, difusão das plantas”, e esse processo é dinâmico: “as plantas circulam entre famílias, comunidades ou etnias; novos cultivares oriundos de outras regiões ou localmente produzidas são avaliadas e incorporadas no estoque de variedades do agricultor; há um interesse pela produção de diversidade em si”.

Acostumados a compartilhar e a promover o intercâmbio de materiais genéticos, saberes e experiências agrícolas por meio de redes sociais, reguladas por normas locais, como definirão os agricultores locais a quem pertencem esses recursos? E, ao exigir que essas comunidades estabeleçam quem são os “donos” desses recursos, não estariam a CDB e as leis nacionais que a regulamentam estimulando disputas e rivalidades que acabariam por restringir a circulação e o intercâmbio de material genético, fundamentais à manutenção da biodiversidade agrícola? Parece-nos que sim.

Embora a CDB não atribua propriamente um “dono” aos recursos genéticos e aos conhecimentos tradicionais associados, os seus princípios – consentimento prévio fundamentado e de repartição de benefícios com os estados de origem e as comunidades locais – partem do pressuposto de

que há “provedores” e “usuários” dos recursos e esses devem estabelecer, mediante contratos, as condições para o acesso e as formas de repartição dos benefícios. Os recursos genéticos e conhecimentos tradicionais acabam transformando-se em commodities ou mercadorias, a serem negociadas a “preços de mercado”, o que subverte a lógica como esses recursos e saberes são gerados e compartilhados pelas comunidades locais. Além disso, a abordagem mercantilista adotada pela CDB não considera as espécies agrícolas que têm grande importância local e regional e para a segurança alimentar dos agricultores tradicionais, familiares e agroecológicos, mas não são commodities e, portanto, despertam pouco interesse comercial.

A complexidade dos processos de obtenção de autorizações a acesso a recursos genéticos e a conhecimentos tradicionais associados tem, em muitos países, desestimulado pesquisas sobre a diversidade biológica, cultural e, ao mesmo tempo, trazido pouquíssimos benefícios concretos para as comunidades locais e para a biodiversidade. Não se tem notícia até o momento de nenhum contrato de repartição de benefícios com agricultores locais, resultante da implementação das leis de acesso fundadas na CDB. O domínio público vai se tornando cada vez mais restrito – seja pela apropriação privada por meio dos direitos de propriedade intelectual, seja pelo princípio da soberania dos países de origem sobre seus recursos genéticos.

A CDB trata os recursos genéticos como bens econômicos, utilitários, fragmentados e descontextualizados dos processos biológicos e socioculturais de construção da agrobiodiversidade e dos saberes associados. Ignora as percepções e valores locais associados aos recursos e saberes da agrobiodiversidade, as normas locais sobre a titularidade de direitos sobre tais recursos, o liame entre o recurso e o conhecimento, a circulação e o intercâmbio do material fitogenético, o seu compartilhamento por várias comunidades, etc. Ela desconsidera a complexidade dos processos que geram a agrobiodiversidade; tende a impedir a

livre circulação de material fitogenético, a estimular monopólios, a restringir o domínio público, e a ter um impacto negativo sobre os sistemas agrícolas locais e a agrobiodiversidade (EMPERAIRE; SANTILLI, 2006).

A CDB criou a expectativa, em muitos países, de que os recursos gerados por contratos de repartição de benefícios, celebrados entre provedores e usuários de recursos genéticos, seriam vultosos e reverteriam em favor da conservação da biodiversidade, o que, efetivamente, não ocorreu na grande maioria dos casos. A CDB também não corrigiu as desigualdades políticas entre os países detentores da biodiversidade (em desenvolvimento) e os países detentores da biotecnologia (desenvolvidos). O princípio da soberania dos países de origem sobre os seus recursos genéticos, estabelecido pela CDB, buscou corrigir iniquidades históricas nas relações norte-sul, relacionadas à “fuga dos genes do sul para o norte” e à apropriação desses recursos pelos países do norte através de direitos de propriedade intelectual. Entretanto, a CDB não trouxe soluções concretas para os impactos negativos da propriedade intelectual sobre a biodiversidade e, ao mesmo tempo, acabou legitimando, ainda que indiretamente, os direitos de propriedade intelectual. O acesso aos recursos genéticos e saberes associados, tornou-se, na verdade, mais limitado e restrito.

Se o tratamento jurídico dispensado pela CDB aos recursos genéticos de espécies silvestres tem suscitado vários questionamentos, mais graves e incontornáveis são as dificuldades criadas por um regime bilateral para as espécies agrícolas. A natureza especial dos recursos fitogenéticos utilizados na alimentação e agricultura acabou levando à adoção do Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e para a Agricultura, de que trataremos a seguir.

1.2 O Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura

1.2.1 Visão geral

O Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e para a Agricultura (Tirfa) foi adotado na 31ª Reunião da Conferência da FAO, realizada em Roma, em 03 de novembro de 2001, e entrou em vigor internacionalmente em 29 de junho de 2004. É o primeiro instrumento internacional vinculante que trata exclusivamente dos recursos fitogenéticos. Os objetivos do tratado são “a conservação e o uso sustentável dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados de sua utilização para uma agricultura sustentável e a segurança alimentar, em harmonia com a Convenção sobre Diversidade Biológica”. Os princípios estabelecidos no preâmbulo do tratado são importantes para compreender os seus pressupostos e objetivos. Analisaremos alguns deles:

Segundo o preâmbulo do tratado, as partes contratantes estão “convencidas da natureza especial dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura, e das suas distintas características e seus problemas, que requerem soluções específicas”.

A natureza “especial” dos recursos fitogenéticos é destacada em diversos trabalhos dedicados ao tema, a fim de justificar a necessidade de um regime jurídico diferenciado para tais recursos, distinto do regime jurídico estabelecido para os recursos genéticos em geral. São essas as principais características dos recursos fitogenéticos:

- 1) A intervenção humana teve (e ainda tem) papel fundamental na domesticação das espécies agrícolas e na conservação da agrobiodiversidade. Ao longo da história, os agricultores domesticaram (e continuam domesticando) plantas silvestres e, por meio de um processo de seleção e melhoramento, as adaptaram à agricultura e às suas necessidades.

2) Características interessantes, como resistência a doenças e a condições climáticas extremas, grãos maiores e mais nutritivos, germinação rápida e maturação uniforme, foram estimuladas, e outras, como a dormência em sementes, grãos com sabores amargos ou componentes tóxicos, pouco interessantes para os cultivos agrícolas, foram sendo excluídas. Qualquer variedade de planta cultivada é o resultado de atividades de melhoramento desenvolvidas ao longo de muitas gerações de agricultores, e a agrobiodiversidade é fruto do manejo complexo e dinâmico dos cultivos agrícolas realizado pelos agricultores.

3) A conservação e a utilização sustentável dos recursos fitogenéticos são, portanto, indissociáveis.

Essa diferença entre biodiversidade silvestre e cultivada deve, entretanto, ser relativizada, porque a biodiversidade não pode, em nenhuma hipótese, ser reduzida a apenas um fenômeno natural; ela é também um fenômeno cultural (DIEGUES et al., 2001). Entretanto, as plantas cultivadas têm uma dependência mais extrema do homem, pois muitas espécies domesticadas chegam a perder a capacidade de sobreviver em ambientes silvestres.

Os inúmeros intercâmbios, realizados entre os diferentes países e entre os agricultores, propiciaram o desenvolvimento de variedades com base em combinações de materiais genéticos de origens diversas, sendo difícil, em muitos casos, atribuir uma única origem à nova variedade desenvolvida, ou mesmo identificar as diversas regiões de origem dos materiais utilizados no desenvolvimento e/ou melhoramento daquela variedade. Em geral, muitas são utilizadas nos processos de seleção e cruzamento que permitem desenvolver novas variedades, tanto por agricultores como pelos melhoristas de instituições de pesquisa. Os sistemas agrícolas locais não são fechados, nem estáticos, e os agricultores estão sempre experimentando novas variedades, muitas vezes trazidas por outros agricultores ou por instituições de pesquisa agrícola, e incorporando novos materiais aos seus estoques.

Outro parágrafo do preâmbulo do Tratado afirma que as partes:

Reconhecem que, no exercício de seus direitos soberanos sobre seus recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura, os estados podem beneficiar-se mutuamente da criação de um efetivo sistema multilateral para facilitar o acesso a uma seleção negociada desses recursos e para a distribuição justa e equitativa dos benefícios advindos de sua utilização.

O tratado não cria um regime jurídico de acesso e repartição de benefícios aplicável a todos os recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura. Embora muitas de suas disposições se destinem a todos os recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura, o sistema multilateral de acesso e repartição de benefícios só se aplica aos recursos fitogenéticos que integram o Anexo 1 do tratado, que estejam sob a gestão e o controle dos países signatários e sejam de domínio público.

Além disso, o sistema multilateral se restringe aos recursos fitogenéticos conservados *ex situ* (fora de seu habitat natural), em bancos de germoplasma, coleções, etc. O sistema multilateral não se aplica ao acesso aos recursos fitogenéticos que estejam em condições *in situ* (em seus ambientes naturais), e suas normas não regem a coleta e o acesso a recursos fitogenéticos realizados internamente. Quando instituições de pesquisa ou empresas privadas pretenderem acessar recursos fitogenéticos encontrados *in situ*, ainda que dentro dos territórios de seus países de origem, deverão seguir as leis nacionais, pois as normas do tratado não regem tais acessos. O sistema multilateral estabelecido pelo tratado se destina apenas a regular os intercâmbios e remessas *externas*, entre países.

O tratado reconhece os direitos soberanos dos estados sobre os seus recursos fitogenéticos e a autoridade para determinar o acesso a esses recursos pertence aos governos nacionais e está

sujeita à legislação nacional. Entretanto, no exercício de seus direitos soberanos sobre seus recursos fitogenéticos, os países signatários do tratado concordam com a criação de um sistema multilateral de acesso e repartição de benefícios, por meio do qual disponibilizam seus recursos fitogenéticos para utilização dos demais países. Esse sistema multilateral se limita, entretanto, a alguns recursos fitogenéticos relacionados no Anexo 1 do tratado, como: arroz, feijão, batata, batata-doce, mandioca, cará, cenoura, etc.

O acesso aos recursos fitogenéticos incluídos no Anexo 1 do tratado, mediante sistema multilateral, é concedido exclusivamente para conservação e utilização em pesquisa, melhoramento e capacitação, na área de alimentação e agricultura. Se o acesso visar usos químicos, farmacêuticos e/ou outros usos industriais, o sistema multilateral não será aplicável, e o interessado deverá seguir as normas da CDB, submetendo-se ao regime bilateral de acesso e repartição de benefícios, em que os acessos são negociados por intermédio de contratos bilaterais.

Na verdade, o tratado estabelece um duplo regime jurídico para os recursos fitogenéticos, mantidos em coleções *ex situ*, que estejam sob o domínio público: quando incluídos no Anexo 1 e o acesso se destinar à pesquisa, melhoramento e capacitação (na área de alimentação e agricultura), os recursos fitogenéticos são tratados como bens comuns, de acesso facilitado e gratuito (ou mediante cobrança apenas dos custos mínimos), mediante o sistema multilateral; quando incluídos, ou não, no Anexo 1, mas o acesso se destinar a usos químicos, farmacêuticos e/ou outros usos industriais, os recursos fitogenéticos estão sujeitos à soberania dos seus países de origem, e ao regime bilateral estabelecido pela CDB. O tratado não regula, entretanto, nem o acesso a coleções *ex situ* sob domínio privado, nem o acesso aos recursos fitogenéticos em condições *in situ*.

Um dos principais componentes do tratado são as normas gerais sobre conservação e utilização sustentável dos

recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura. Trata-se de um componente extremamente importante do tratado, e se aplica a **todos** os recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura. Os artigos 5º e 6º estabelecem os princípios e as diretrizes fundamentais que devem orientar as políticas e as ações voltadas para a conservação e a utilização sustentável dos recursos fitogenéticos.

Outro componente importante do tratado é o sistema multilateral de acesso e repartição de benefícios, que se aplica aos recursos fitogenéticos que integram o Anexo 1 do tratado. São 35 gêneros de cultivos alimentares e 29 de forrageiras (leguminosas, gramíneas e outras forrageiras de clima temperado). As forrageiras foram incluídas porque se destinam principalmente à alimentação dos animais, e esses são usados na alimentação humana.

1.2.2 O sistema multilateral de acesso e repartição de benefícios

Vejamos, a seguir, as principais normas do sistema multilateral de acesso e repartição de benefícios. Iniciaremos pelas normas relativas ao acesso facilitado.

O sistema multilateral se aplica apenas aos recursos fitogenéticos que integram o Anexo 1 do tratado e estejam sob a gestão e o controle dos países signatários e sejam de domínio público, e o acesso facilitado é concedido às pessoas físicas e jurídicas sob a jurisdição de qualquer país signatário do tratado.

No sistema multilateral, a soberania dos países de origem sobre seus recursos fitogenéticos não é exercida para se estabelecer, caso a caso, as condições para o acesso, mas para se criar um sistema que permita o acesso de todos, em condições iguais, a todos os recursos disponibilizados pelos países. Independentemente do número de recursos fitogenéticos

que cada país disponibiliza para o sistema multilateral, todos os países têm acesso a todos os recursos disponibilizados pelos demais países.

Se, por um lado, todas as pessoas (incluindo empresas privadas e instituições de pesquisa, públicas ou privadas) têm acesso livre aos recursos fitogenéticos disponibilizados pelo sistema multilateral, não há nenhuma obrigação de que as empresas privadas disponibilizem os recursos mantidos em suas coleções *ex situ*. As empresas se beneficiam de um acesso facilitado aos recursos mantidos pelo sistema multilateral sem ter que assumir nenhuma obrigação de compartilhar as suas próprias coleções (independentemente de sua origem e de onde os recursos tenham sido coletados). Por essa razão, algumas organizações da sociedade civil afirmam que, em sua concepção inicial, o objetivo do tratado era fortalecer os direitos dos agricultores, mas acabou se tornando um instrumento que “concede novos privilégios para a indústria”. Apesar das contradições do tratado, essas organizações reconhecem que ele oferece uma alternativa viável ao regime bilateral da CDB, que acaba restringindo o acesso e a circulação dos recursos genéticos por impor complexas e onerosas negociações bilaterais.

O tratado contém as previsões de que todas as pessoas e instituições detentoras dos recursos fitogenéticos do Anexo 1 são “convidadas” a incluir os seus recursos no sistema multilateral e de que os países signatários devem “encorajar” tais pessoas e instituições a fazê-lo, mas não há nenhuma obrigação legal de que o façam. O tratado limita-se a prever que, no prazo de dois anos de sua entrada em vigor, o órgão gestor avaliará se as pessoas físicas e jurídicas (detentoras de coleções *ex situ*), que não tenham incluído os seus recursos fitogenéticos no sistema multilateral, continuarão a fazer jus ao acesso facilitado, ou se serão tomadas outras medidas “consideradas apropriadas”.

Essa foi, na verdade, uma fórmula encontrada para postergar a solução definitiva para uma grave desigualdade

do sistema: os recursos mantidos por instituições públicas ou internacionais são disponibilizados gratuitamente (ou mediante custos mínimos) para o melhoramento genético vegetal realizado por instituições privadas, mas essas não são obrigadas a disponibilizar as suas coleções e podem requerer direitos de propriedade intelectual sobre produtos e processos resultantes de materiais genéticos acessados por meio do sistema multilateral. Ademais, só são obrigadas a repartir os benefícios monetários quando terceiros não podem utilizar os produtos finais para pesquisa e melhoramento.

Além disso, o acesso será concedido de forma ágil, sem a necessidade de controle individual do acesso, e gratuitamente, ou mediante a cobrança de uma taxa necessária para cobrir os custos mínimos correspondentes.

O acesso facilitado será concedido de acordo com o termo de transferência de material padrão, adotado pelo órgão gestor do tratado durante a sua primeira reunião, realizada de 12 a 16 de junho de 2006, em Madri.

O Termo de Transferência de Material (TTM) padrão é um contrato entre o provedor e o recipiente de um recurso fitogenético, em que são estabelecidos os termos e as condições para a transferência do material e pelo qual o recipiente se compromete a respeitá-los. As partes contratantes do tratado são os países, porém as partes do TTM padrão são as pessoas físicas ou jurídicas que recebem os recursos mediante o sistema multilateral. A partir do momento em que o país ratifica o tratado, passa a ser obrigatória a adoção do TTM padrão para os cultivos agrícolas do Anexo 1. Outros modelos de TTM só poderão ser usados para a transferência de recursos não incluídos no sistema multilateral.

O TTM padrão contém a cláusula segundo a qual o recipiente dos recursos fitogenéticos exigirá que as condições do referido termo sejam aplicadas nas transferências sucessivas de recursos fitogenéticos para outras pessoas ou instituições. O recipiente deve

ainda disponibilizar, para o sistema multilateral, toda informação não confidencial que resulte de pesquisa e desenvolvimento realizados sobre o material recebido. Não fica claro, entretanto, quem decide o que é informação confidencial e não confidencial: o próprio recipiente ou o órgão gestor do tratado? O objetivo dessa cláusula é obrigar aqueles que acessaram os recursos incluídos no sistema multilateral a fornecer informações sobre eles, para que essas possam ser compartilhadas com os demais usuários do sistema. Entretanto, os critérios para definição do que é e do que não é informação confidencial, não são estabelecidos. Isso pode dar margem a que as empresas privadas simplesmente não forneçam informações sobre os recursos acessados, sob o pretexto da “confidencialidade”.

O sistema multilateral também inclui os recursos fitogenéticos relacionados no Anexo 1, conservados em coleções *ex situ* dos centros internacionais de pesquisa agrícola do Grupo Consultivo sobre Pesquisa Agrícola Internacional (CGIAR) e de outras instituições internacionais. Segundo o tratado, os recursos fitogenéticos relacionados no Anexo 1 e mantidos nos centros internacionais de pesquisa agrícola serão disponibilizados de acordo com as normas gerais de acesso e repartição de benefícios do sistema multilateral (e por meio do termo de transferência de material padrão).

O acesso aos recursos fitogenéticos ainda em estágio de desenvolvimento, inclusive o material desenvolvido por agricultores, será concedido a critério de quem o esteja desenvolvendo, durante esse período. Não há obrigatoriedade de se conceder acesso a materiais em desenvolvimento, e, caso se decida conceder o acesso, poderão ser estipuladas condições adicionais.

Os beneficiários não reivindicarão direito de propriedade intelectual ou outros direitos que limitem o acesso facilitado aos recursos fitogenéticos, ou às suas partes ou componentes genéticos, na forma recebida do sistema multilateral.

As pessoas físicas ou jurídicas que recebem os recursos fitogenéticos (disponibilizados pelo sistema multilateral) não podem requerer direitos de propriedade intelectual sobre esses, de forma que impeça terceiros de receber os mesmos recursos desse sistema. Essa norma resultou de tensas negociações entre os países desenvolvidos, liderados pelos Estados Unidos, que se opunham a qualquer restrição ou limitação aos direitos de propriedade intelectual, e os países em desenvolvimento, que pretendiam impedir que os direitos de propriedade intelectual pudessem ser concedidos sobre materiais acessados por intermédio do sistema multilateral, o que limitaria o acesso a eles.

A maior parte dos países desenvolvidos entende que os direitos de propriedade intelectual podem ser requeridos em relação aos recursos fitogenéticos ou às suas partes ou componentes, desde que alguma inovação ou modificação tenha sido realizada neles, ou seja, desde que o material já não esteja “na forma recebida do sistema multilateral”, ou seja, bastaria uma intervenção mínima para possibilitar a incidência de direitos de propriedade intelectual. Discute-se, entretanto, se o isolamento de um gene de um material genético, acessado por meio do sistema multilateral, poderia ensejar o seu patenteamento, pois caso seja permitido o patenteamento de genes isolados, por empresas ou instituições de pesquisa, o acesso a tais materiais estaria restringido, o que contraria os objetivos do tratado.

O acesso aos recursos fitogenéticos encontrados em condições *in situ* será concedido de acordo com as leis nacionais. Para o acesso a recursos fitogenéticos, encontrados em condições *in situ*, é necessário o consentimento prévio informado e repartição de benefícios com os países de origem e as comunidades locais, nos termos da CDB e das leis nacionais de acesso, que se aplicam também aos bancos de germoplasma, inclusive àqueles situados no próprio país onde é feita a coleta de material genético.

Vejam agora as normas do sistema multilateral em relação à repartição dos benefícios.

Os países signatários do tratado reconhecem que o acesso facilitado aos recursos fitogenéticos incluídos no sistema multilateral constitui, em si, um benefício importante.

Os benefícios derivados da utilização comercial, dos recursos fitogenéticos, no âmbito do sistema multilateral, devem ser repartidos de forma justa e equitativa por meio dos seguintes mecanismos: 1) troca de informações, acesso e transferência de tecnologia e capacitação e 2) repartição dos benefícios derivados da comercialização.

Há dois modelos de repartição de benefícios: o primeiro (troca de informações, acesso e transferência de tecnologia e capacitação) não está vinculado a nenhum acesso ou transferência de material específico, pois compreende mecanismos gerais que independem de transações específicas. O outro modelo de repartição de benefícios, descrito abaixo, está vinculado à comercialização e a transações específicas.

Os benefícios derivados da comercialização são repartidos da seguinte forma: se aqueles que acessaram os recursos fitogenéticos mediante o sistema multilateral optarem por impedir terceiros de utilizar os produtos desenvolvidos com base em tais recursos, para fins de pesquisa ou melhoramento, devem pagar parte dos resultados obtidos com a comercialização de tais produtos para o sistema multilateral. Se os beneficiários (aqueles que acessaram recursos mantidos pelo sistema multilateral) comercializarem um produto final (que é também um recurso fitogenético) e impedirem que outras pessoas utilizem tal produto para pesquisa ou melhoramento, são obrigados a efetuar um pagamento, a título de repartição de benefícios, para o fundo de repartição de benefícios, destinado à implementação do tratado.

Como os direitos de melhorista, concedidos de acordo com o sistema da União para a Proteção das Obtenções Vegetais

(UPOV), não limitam o acesso de terceiros aos recursos fitogenéticos (para fins de pesquisa e melhoramento), não há repartição de benefícios quando os produtos são protegidos por direitos de melhorista, mas apenas quando são concedidas patentes. A repartição de benefícios deve ser também obrigatória quando são desenvolvidos híbridos, em que as linhagens parentais são mantidas em segredo, e as novas gerações perdem o vigor híbrido (é a chamada “proteção biológica”, que desestimula os agricultores de reutilizar as sementes em safras seguintes em virtude da perda da produtividade). Os híbridos impedem o uso por terceiros e devem obrigar à repartição de benefícios. Outras hipóteses de repartição obrigatória de benefícios são o desenvolvimento de tecnologias genéticas de restrição de uso e as restrições impostas por contratos e licenciamentos.

No caso de repartição obrigatória de benefícios, o beneficiário pode optar por uma das duas formas de pagamento: 1,1% das vendas brutas do produto menos 30%, o que representa 0,77%; ou 0,5% de todas as vendas dos produtos resultantes do mesmo cultivo agrícola, que devem ser pagos independentemente de os novos produtos estarem disponíveis ou não. Essa opção pode ser feita por um período de dez anos, que pode ser renovado, e o exercício dessa opção deve ser notificado ao órgão gestor. Se o produto desenvolvido for disponibilizado para a utilização, por terceiros, para pesquisa ou melhoramento, o pagamento deixa de ser obrigatório e se torna voluntário.

Os benefícios econômicos (oriundos da repartição dos benefícios derivados da comercialização) não retornam ao país de origem dos recursos ou à instituição que os proveu, mas ao fundo de repartição de benefícios, destinado à implementação do tratado. Os benefícios econômicos devem reverter prioritariamente aos agricultores, especialmente dos países em desenvolvimento e com economias em transição, que conservam e utilizam, de forma sustentável, os recursos fitogenéticos. Os benefícios devem ser repartidos não apenas

com aqueles agricultores que detêm variedades de plantas utilizadas em programas de melhoramento, mas com todos os agricultores envolvidos na conservação e utilização sustentável da agrobiodiversidade (TREATY, 2001).

1.3 A implementação do Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura no Brasil

O sistema multilateral de acesso e repartição de benefícios, estabelecido pelo tratado, se aplica apenas aos recursos fitogenéticos mantidos em coleções *ex situ*, que estão incluídos no Anexo 1 e estejam sob domínio público, e quando o acesso visar apenas a utilização em pesquisa, melhoramento e capacitação, na área de alimentação e agricultura, conforme já mencionado. O artigo 19, parágrafo 2º, da MP 2.186-16/2001, estabelece que só permite a remessa de recursos genéticos **de espécies consideradas de intercâmbio facilitado em acordos internacionais (BRASIL, 2001)**. Inclusive sobre segurança alimentar, dos quais o país seja signatário, deverá ser efetuada em conformidade com as condições neles definidas. Como o Brasil já ratificou o Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura, os cultivos agrícolas incluídos no Anexo 1 deverão ser remetidos de acordo com as normas do sistema multilateral instituído por esse tratado.

Embora o tratado se destine a regular remessas e intercâmbios de materiais genéticos entre diferentes países, as remessas e intercâmbios entre instituições e pesquisadores nacionais também devem ser regulados, a partir da entrada em vigor do tratado no país, pelas normas do sistema multilateral (quando se tratar *repita-se* – dos cultivos agrícolas do Anexo 1, incluídos em coleções *ex situ*, e de domínio público, e o acesso visar à utilização em pesquisa, melhoramento e capacitação, na

área de alimentação e agricultura). Afinal, não faz sentido que o acesso às coleções *ex situ* por instituições e pesquisadores baseados no exterior seja concedido em condições facilitadas, por meio do sistema multilateral, e as instituições e pesquisadores nacionais tenham que se submeter ao regime bilateral estabelecido pela MP 2.186-16/2001. Ademais, é importante que não só as instituições federais, mas também as estaduais disponibilizem suas coleções de recursos fitogenéticos por meio do sistema multilateral de acesso e repartição de benefícios. Outra questão que o Brasil deve decidir é sobre a inclusão, ou não, no sistema multilateral de acesso e repartição de benefícios, dos recursos fitogenéticos encontrados *in situ*, em terras de domínio público – uma opção que tem sido considerada por alguns países que ratificaram o tratado.

O acesso aos recursos fitogenéticos encontrados *in situ* depende das leis nacionais, e não é regulado pelo tratado. No Brasil, o acesso aos recursos genéticos *in situ* é regulado pela MP 2.186-16/2001 e está sujeito ao regime bilateral de acesso e repartição de benefícios, razão pela qual não é possível, nos termos da legislação em vigor, incluir os recursos fitogenéticos *in situ* localizados em terras de domínio público no sistema multilateral de acesso e repartição de benefícios. Entretanto, quando se discute a criação de um novo regime jurídico de acesso aos recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura, deve-se considerar o estatuto jurídico especial das terras indígenas e de quilombolas e das unidades de conservação de uso sustentável, como reservas extrativistas e de desenvolvimento sustentável, que admitem a presença de populações tradicionais. São terras de domínio público, porém têm uma destinação especial, e o usufruto dos recursos naturais existentes nessas terras é um direito dos povos indígenas, quilombolas e populações tradicionais.

Qualquer ingresso ou coleta de material biológico em terras ocupadas por povos indígenas, quilombolas e populações tradicionais depende do consentimento deles. Por outro lado, a

destinação de recursos a fundos de repartição de benefícios deve considerar os objetivos da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, estabelecida pelo Decreto 6.040/2007, e tais recursos devem ser geridos com a participação da Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, de que participam os representantes dos povos e comunidades tradicionais.

Compete ainda a cada país decidir sobre a inclusão ou não, no sistema multilateral, dos cultivos agrícolas **não** relacionados no Anexo 1 do tratado, que estejam em condições *ex situ*, em domínio público e se destinem ao uso agrícola. Caso tais cultivos (**não** relacionados no Anexo 1) sejam incluídos no sistema multilateral, as instituições e os pesquisadores nacionais também devem se beneficiar do acesso facilitado. Tal inclusão depende, entretanto, de uma alteração da MP 2.186-16/2001, pois o seu artigo 19, parágrafo 2º, só permite a remessa de recursos genéticos **de espécies consideradas de intercâmbio facilitado em acordos internacionais**, e o sistema multilateral estabelecido pelo tratado só contempla as espécies listadas no Anexo 1. É precipitado que o Brasil inclua outros cultivos agrícolas no sistema multilateral, além daqueles já constantes do Anexo 1, pois deve acompanhar a efetiva implementação dos mecanismos de repartição de benefícios previstos no tratado, como troca de informações, acesso e transferência de tecnologia, capacitação e repartição dos benefícios econômicos derivados da comercialização de produtos. Um novo regime jurídico (nacional) deverá, entretanto, estabelecer normas para o acesso e a repartição de benefícios para todos os recursos fitogenéticos na área de alimentação e agricultura, encontrados *in situ* ou *ex situ*.

O Brasil deve ainda defender internacionalmente a posição de que os pagamentos ao fundo de repartição de benefícios do tratado devem corresponder a um percentual fixo sobre todas as vendas de produtos resultantes de materiais genéticos acessados

por intermédio do sistema multilateral, **independentemente de estarem ou não disponíveis sem restrições a terceiros para fins de pesquisa e melhoramento**, pois essa possibilidade é expressamente prevista pelo tratado. A repartição de benefícios deve ser desvinculada da proteção ou não, por direitos de propriedade intelectual, dos produtos resultantes de materiais genéticos obtidos mediante o sistema multilateral. Só assim haverá recursos suficientes para viabilizar a execução de planos e programas voltados para a conservação e utilização sustentável da agrobiodiversidade, a serem desenvolvidos nos países em desenvolvimento. Como a repartição de benefícios não é obrigatória quando os produtos são protegidos por direitos de melhoristas (porque tais direitos não limitam o acesso para fins de pesquisa e melhoramento), apenas quando são concedidas patentes, é fácil concluir que haverá poucos recursos derivados da repartição obrigatória de benefícios estabelecida pelo sistema multilateral. Atualmente, os únicos países que permitem o patenteamento de variedades de plantas são Estados Unidos, Japão, Austrália e Nova Zelândia, dos quais o único que ratificou o tratado foi a Austrália. Além disso, estima-se que o desenvolvimento de um novo cultivar demore cerca de dez anos e, portanto, levará ainda muito tempo para que recursos oriundos de sua comercialização revertam em favor do fundo de repartição de benefícios do tratado.

O tratado não regula, entretanto, o acesso a coleções *ex situ* sob domínio privado, e o acesso aos recursos fitogenéticos em condições *in situ*, que devem ser regulados por leis nacionais. Seria importante que uma nova lei de acesso aos recursos fitogenéticos incluísse um dispositivo que estabelecesse que os materiais genéticos coletados (*in situ*) em terras de domínio público, ainda que conservados em coleções *ex situ* de domínio privado, devem estar necessariamente acessíveis para as instituições públicas e para os agricultores. O acesso de instituições privadas a coleções públicas deveria ser também

condicionado à reciprocidade em relação às suas coleções. Para acessar coleções públicas, as instituições privadas deveriam ter que disponibilizar, para as instituições públicas e para os agricultores, as suas próprias coleções. Ainda que tal condição não possa ser imposta aos cultivos agrícolas incluídos no sistema multilateral, em virtude das obrigações assumidas pelo Brasil em relação ao tratado, que não permitem uma mudança unilateral nas normas do sistema multilateral, o Brasil pode, em relação aos demais cultivos agrícolas, assim como em relação a todos os recursos encontrados em condições *in situ*, estabelecer normas internas próprias.

Afinal, os recursos genéticos são bens de interesse público e, independentemente de estarem no domínio público ou privado, devem ter o seu acesso e utilização determinados pelo interesse público. Quando os materiais genéticos foram coletados por instituições privadas em terras de domínio público, ainda que sejam conservados em coleções *ex situ* de domínio privado, torna-se ainda mais evidente a necessidade de que estejam acessíveis para as instituições públicas e para os agricultores interessados. O próprio tratado prevê (artigo 11.4) que, no prazo de dois anos de sua entrada em vigor (*o tratado entrou em vigor internacionalmente em 29 de junho de 2004*), o órgão gestor avaliará se as pessoas físicas e jurídicas (detentoras de coleções *ex situ*) que não tenham incluído os seus recursos fitogenéticos no sistema multilateral continuarão a fazer jus ao acesso facilitado, ou se serão tomadas outras medidas “consideradas apropriadas”. Isto significa que o tratado também considera a possibilidade de impedir o acesso de instituições que não disponibilizam suas coleções para terceiros.

Discute-se se a nova lei de acesso aos recursos fitogenéticos deveria estabelecer que, sobre a comercialização de todos os produtos desenvolvidos com base em materiais genéticos acessados de coleções *ex situ* públicas ou coletados (*in situ*), incidiria um percentual fixo destinado a um fundo

nacional de repartição de benefícios, **independentemente de tais produtos estarem ou não disponíveis sem restrições a terceiros para fins de pesquisa e melhoramento**. Outra opção seria fazer tal percentual incidir sobre todas as vendas de sementes no país, o que eliminaria a necessidade de determinar a origem e a composição genética dos novos produtos. Essa solução foi adotada pela Noruega, que resolveu destinar 0,1% do valor de todas as vendas de sementes no país para o fundo de repartição de benefícios do tratado, a fim de apoiar iniciativas voltadas para a conservação e o manejo da agrobiodiversidade, o Brasil poderia estabelecer um fundo nacional de repartição de benefícios com a mesma finalidade. Essa seria uma forma de concretizar o princípio do “usuário pagador”, consagrado pela Política Nacional do Meio Ambiente, que impõe ao usuário de recursos ambientais a obrigação de contribuir pela sua utilização com fins econômicos. É uma forma de repartição de benefícios mais coerente com a natureza dos recursos fitogenéticos do que se tentar identificar, caso a caso, os “provedores” de tais recursos.

Além disso, o tratado dedica todo um capítulo aos direitos dos agricultores, reconhecendo a sua contribuição para a conservação da agrobiodiversidade e para a produção alimentar e agrícola. A responsabilidade pela implementação dos direitos dos agricultores cabe aos países, que devem elaborar leis nacionais que lhes deem reconhecimento e efetividade. Os direitos dos agricultores são componentes-chave e fundamentais de qualquer legislação voltada para o manejo, a conservação e a utilização sustentável da agrobiodiversidade, e devem, portanto, ser considerados e contemplados pela legislação de acesso a recursos fitogenéticos.

As formas de repartição de benefícios derivados da utilização de recursos fitogenéticos (para a alimentação e a agricultura) devem ser coletivas e estar diretamente associadas ao reconhecimento dos direitos dos agricultores que são essencialmente coletivos. Aos agricultores devem ser

assegurados, entre outros, os direitos de: guardar, usar, trocar, produzir e vender as suas sementes, livres de impedimentos e restrições legais inadequadas às características dos processos produtivos locais; participar da repartição dos benefícios derivados da utilização da agrobiodiversidade, por meio de mecanismos coletivos e de políticas de valorização/ fortalecimento dos sistemas agrícolas locais e tradicionais; participar dos processos decisórios, em nível nacional, regional e local, sobre políticas públicas (agrícolas, agrárias, ambientais, etc.) que causem impacto à conservação e ao uso sustentável da agrobiodiversidade. Em vez de definir os titulares de recursos fitogenéticos para repartir benefícios, o que a legislação deve fazer é criar espaços legais para que os agricultores possam continuar a conservar e manejar, de forma dinâmica, os recursos da agrobiodiversidade. Caso contrário, estará restringindo ainda mais o acesso e a livre circulação dos recursos fitogenéticos.

1.4 Os direitos dos agricultores

1.4.1 A emergência dos “direitos dos agricultores” no plano internacional

O reconhecimento e a efetiva implementação dos direitos dos agricultores são componentes-chave de qualquer política de conservação e utilização sustentável da agrobiodiversidade, ou biodiversidade agrícola. Neste trabalho, abordaremos as interfaces entre os direitos dos agricultores e a agrobiodiversidade, apesar de considerarmos que tais direitos são muito mais amplos e abrangem ainda os direitos à terra e à reforma agrária, à segurança alimentar, à participação política, às políticas públicas de apoio à agricultura sustentável, entre outros. Apesar de tais direitos estarem intimamente ligados e serem indissociáveis, trataremos fundamentalmente dos direitos dos agricultores previstos no Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos

para Alimentação e Agricultura, e, em especial, dos direitos dos agricultores de guardar, usar, trocar e vender sementes. Este tratado dedica todo o seu art. 9º aos direitos dos agricultores.

Consideramos que esse tratado internacional oferece uma oportunidade importante para o debate sobre a construção e a implementação dos direitos dos agricultores no Brasil. Não que os direitos dos agricultores devam se limitar àqueles reconhecidos pelo tratado internacional – é importante frisar – mas esse pode ser um ponto de partida.

Os direitos dos agricultores são reconhecidos pelo Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura, em seu preâmbulo, no artigo 9º, dedicado especificamente ao seu reconhecimento, e em outros dispositivos do tratado que tratam da conservação e do uso sustentável dos recursos fitogenéticos (arts. 5º e 6º). A responsabilidade pela implementação dos direitos dos agricultores compete aos países, por meio da aprovação de leis nacionais. Com a entrada em vigor do tratado internacional no Brasil, o país deve reformular não só a sua legislação de acesso aos recursos fitogenéticos como as demais leis agrícolas que têm interfaces com os direitos dos agricultores. Analisaremos como o conceito de direitos dos agricultores se desenvolveu internacionalmente, até chegar à formulação expressa no tratado. Depois examinaremos, em especial, os direitos dos agricultores de guardar, usar, trocar e vender sementes.

A expressão “direitos dos agricultores” foi cunhada pela primeira vez nos anos 1980 por Pat Mooney e Cary Fowler, dois ativistas da organização não governamental *Rural Advancement Foundation International* (Rafi, que mais tarde passou a se chamar *ETC Group*), para destacar a enorme contribuição dos agricultores para a conservação e o desenvolvimento dos recursos genéticos agrícolas (sementes e saberes agrícolas). Eles defenderam o reconhecimento dos direitos dos agricultores perante a Comissão de Recursos Fitogenéticos da FAO, em 1986,

como uma medida de equidade norte sul e uma compensação pelos direitos de propriedade intelectual dos melhoristas sobre as variedades de plantas, que já existiam e eram assegurados legalmente. A partir daí essa expressão ganhou projeção e passou a ser incluída em vários instrumentos internacionais, porém produziu poucos resultados concretos.

Os direitos dos agricultores foram reconhecidos formalmente, pela primeira vez, em 1989, quando a Conferência da FAO adotou a Resolução 5/89, que reconhece os direitos dos agricultores como “direitos provenientes das contribuições passadas, presentes e futuras dos agricultores para a conservação, o desenvolvimento e a disponibilização dos recursos fitogenéticos, particularmente aqueles dos centros de origem/diversidade”. Esses direitos foram conferidos à comunidade internacional, como guardiã, em favor das presentes e futuras gerações de agricultores, e a fim de assegurar todos os benefícios aos agricultores e apoiar a continuidade de suas contribuições para o desenvolvimento da agricultura. A Resolução 5/89 foi adotada como um anexo ao Compromisso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos, juntamente com a Resolução 4/89, que reconheceu os direitos de propriedade intelectual dos melhoristas de plantas (pesquisadores que desenvolvem novas variedades de plantas), previstos na Convenção para a Proteção das Obtenções Vegetais.

Dois anos depois, a Conferência da FAO adotou uma nova resolução (03/91), que estabeleceu um fundo internacional para apoiar programas voltados para a conservação e a utilização dos recursos fitogenéticos, sobretudo nos países em desenvolvimento. Esse fundo recebeu poucas contribuições voluntárias e nunca se materializou. O reconhecimento dos direitos dos agricultores foi meramente formal.

Na Conferência de Nairóbi, no Quênia, que aprovou o texto final da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), em 1992, foi adotada a Resolução nº 3, em que a “realização

dos direitos dos agricultores” é apontada como uma das principais questões a serem enfrentadas. A Convenção sobre Diversidade Biológica não menciona explicitamente os direitos dos agricultores, mas estabelece, em seu artigo 8 (j), que os conhecimentos, inovações e práticas de comunidades locais e populações indígenas devem ser respeitadas e a aplicação de tais conhecimentos deve ser incentivada mediante a aprovação e participação de seus detentores e a repartição de benefícios com as comunidades locais e indígenas.

Em 1996 o Plano Global de Ação para a Conservação e Utilização Sustentável dos Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura, adotado por 150 países em Leipzig, na Alemanha, previu, entre os seus objetivos de longo prazo, a “realização dos direitos dos agricultores, no âmbito nacional, regional e internacional”. Em 1999, um estudo do Conselho Econômico e Social sobre o direito à alimentação, submetido à Comissão de Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas (ONU), sustentou que os direitos dos agricultores deveriam ser tratados e promovidos como uma parte integrante do direito humano à alimentação, já que “o nosso futuro suprimento de comida, e a sua sustentabilidade, depende de que tais direitos (dos agricultores) sejam estabelecidos com firmeza”.

Apesar de o conceito de direitos dos agricultores ter sido incorporado a muitos instrumentos internacionais, nunca houve consenso sobre o seu significado, a extensão de seu conteúdo e a forma de implementar tais direitos. As motivações para a proteção dos direitos dos agricultores sempre variaram bastante, e destacamos as principais (SANTILLI, 2009):

- 1) O reconhecimento dos direitos dos agricultores seria uma medida de “equidade” entre os detentores de germoplasma vegetal (os agricultores, especialmente os que vivem nos centros de diversidade dos cultivos agrícolas, nos países tropicais e subtropicais) e os detentores da biotecnologia agrícola (baseados principalmente nos países do norte). Haveria uma “obrigação

moral” de garantir que os agricultores sejam recompensados por sua contribuição para a conservação da agrobiodiversidade. Enquanto os direitos de propriedade intelectual – na forma de patentes ou direitos de melhoristas – recompensam os melhoristas e os estimulam a desenvolver novas variedades comerciais, não há nenhuma forma de compensação e/ou apoio aos agricultores para que continuem a conservar e utilizar, de forma sustentável, os recursos da agrobiodiversidade. Além disso, os direitos de propriedade intelectual recompensam por inovações sem considerar que, em muitos casos, tais inovações são apenas o último passo em invenções e conhecimentos acumulados ao longo de milênios, por gerações de homens e mulheres em diferentes partes do mundo.

2) O reconhecimento dos direitos dos agricultores seria uma forma de promover a conservação dos recursos fitogenéticos e dos conhecimentos tradicionais e assegurar a segurança alimentar atual e futura. Também beneficiaria não apenas os próprios agricultores, mas toda a humanidade. Essa seria, entretanto, uma visão utilitária dos direitos, que é criticada por muitas organizações de agricultores, pois os direitos desse grupo devem contribuir não só para a conservação da agrobiodiversidade como também para o seu empoderamento e para a melhoria das suas condições de vida. É equivocado ver os sistemas agrícolas tradicionais e locais, ricos em agrobiodiversidade, como apenas uma fonte de recursos a serem conservados para exploração futura pelos melhoristas. Eles representam, na verdade, a base da sobrevivência de quase 1,5 bilhão de pessoas em todo o mundo.

3) O reconhecimento dos direitos dos agricultores seria principalmente uma forma de garantir que os direitos dos melhoristas não inviabilizem as práticas agrícolas locais, como guardar, reutilizar, trocar e vender sementes. Os direitos dos agricultores, entretanto, não se limitam ao chamado “privilégio do agricultor”, que é apenas uma isenção ao direito de melhorista, que permite aos agricultores utilizar sementes de variedades

protegidas sem a autorização do melhorista em determinadas situações. Os direitos dos agricultores são muito mais amplos do que o “privilégio do agricultor”.

1.4.2 O Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura e os direitos dos agricultores

O primeiro instrumento internacional vinculante (de cumprimento obrigatório) a reconhecer o papel dos agricultores e das comunidades locais, na conservação da agrobiodiversidade, foi o Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura, já mencionado antes. O preâmbulo e o art. 9º do Tratado abordam expressamente os direitos dos agricultores, e serão relacionados a seguir:

Preâmbulo do tratado internacional:

As contribuições passadas, presentes e futuras dos agricultores em todas as regiões do mundo – particularmente nos centros de origem e de diversidade de cultivos – para a conservação, melhoramento e na disponibilidade desses recursos constituem a base dos direitos do agricultor.

Os direitos reconhecidos, neste Tratado, de guardar, usar, trocar e vender sementes e outros materiais de propagação conservados pelo agricultor, e de participar da tomada de decisões sobre a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura, são fundamentais para a aplicação dos direitos do agricultor, bem como para sua promoção tanto nacional quanto internacionalmente.

Parte III – Direitos dos agricultores:

Artigo 9º – Direitos dos agricultores:

9.1 As Partes Contratantes reconhecem a enorme contribuição que as comunidades locais e indígenas e os agricultores de todas as regiões do mundo, particularmente dos centros de

origem e de diversidade de cultivos, têm dado e continuarão a dar para a conservação e para o desenvolvimento dos recursos fitogenéticos que constituem a base da produção alimentar e agrícola em todo o mundo.

9.2 As Partes Contratantes acordam que a responsabilidade de implementar os direitos dos agricultores, no que diz respeito aos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura, é dos governos nacionais. De acordo com suas necessidades e prioridades, cada Parte Contratante deve, conforme o caso e sujeito a sua legislação nacional, tomar medidas para proteger e promover os direitos dos agricultores, inclusive:

a) a proteção dos conhecimentos tradicionais relevantes para os recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura;

b) o direito de participar de forma equitativa na repartição dos benefícios derivados da utilização dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura; e

c) o direito de participar na tomada de decisões, a nível nacional, sobre questões relativas à conservação e à utilização sustentável dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura.

9.3 Nada no presente artigo será interpretado no sentido de limitar qualquer direito que os agricultores tenham de conservar, utilizar, trocar e vender sementes ou material de propagação conservado nas propriedades, conforme o caso e sujeito às leis nacionais.

Há uma divergência entre o preâmbulo do tratado, que reconhece a necessidade de que os direitos dos agricultores sejam promovidos tanto nacional como internacionalmente, e o artigo 9.2, que deixou a responsabilidade pela implementação dos direitos dos agricultores a cargo dos governos nacionais, mediante suas próprias leis e de acordo com suas necessidades e prioridades. Apesar de o tratado reconhecer que os países devem adotar medidas para proteger os direitos dos agricultores, cada país poderá decidir que medidas adotará, e as ações e políticas

elencadas são apenas ilustrativas, podendo os países adotar outras. O tratado não estabeleceu os parâmetros internacionais a serem necessariamente adotados e respeitados pelos países signatários, o que reflete principalmente a falta de consenso entre os países em relação à forma de implementar os direitos dos agricultores. O tratado poderia ter mantido alguma flexibilidade, para que os países pudessem adaptar os direitos dos agricultores aos contextos locais, deveria ter estabelecido alguns parâmetros internacionais mínimos. O acordo limitou-se, entretanto, a estabelecer um rol ilustrativo de medidas que podem ser adotadas pelos países, o que tornará difícil para o seu órgão gestor avaliar se um país está ou não implementando tais direitos.

Além disso, o Tratado não reconheceu os direitos dos agricultores como direitos humanos, a serem assegurados pelo sistema internacional. As organizações não governamentais defendiam que os direitos dos agricultores deveriam ser reconhecidos como direitos humanos, assegurados pelo sistema internacional, e integrar o direito à alimentação, o que não foi adotado pelo texto final do tratado.

1.4.3 Os direitos dos agricultores de guardar, usar, trocar e vender sementes

O preâmbulo do tratado internacional refere-se expressamente aos direitos dos agricultores de “guardar, usar, trocar e vender sementes e outros materiais de propagação conservados pelos agricultores”. O artigo 9.3, entretanto, afirma que “nada no presente artigo (9º) será interpretado no sentido de limitar qualquer direito que os agricultores tenham de guardar, usar, trocar e vender sementes ou material de propagação conservado *on farm*, conforme o caso e sujeito às leis nacionais”. Enquanto o preâmbulo faz um reconhecimento positivo de tais direitos, o artigo 9.3 é neutro e estabelece que a decisão compete

a cada país. A redação do artigo 9.3 reflete a ausência de consenso entre os países que defendiam um reconhecimento positivo dos direitos dos agricultores de guardar, usar, trocar e vender sementes e os países que não queriam que o tratado estabelecesse qualquer restrição aos direitos de propriedade intelectual dos melhoristas de plantas, protegidos pela Convenção da UPOV, em suas Atas de 1978 e 1991.

O artigo 9.3 não cria, no entanto, nenhuma restrição às opções que podem ser adotadas pelos países em relação à implementação dos direitos dos agricultores, mesmo que impliquem limitações aos direitos de propriedade intelectual sobre variedades de plantas, e esse é, provavelmente, um dos pontos mais controvertidos em relação ao reconhecimento dos direitos dos agricultores.

Do ponto de vista da conservação da agrobiodiversidade, e dos sistemas agrícolas locais tradicionais e agroecológicos, é absolutamente fundamental assegurar os direitos dos agricultores de guardar, usar, trocar e vender as suas sementes. Também é importante assegurar o acesso dos agricultores a uma ampla variedade de sementes adaptadas às condições ambientais, sociais e culturais locais. São os sistemas agrícolas locais que geram e mantêm a maior diversidade genética *on farm* (no campo), e a possibilidade legal de guardar e trocar sementes é fundamental para a introdução e a adaptação de novas variedades a condições locais. Entretanto, tais direitos (de guardar, usar e trocar sementes) conflitam com as restrições impostas pelas leis de proteção aos direitos de propriedade intelectual sobre obtenções vegetais, principalmente quando baseadas na Ata de 1991 da Convenção da UPOV. A Convenção da UPOV, de que o Brasil é signatário (com base na Ata de 78), estabelece os direitos de propriedade intelectual sobre variedades de plantas distintas, homogêneas e estáveis.

Há uma diferença importante entre as Atas de 1978 e de 1991 da Convenção da UPOV, no que diz respeito aos direitos

dos agricultores. Pela Ata de 1978, os agricultores podem guardar as sementes de variedades protegidas para utilizá-las nas safras seguintes sem necessidade de autorização do obtentor. Não há previsão expressa a esse respeito, mas como só exige a autorização do obtentor para a produção com fins comerciais, o oferecimento à venda e comercialização, os agricultores podem utilizar as sementes guardadas para uso próprio em safras seguintes, assim como trocá-las entre si.

Pela Ata de 1991 os agricultores só podem utilizar as sementes guardadas de colheitas anteriores se as leis nacionais o permitirem, “dentro de limites razoáveis e desde que sejam resguardados os legítimos interesses do obtentor”, e desde que “em suas próprias terras”. O intercâmbio de sementes entre os agricultores não é permitido porque eles devem reproduzi-las em suas próprias terras, onde também as sementes devem ser utilizadas. A venda de variedades protegidas para outros agricultores também não é permitida, em qualquer hipótese. Pela Ata de 1991, as leis nacionais podem decidir que os agricultores não podem reutilizar as sementes guardadas nas colheitas seguintes, ou que apenas alguns agricultores (por exemplo, pequenos agricultores) têm esse direito, ou eles devem pagar *royalties* aos obtentores para que possam manter essa prática tradicional. As leis nacionais podem também limitar a extensão das áreas, a quantidade de sementes e de espécies a que se aplica o direito do agricultor de reutilização de sementes.

Entre as propostas destinadas a conciliar os direitos de propriedade intelectual com os direitos dos agricultores de guardar, usar, trocar e vender sementes (de variedades protegidas) estão: restringir o direito do agricultor de guardar, reutilizar e vender sementes de variedades protegidas às espécies agrícolas cultivadas pelos agricultores para consumo e abastecimento nacional, ou seja, tal direito não se aplicaria às espécies agrícolas cultivadas para exportação; ou limitar o referido direito dos agricultores apenas às espécies agrícolas destinadas à alimentação (humana

ou animal); tal direito não se aplicaria, por exemplo, às plantas ornamentais, já que os direitos dos agricultores são estabelecidos no Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura, e, portanto, não se estenderiam a plantas usadas para ornamentação. As duas propostas são viáveis e devem ser consideradas pelos países do sul ao adotar leis nacionais de proteção aos direitos dos agricultores.

Um erro comum em relação à Ata de 1991 da Convenção da UPOV é supor que ela proíbe de forma geral os agricultores de guardar as suas sementes para utilização nas safras seguintes. A Convenção da UPOV e qualquer legislação baseada nela se aplicam unicamente às variedades protegidas (por direitos de propriedade intelectual). As variedades de domínio público não sofrem tais restrições (embora sofram, em muitos casos, as restrições ao uso próprio estabelecidas pelas Leis de Sementes).

Atualmente, os países que quiserem se tornar membros da UPOV devem aderir à Ata de 1991, pois as adesões à Ata de 1978 só foram possíveis até 1998. Os únicos países africanos que se tornaram membros da UPOV são a Tunísia e o Marrocos (que ratificaram a Ata de 1991) e o Quênia e a África do Sul (que aderiram à Ata de 1978). A Noruega é membro da UPOV com base na Ata de 1978 e sustenta firmemente o seu direito de continuar membro da UPOV com base nessa ata. A China também é membro da UPOV com base na Ata de 1978, e nas Américas, além do Brasil, a Argentina, o Paraguai, o Uruguai, o Chile, a Colômbia, o Equador, a Colômbia e o México também o são. Muitos países americanos, entretanto, têm sido forçados a adotar regimes de propriedade intelectual mais rígidos em virtude de acordos bilaterais ou regionais de livre comércio com os Estados Unidos e com a União Europeia.

Entretanto, não são apenas as leis de proteção de cultivares (adotadas com base na Convenção da UPOV) que impõem restrições aos direitos dos agricultores de guardar, trocar, usar, trocar e vender sementes. As restrições impostas pelos direitos

de propriedade intelectual se aplicam apenas aos cultivares protegidos. As leis de sementes, que estabelecem normas sobre produção, comercialização e utilização de sementes também impõem restrições, que se aplicam também às sementes de domínio público. As leis de sementes têm estimulado a adoção de variedades de alto rendimento, homogêneas, estáveis e dependentes de insumos externos. Os critérios de homogeneidade e estabilidade, exigidos para a inscrição obrigatória das variedades agrícolas em catálogos oficiais, a fim de que possam ser comercializadas, excluem grande parte das variedades locais, que não atendem a tais critérios. São critérios que ignoram a evolução das variedades agrícolas no tempo e no espaço e os contextos socioculturais e ambientais em que elas se desenvolvem. Atendem principalmente a um padrão de produção agrícola intensivo e de escala. Além disso, os critérios de homogeneidade e estabilidade, exigidos para o registro oficial, reduzem a diversidade de variedades agrícolas.

Além dos critérios de homogeneidade e estabilidade, a introdução de testes para a avaliação do “valor agrônomico e tecnológico” das variedades agrícolas produz outro efeito reducionista sobre a diversidade: os ensaios só avaliam algumas características, notadamente o rendimento e a produtividade, anulam a diversidade de ambientes em virtude da artificialização causada pelo uso intensivo de fertilizantes químicos.

Diversos países da África, Ásia e América Latina têm adotado leis de sementes inspirados no modelo agrícola industrial e produtivista, e nos critérios da UPOV, dificultando a utilização das sementes locais. Há diferentes níveis de intervenção do estado na regulação da produção e da comercialização de sementes. Nos Estados Unidos, por exemplo, a certificação das sementes é voluntária, e o lançamento de variedades é de total responsabilidade da empresa. As leis de sementes regulam apenas os requisitos para a certificação das sementes. Tal sistema reflete uma confiança em que o próprio mercado eliminará os produtores

de sementes de má qualidade. Na Europa, pelo contrário, a maior parte dos países obriga ao registro e certificação de sementes para que possam ser produzidas e comercializadas. A China, por exemplo, deixou as sementes desenvolvidas pelos agricultores fora do escopo de sua nova lei sobre o tema. A lei de sementes da Indonésia regula o sistema formal, mas exclui de seu escopo as sementes locais comercializadas e trocadas no âmbito local. Em outros países (como Camarões, Nigéria e Senegal), apenas as sementes comercializadas têm que ser registradas e certificadas. Há ainda países em que a obrigatoriedade do registro e da certificação só se aplica a algumas espécies e/ou variedades agrícolas, e não a todas (Zâmbia, Malawi, Bangladesh). Em outros países, as normas se aplicam apenas às sementes certificadas, a fim de garantir que só as sementes efetivamente certificadas sejam vendidas como tais, deixando de fora os sistemas locais de sementes.

Durante a terceira reunião do órgão gestor do tratado, realizada de 01 a 05/06/2009, na Tunísia, foi adotada uma resolução encorajando os países a rever todas as medidas (leis, políticas, etc.) que possam afetar os direitos dos agricultores, e remover quaisquer barreiras que impeçam os agricultores de guardar, intercambiar e vender sementes. A resolução apoia o envolvimento das organizações de agricultores em todos os aspectos do tratado, e abre uma oportunidade para que os países implementem os direitos dos agricultores e promovam uma revisão das leis agrícolas que criem restrições aos direitos dos agricultores de guardar, usar e trocar as suas sementes.

1.4.4 Lei de sementes brasileiras (Lei 10.711, de 05/08/2003)

Atualmente, está em vigor no Brasil a Lei 10.711, de 05/08/2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e visa “garantir a identidade e a qualidade do

material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional”. Apesar de ser uma lei destinada principalmente a regular o sistema “formal” de sementes do país, ela cria um certo espaço legal para as variedades locais, tradicionais ou crioulas. Tais exceções legais em favor das variedades locais foram inseridas durante a tramitação da Lei de Sementes no Congresso Nacional, em virtude das pressões e mobilizações dos movimentos sociais e de organizações da sociedade civil.

Algumas pesquisas realizadas no Brasil permitem dimensionar a importância social, econômica e cultural dos sistemas “locais” (também chamados de “informais”) de sementes. Segundo a Associação Brasileira de Sementes e Mudas (ABRASEM, 2008), que reúne os maiores produtores de sementes, os agricultores brasileiros utilizaram, na safra 2006/2007, sementes produzidas pelo “sistema formal” nas seguintes proporções: 49% na cultura do algodão, 43% na cultura do arroz, 15% na cultura do feijão, 85% na cultura do milho, 50% na cultura da soja, 74% na cultura do sorgo e 71% na cultura do trigo. Isto significa que as sementes produzidas pelos sistemas “locais” representaram 51% na cultura do algodão, 57% na cultura do arroz, 85% na cultura do feijão, 15% na cultura do milho, 50% na cultura da soja, 26% na cultura do sorgo e 29% na cultura do trigo. Ou seja, os sistemas locais são responsáveis pelo abastecimento de sementes para a maior parte das culturas no Brasil.

1.4.5 Definição legal de cultivares locais, tradicionais ou crioulos

A Lei de Sementes define que os cultivares “locais, tradicionais ou crioulos” são:

Variedades desenvolvidas, adaptadas ou produzidas por agricultores familiares, assentados de reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que, a critério do Ministério da Agricultura, considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizem como substancialmente semelhantes aos cultivares comerciais.

Apesar do avanço no reconhecimento das sementes locais, a lei deixa a critério do Ministério da Agricultura definir se as variedades locais se caracterizam ou não como “substancialmente semelhantes aos cultivares comerciais”.

Muitos agricultores familiares entendem que compete às comunidades locais (com o apoio e a participação dos órgãos oficiais) definir os critérios para a identificação e caracterização das variedades que desenvolveram, produziram ou se adaptaram a condições socioambientais locais e específicas, assim como os critérios para diferenciá-las dos cultivares comerciais. Afinal, a Lei de Sementes exige a consideração dos descritores socioculturais e ambientais, e não só dos descritores agrônômicos e botânicos, justamente para que sejam considerados, na definição e caracterização das variedades locais, os contextos socioculturais e ambientais em que estas variedades se desenvolveram ou se adaptaram, por seleção natural e pelo manejo dos agricultores. O Ministério da Agricultura ainda não editou nenhum ato normativo relativo às variedades locais, e permanece a dúvida sobre a quem cabe decidir quais variedades podem ser consideradas “locais, tradicionais ou crioulas”.

1.4.6 Isenção do registro oficial para cultivar local, tradicional ou crioula

A Lei de Sementes estabelece que “não é obrigatória a inscrição no Registro Nacional de Cultivares de cultivar local,

tradicional ou crioulo, utilizado por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas”, justamente em virtude da inadequação das sementes locais aos requisitos exigidos pelo Registro Nacional de Cultivares (distinção, homogeneidade e estabilidade). Entretanto, as dificuldades em relação à definição sobre quais variedades podem ser consideradas “locais, tradicionais ou crioulas” também geram dúvidas sobre quais variedades estão isentas do registro oficial.

1.4.7 Isenção do registro oficial para agricultores familiares, assentados da reforma agrária e indígenas

Segundo a Lei de Sementes, “ficam isentos da inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudas os agricultores familiares, os assentados da reforma agrária e os indígenas que multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização **entre si.**” Ou seja, desde que a distribuição, troca e venda de sementes sejam realizadas entre os próprios agricultores, não há necessidade de registro – é o que diz a Lei de Sementes. Entretanto, o Decreto nº 5.153/2004, que regulamentou a Lei de Sementes, criou a seguinte restrição: as organizações de agricultores só poderão distribuir (e não vender) sementes, e tal distribuição só poderá acontecer entre os próprios associados de tais organizações. Muitas organizações de agricultores têm argumentado que esta restrição é ilegal, pois a regulamentação está criando restrições que não foram estabelecidas pela Lei de Sementes.

1.4.8 Proibição de restrições à inclusão de variedades locais em programas públicos

A Lei de Sementes (nº 10.711/2003) veda o estabelecimento de restrições à inclusão de sementes e mudas

de cultivar local, tradicional ou crioula em programas de financiamento ou em programas públicos de distribuição ou troca de sementes, desenvolvidos junto a agricultores familiares. Tal previsão legal representou um avanço importante, porque a lei de sementes anterior (6.507/77) não reconhecia as sementes locais, que eram tratadas apenas como “grãos”, o que dificultava o apoio de políticas públicas a iniciativas voltadas ao resgate, melhoramento e reintrodução de sementes crioulas, desenvolvidas por organizações de agricultores. O reconhecimento legal permitiu o apoio de políticas públicas a vários projetos e iniciativas desenvolvidos por ONGs e agricultores, mas os que utilizam cultivares locais ainda têm enfrentado dificuldades para acessar o seguro agrícola, uma vez que as cultivares locais não constam do zoneamento estabelecido pelo Ministério da Agricultura.

Em 18 de julho de 2006, o Ministério do Desenvolvimento Agrário instituiu um cadastro nacional das organizações que “desenvolvem trabalho reconhecido com resgate, manejo e/ou conservação de cultivares locais, tradicionais ou crioulos”. Atualmente, esse cadastro é regulamentado atualmente pela Portaria nº 51, de 03 de outubro de 2007, do Ministério do Desenvolvimento Agrário. Para ser cadastrada, a organização deverá ter dois anos de existência legal e descrever pelo menos duas atividades de resgate, manejo e/ou conservação de cultivares locais, tradicionais ou crioulos.

A organização cadastrada deverá informar os cultivares locais com os quais vem desenvolvendo o seu trabalho, suas características básicas e região de adaptação, assim como designar técnicos que se responsabilizem pelas informações.

Segundo a Portaria nº 51, de 03 de outubro de 2007, do Ministério do Desenvolvimento Agrário, que estabelece as condições para o referido cadastro (destinado a permitir o acesso ao seguro agrícola) os cultivares locais, tradicionais ou crioulos são entendidos como variedades que, cumulativamente:

1) tenham sido desenvolvidos, adaptados ou produzidos por agricultores familiares, assentados da reforma agrária, povos e comunidades tradicionais ou indígenas; 2) tenham características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades; 3) estejam em utilização pelos agricultores em uma dessas comunidades há mais de três anos; 4) não sejam oriundas de manipulação por engenharia genética nem outros processos de desenvolvimento industrial ou manipulação em laboratório, não contenham transgenes e não envolvam processos de hibridação que não estejam sob domínio das comunidades locais de agricultores familiares. A Portaria nº 51/2007 estabelece ainda que, pela sua própria natureza e tradição histórica, os cultivares locais, tradicionais ou crioulos constituem patrimônio sociocultural das comunidades, não sendo aplicável patente, propriedade e nenhuma forma de proteção particular para indivíduos, empresas ou entidades. Prevê ainda a referida portaria que o cadastro não confere à entidade direito de propriedade ou posse ao cultivar por ela cadastrada nem prerrogativa de detentora do cultivar, nem concede nenhum tipo de direito a nenhuma pessoa física ou jurídica.

As organizações de agricultores têm criticado o referido cadastro, por considerarem que ele “congela” as sementes locais, que se caracterizam justamente por sua evolução no tempo e no espaço. Outra crítica ao referido cadastro é o fato de que deixa “desamparados” os agricultores que desenvolvem, adaptam ou produzem variedades locais, mas que não são assessorados por técnicos e entidades da sociedade civil, e que teriam, portanto, dificuldades para cadastrar as suas variedades locais e acessar o seguro agrícola. Para o Ministério do Desenvolvimento Agrário, o cadastro é necessário, entretanto, não só para atender às exigências do seguro agrícola, mas também para identificar os trabalhos e experiências de agricultores familiares com cultivares locais, tradicionais ou crioulos para orientar políticas públicas nesta área.

1.4.9 Lei de Proteção de Cultivares no Brasil

O Brasil foi um dos países que aderiram à Ata de 1978 da Convenção da UPOV, depois de aprovar uma legislação interna de proteção aos direitos de propriedade intelectual sobre as variedades de plantas (a Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, mais conhecida como Lei de Proteção de Cultivares). Essa prevê o direito do agricultor de reservar e plantar sementes para uso próprio, em seu estabelecimento ou em estabelecimento de terceiros cuja posse detenha (o que é chamado de “privilégio do agricultor”), assim como de usar ou vender como alimento ou matéria-prima o produto obtido do seu plantio (exceto para fins reprodutivos).

Além do direito de reservar e plantar sementes para uso próprio (reconhecido a todos os agricultores), a Lei de Proteção de Cultivares brasileira estende ainda ao “pequeno produtor rural” o direito de multiplicar sementes, para doação ou troca, exclusivamente para outros “pequenos produtores rurais”, no âmbito de programas de financiamento ou de apoio a “pequenos produtores rurais”, conduzidos por órgãos públicos ou organizações não governamentais, autorizados pelo poder público. Segundo o artigo 10, parágrafo 2º, da Lei de Proteção de Cultivares, é considerado pequeno produtor rural aquele que, simultaneamente, atende os seguintes requisitos: explora parcela de terra na condição de proprietário, posseiro, arrendatário ou parceiro; mantém até dois empregados permanentes, sendo admitido ainda o recurso eventual à ajuda de terceiros, quando a natureza sazonal da atividade agropecuária o exigir; não detém, a qualquer título, área superior a quatro módulos fiscais (o tamanho do módulo fiscal é estabelecido para cada município brasileiro, e pode variar de 5 hectares, no Nordeste do Brasil, até 100 hectares, na Amazônia); tem, no mínimo, 80% de sua renda bruta anual proveniente da exploração agropecuária ou extrativa; e reside na propriedade ou em aglomerado urbano ou rural próximo.

Os pequenos agricultores brasileiros têm sustentado que o tratamento diferenciado deveria ser concedido não só para a multiplicação de sementes para doação ou troca, mas também para a venda de sementes para outros agricultores em mercados locais. Entretanto, tramitam no Congresso Nacional brasileiro projetos de lei que pretendem adaptar a Lei de Proteção de Cultivares brasileira (atualmente baseada na Ata de 1978 da Convenção da UPOV) à Ata de 1991 da Convenção da UPOV, o que traria graves prejuízos para os agricultores e para a conservação da agrobiodiversidade.

Referências

ABRASEM. **O mercado de sementes no Brasil**. Palestra institucional. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.abrasem.com.br>>. Acesso em: 21 jul. 2008.

ANDERSEN, R. **Governing agrobiodiversity: international regimes, plant genetics and developing countries**. 2007, 537f. Thesis (Doctor on rerum politicarum). University of Oslo, Oslo.

BRASIL. Decreto Legislativo nº 2, de 3 de fevereiro de 1994. Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada na Cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 de fev. de 1994. Disponível em: <<http://www.cbd.int>>. Acesso em: 16 set. 2009.

_____. Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/03/MPV/2186-16.htm>>. Acesso em: 16 set. 2009.

DIEGUES, A. C. S.; NUNES, M.; ANDRELLO, G. Populações tradicionais e biodiversidade na Amazônia: levantamento bibliográfico georeferenciado. In: CAPOBIANCO, J. P. R. (Org.). **Biodiversidade na Amazônia Brasileira**. 1 ed. São Paulo: ISA/Estação Liberdade, 2001. 1 v., p.184 - 193.

EMPERAIRE, L.; SANTILLI, J. F. R. A agrobiodiversidade e os direitos dos agricultores indígenas e tradicionais. In: RICARDO, B.; RICARDO, F. (Eds.). **Povos indígenas no Brasil: 2001-2005**. São Paulo: ISA, 2006. p. 100-103.

SANTILLI, J. F. R. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores**. 1 ed. São Paulo: Peirópolis, 2009. v. 1, 519 p.

TREATY on plant genetic resources for food and agriculture (Tirfa – Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura). **31ª Reunião da Conferência da FAO**, Roma, 2001. Disponível em: <<http://www.planttreaty.org/>>. Acesso em: 16 set. 2009.

Feijão – aspectos econômicos

- **Eliane de Oliveira**
- **Eduardo Pacca Luna Mattar**
- **Augusto César Gomes Nagy**
- **Marlon Lima Araújo**
- **Jercivanio Carlos Silva de Jesus**

2.1 Principais cultivos anuais

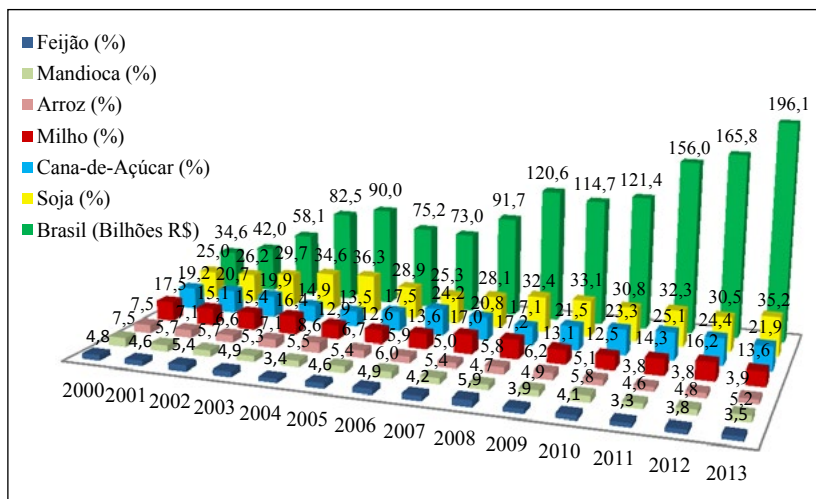
O Brasil tradicionalmente é um país agrícola onde a produção agropecuária se destaca como um dos principais componentes formadores do produto interno bruto (PIB), tanto para os produtos de exportação como a carne e a soja, como para os produtos predominantemente de consumo interno como o milho, o arroz, a mandioca e o feijão. Quando se considera o agronegócio brasileiro, ou seja, se computa todos os setores econômicos relacionados às atividades agropecuárias, esse representou 26% do PIB e 31% do emprego remunerado em 2004 (BERNI et al., 2005) e, nos anos de 2013 e 2014, o PIB do agronegócio apresentou participação de 23% no PIB do país (CNA, 2013; CEPEA, 2014).

O valor total da produção brasileira de lavouras temporárias aumentou de 19,1 bilhões de reais em 1994 para 196,1 bilhões de reais em 2013; com predomínio de aumento do PIB originário das mesmas (Gráfico 2.1). A renda gerada pela produção agrícola das lavouras temporárias apresentou crescimento médio aproximado de 8,8 bilhões de reais ao ano, no período que se estendeu de 1994 a 2010, embora tenha havido

crescimento negativo do valor da produção total, nos anos de 2005, 2006 e 2009 (Gráfico 2.1).

As culturas temporárias que apresentaram maiores valores de produção foram aquelas voltadas para o mercado externo, como a soja e a cana-de-açúcar. As culturas de consumo interno, como o milho, o arroz, a mandioca e o feijão (considerando *Phaseolus vulgaris* L. o feijão comum e *Vigna unguiculata* (L.) Walp. o feijão caupi) se destacaram no agronegócio brasileiro, porém com decréscimo percentual na formação do PIB agrícola do país ao longo da série histórica estudada (Gráfico 2.1).

Gráfico 2.1 – Valor da produção nacional das culturas temporárias em bilhões de reais e das culturas do feijão, mandioca, arroz, milho, cana-de-açúcar e soja entre 2000 e 2013.



Fonte: IBGE (2015).

A menor importância relativa do valor da produção das culturas de consumo interno, na formação do PIB agrícola (embora confirme a vocação nacional de grande exportador desses produtos), não desmerece essas culturas em termos de

importância porque é a produção das mesmas que garante a segurança alimentar do povo brasileiro.

O feijão, o arroz e a mandioca são componentes essenciais da dieta do brasileiro comum e, o milho, o principal produto utilizado na alimentação animal, em grãos simples ou silagem, além de ser também utilizado na dieta humana como milho verde, milho de pipoca, farinha de milho, etc.

Essas culturas apresentam fundamental destaque cultural e socioeconômico. A mandioca é um cultivo “herdado” das tradições culturais indígenas e, juntamente com o feijão e o arroz, são plantadas em sua maior parte por agricultores familiares, apresentando grande relevância em relação à geração de renda e segurança alimentar das populações rurais brasileiras.

2.2 Feijão – contexto geral

A cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), além de constituir-se em um alimento importante para o brasileiro, também é apreciado pelos países da América Latina. É uma fonte de proteínas e energia de excelente qualidade, quando comparado a outros alimentos (FANCELLI; DOURADO NETO, 2005).

As Américas respondem por 43,2% do consumo mundial, seguidas da Ásia (34,5%), África (18,5%), Europa (3,7%) e Oceania (0,1%). Os países em desenvolvimento são responsáveis por 86,7% do consumo mundial. No Brasil, o consumo *per capita* de feijão, que na década de 70, era cerca de 27,0 kg¹ hab⁻¹ ano; caiu para 15 kg¹ hab⁻¹ ano⁻¹ nos anos 1980, e na década de 1990 mostrava lenta recuperação, chegando a 17,3 kg¹ hab⁻¹ ano⁻¹ (LOLLATO et al., 2001). Atualmente, conforme estimativa IBGE (2012), o consumo alimentar médio de feijão *per capita* é de 14,94 kg¹ hab⁻¹ ano⁻¹.

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*. Considerando

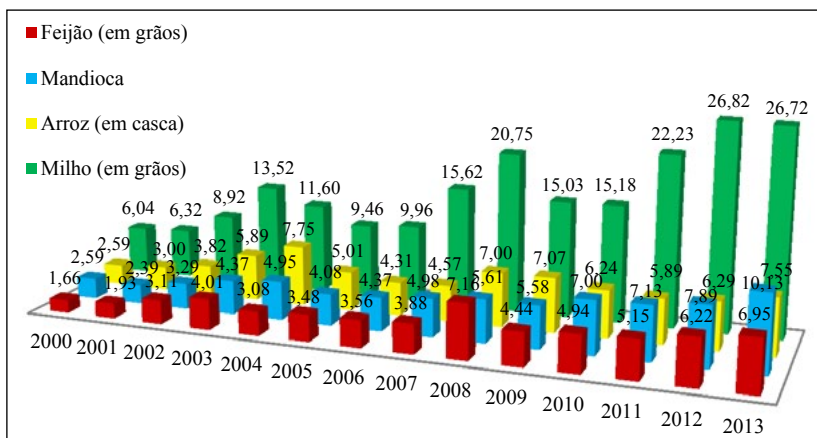
todos os gêneros e espécies de feijões englobados nas estatísticas da FAO, publicadas em 2005, a produção mundial de feijão situou-se em torno de 18,7 milhões de toneladas, ocupando uma área de 26,9 milhões de hectares (WANDER, 2011).

No contexto mundial, a produção de feijão aumentou 59,1% no período compreendido entre 1961 e 2005. Segundo dados da FAO (apud WANDER et al., 2007), os cinco principais países produtores de feijão, nos anos de 2003 a 2005 foram o Brasil, Índia, China, Myanmar e México, que juntos representaram mais de 65% da produção mundial.

No Brasil os dados estatísticos levantados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) não fazem distinção entre o feijão comum (espécie *Phaseolus vulgaris* L.) e o feijão caupi (espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp.), que são plantados e comercializados com a denominação comum de feijão em todo o Brasil. Entretanto, o feijão caupi, é mais cultivado nas regiões Norte e Nordeste do país sendo também encontrado na região Centro-Oeste (FILGUEIRAS et al., 2009). Nesse texto, as informações sobre a produção brasileira adotam o termo feijão para se referir às duas espécies, ou seja, ao feijão comum e ao feijão caupi, mas não incluem o feijão-fava.

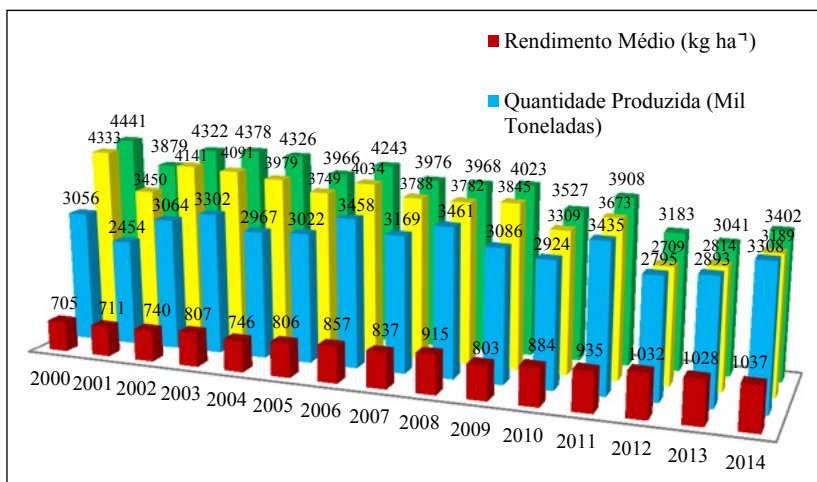
Apesar da forte concorrência de produtos mais voltados para o mercado externo, o feijão continua numa posição de destaque no agronegócio brasileiro, pois, no período de 2000 a 2014, aumentou sua participação com valor da produção inicial de 1,66 para 5,17 bilhões de reais, apresentando PIB médio de 4,31 bilhões de reais (Gráfico 2.2). Das culturas plantadas para consumo interno (arroz, milho, mandioca), o feijão apresentou o quarto maior valor de produção na série histórica de 1994 a 2014, com exceção de 2008 quando sua produção alcançou cerca de sete bilhões de reais, superado apenas pelo valor de produção do milho com vinte bilhões de reais (Gráfico 2.2).

Gráfico 2.2 – Valor da produção brasileira de milho, arroz, mandioca, feijão e feijão-fava em milhões de reais entre 2000 e 2013.



Fonte: IBGE (2015).

Gráfico 2.3 – Rendimento médio em kg¹ ha⁻¹, quantidade produzida em mil toneladas, área plantada e colhida em mil hectares com a cultura do feijão no Brasil no período de 2000 a 2014.



Fonte: IBGE (2015).

Embora tenha sido constatado aumento do PIB nacional originário da produção de feijão; a área colhida passou de 4333, em 2000, para 3308 mil hectares em 2014, diminuindo 23,6%. Esse fato foi possível mediante o aumento da produtividade média de 705 kg ha⁻¹ para 1037 kg ha⁻¹ no mesmo período, ou seja, um aumento percentual de 47% da produtividade. O aumento da produtividade, apesar da menor área plantada, proporcionou a estabilidade na produção anual de feijão no período de 2000 a 2014, com valor médio de 3093 mil toneladas (Gráfico 2.3).

Gasques et al. (2004) mostraram que, efetivamente, a produtividade da terra foi o principal componente responsável pelo aumento da produção agrícola brasileira, associada ao acréscimo da Produtividade Total dos Fatores de Produção ao longo do período 1975-2002. Nos últimos 20 anos, os níveis tecnológicos alcançados pelos produtores rurais brasileiros atingiram patamares expressivos que podem ser mensurados pelo aumento da produtividade no campo. Esse desempenho no campo só foi possível graças à utilização de insumos – basicamente sementes, adubo e agrotóxicos – de primeira linha disponíveis para o setor (GUANZIROLI, 2006).

Em relação às quantidades produzidas, a região Sul apresentou a maior produção de feijão, com média anual de pouco mais de um milhão de toneladas, nos últimos cinco anos. Em seguida, tivemos as regiões Nordeste e Sudeste disputando a segunda maior produção até o ano de 2011. Nos anos de 2012, 2013 e 2014 o sudeste apresentou a segunda maior produção, com 858, 797 e 784 mil toneladas respectivamente, seguido pela região Centro-Oeste a qual superou a produção nordestina se consolidando como grande produtora de feijão (Tabela 2.1).

Os estados maiores produtores de feijão no ano de 2013, em ordem decrescente, foram: Paraná (678,1 mil toneladas), Minas Gerais (564,3 mil toneladas), Goiás (294,0 mil toneladas) e Mato Grosso (279,6 mil toneladas). Segundo Wander (2007), houve crescimento da produção de feijão no Brasil, no período

de 1991 a 2005, de 35,2%, destacando-se os estados de Goiás (135,8%), Bahia (103,3%), Paraná (99,6%) e Minas Gerais (90,7%). No ano de 2010, os estados do Paraná e Minas Gerais juntos, produziram quase a metade (48,4%) de todo o feijão colhido no país, em 2013 a produção desses estados somou 43% da produção brasileira.

O Paraná, desde 1992, se manteve como o principal produtor, exceto em 2000, quando a Bahia foi o maior produtor (WANDER, 2007) e, em 2005, quando Minas Gerais foi o maior produtor. Nos anos de 2002 a 2004, o Paraná consolidou sua participação na produção nacional em torno dos 21% a 22% (WANDER, 2007). Em 2010, porém, sua participação na produção total aumentou para 27,1% permanecendo com uma participação de 24,7% em 2014.

Tabela 2.1 – Produção de feijão (mil toneladas) dos estados e regiões geográficas brasileiras, nos anos de 2004 a 2014.

Região Geográfica/ Estado	Produção de Feijão (mil toneladas)										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
NORTE	126	113	126	128	121	118	93	120	121	91	72
RO	42,3	33,1	36,6	42,3	46,1	46,6	8,7	35,6	37,7	28,0	21,6
AC	8,9	4,4	6,8	7,9	5,8	5,0	6,6	4,6	6,4	6,6	4,7
AM	4,6	5,8	6,5	5,7	3,3	3,2	4,4	4,8	5,4	3,9	1,8
RR	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	2,0	2,0	2,0	2,0	2,3	1,9
PA	63,8	56,4	63,2	59,3	49,9	35,2	36,5	38,0	35,5	30,7	28,8
AP	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3	1,3	1,5	1,0	0,9	1,2	1,0
TO	5,7	11,6	11,1	11,4	14,1	25,0	33,4	34,0	32,8	17,9	12,4
NORDESTE	797	925	1045	783	1000	844	613	818	253	470	675
MA	34,9	35,7	40,6	38,5	38,5	42,3	37,5	43,0	34,8	43,0	50,0
PI	38,8	47,7	67,1	38,4	65,3	62,0	32,8	79,9	26,5	39,8	55,3
CE	129,8	132,4	253,3	129,5	252,7	129,8	83,3	264,2	52,7	55,6	109,0
RN	42,5	20,8	32,7	21,4	33,2	22,4	10,4	33,8	1,8	8,8	10,1
PB	62,0	53,2	101,1	64,7	75,5	51,8	10,2	37,9	3,2	22,2	17,9
PE	93,5	92,7	125,1	113,7	152,3	130,0	68,7	107,4	18,2	41,1	52,8
AL	37,9	45,8	42,5	35,4	41,6	35,6	22,6	18,2	3,1	10,7	13,1
SE	26,4	34,0	24,0	22,4	22,3	28,4	31,3	11,6	6,3	17,9	10,2
BA	331,1	462,3	358,9	319,4	318,5	342,0	316,4	222,4	106,7	230,7	356,3
SUDESTE	773	832	796	751	891	626	641	817	858	797	784
MG	464,3	559,6	476,6	480,9	584,3	602,3	623,8	583,0	633,8	564,3	573,2
ES	21,0	20,1	17,7	16,6	17,7	19,0	13,2	13,4	14,4	13,3	14,1
RJ	5,4	5,9	5,6	5,6	5,0	4,9	4,4	3,8	3,4	3,0	2,5
SP	282,3	246,7	296,3	247,8	284,0	0	0	216,8	206,7	216,5	194,5
SUL	944	745	1102	1124	1054	1091	1072	1091	902	909	1070
PR	666,1	557,0	818,0	766,8	771,3	787,2	792,0	815,3	700,4	678,1	813,6
SC	143,9	113,2	164,3	214,9	180,9	178,5	167,9	156,7	115,7	135,9	145,2
RS	133,7	75,0	120,2	142,1	101,9	125,6	112,5	119,1	85,6	94,8	110,8
CENTRO-OESTE	327	407	388	383	395	406	504	589	661	626	694
MS	32,2	23,6	39,2	23,8	18,3	16,6	31,9	24,0	31,7	27,6	29,2
MT	66,5	66,1	46,2	60,3	110,3	82,1	133,8	196,0	243,4	279,6	304,0
GO	209,8	280,5	268,5	253,7	220,4	261,9	288,8	311,8	336,3	294,0	316,3
DF	18,3	36,8	34,2	45,4	46,0	45,3	49,0	57,0	49,4	25,0	44,4
BRASIL	2967	3022	3458	3169	3461	3086	2924	3435	2795	2893	3295

Fonte: IBGE (2015).

O estado de Minas Gerais se consolidou como segundo maior produtor nacional de feijão, passando de 12%, em 1991, para aproximadamente 16%, a partir de 2001 (WANDER, 2007). Em 2012, sua participação na produção total alcançou 22,7% e, em 2014, foi de 17,4%.

A Bahia disputou o terceiro lugar com São Paulo em 1998, consolidando sua posição a partir de 2002, com participação entre 10% e 12% da produção nacional (WANDER, 2007). Em 2010, sua participação foi de 11%, enquanto o estado de São Paulo não apresentou produção tanto em 2010 como em 2009. Nos anos de 2011, 2012 e 2013 o estado de Goiás apresentou a terceira maior produção estadual, com participações de 9, 12 e 10% da produção nacional, respectivamente. Em 2014 a Bahia foi o terceiro estado maior produtor de feijão com, aproximadamente, 11% e Goiás, o quarto maior produtor, com pouco mais de 9% da produção nacional.

2.3 Épocas de plantio do feijão (safra)

No Brasil existem três possíveis épocas de plantio do feijão que são conhecidas como 1º safra ou safra das águas, 2º safra ou safra da seca e 3º safra ou safra do inverno. É importante salientar que o feijão pode ser plantado em três épocas distintas pelas seguintes principais razões: 1) é cultura de ciclo vegetativo curto; 2) pode ser semeado em diferentes épocas; 3) seu preço frequentemente alcança bons níveis.

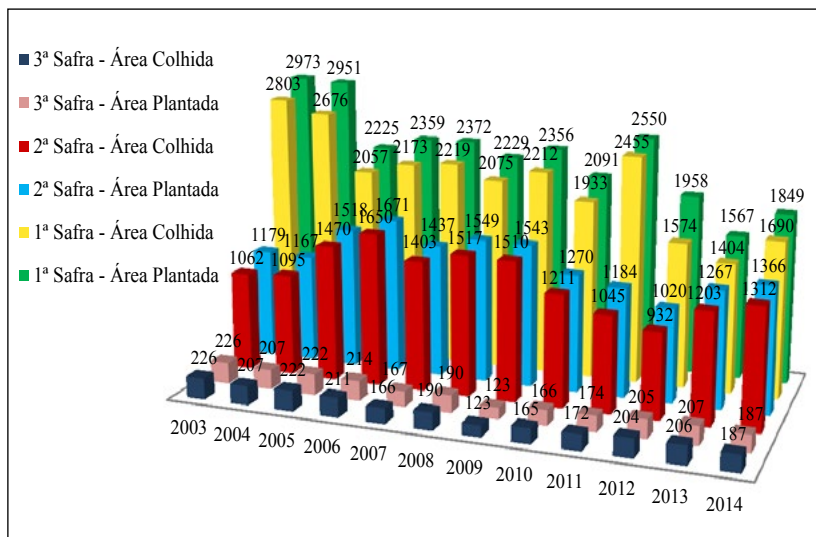
Em relação à espécie plantada, na primeira safra é produzido o feijão comum, na segunda, o feijoeiro comum e o caupi no Nordeste e Norte; e na terceira, o feijoeiro comum irrigado (WANDER, 2007), nos estados do Centro-Sul e o feijão caupi de praia, nos estados da região Norte.

Esse calendário agrícola pode ser resumido da seguinte forma: a primeira safra é cultivada principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, em que a colheita está concentrada nos meses de dezembro a março. A colheita da segunda safra, ocorre entre os meses de abril e julho e a terceira safra, em que predomina o cultivo de feijão irrigado ou o feijão de praia, é ofertada no mercado entre julho e outubro. Embora esses períodos possam

apresentar variações de ano para ano, pode-se identificar que há colheita praticamente o ano todo, e que existe sobreposição de épocas em algumas regiões (FERREIRA et al., 2002). No ano de 2014, o cultivo de feijão irrigado esteve concentrado nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Tocantins e São Paulo.

Na região Norte, o feijão de praia pode ser considerado como uma terceira safra, uma vez que é plantado na época em que o nível dos rios baixa, devido à falta de chuva, quando se formam as “praias”. O feijão plantado nas praias se beneficia da melhor fertilidade do solo devido aos sedimentos e material orgânico trazido pelas águas fluviais na época das cheias. A época de plantio se concentra de maio a junho e a colheita de agosto a setembro. Geralmente o feijão de praia pertence à espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Ele é tradicionalmente plantado nos estados do Amazonas, Pará e Acre.

Gráfico 2.4 – Área plantada e colhida com o cultivo do feijão no Brasil em hectares nas três safras entre os anos de 2003 a 2014.



Fonte: IBGE (2015).

A maior importância socioeconômica do plantio do feijão – tanto pela área explorada, volume, valor de produção e ocupação de mão de obra, quanto pelo fato de constituir-se em base proteica e energética, na alimentação da maioria do povo brasileiro (SANDERS; SCHWARTZ, 1980; VIEIRA; SARTORATO, 1984; FAO, 1993; FANCELLI; DOURADO NETO, 1997) – encontra-se associada, principalmente, a primeira e segunda safra, embora o feijão de praia também tenha importância socioeconômica na região Norte.

O produtor típico da primeira e segunda safra e do feijão de praia é o agricultor familiar. Parte da produção contribui para a segurança alimentar e enriquecimento da dieta proteica da população rural. A área colhida na primeira e segunda safra, em 2014, foi de 3.002 mil hectares, aproximadamente 16 vezes maior do que a área colhida na terceira safra do mesmo ano, que foi de 187 mil hectares (Gráfico 2.4).

A produtividade da primeira e segunda safra é menor, quando comparada com a terceira safra, porque, historicamente, nessas safras o feijão é cultivado por produtores pouco capitalizados, com menor uso de insumos externos, e voltados, sobretudo, para a subsistência das famílias.

Nos últimos 20 anos, esta tradição vem mudando para a terceira safra a qual é plantada com aporte de tecnologias intensivas, tais como irrigação, controle fitossanitário e colheita mecanizada, em cultivos de feijão em maior escala, chegando a alcançar produtividades superiores a 3.000 kg ha⁻¹ (WANDER, 2011). A exceção é feita para o feijão de praia plantado no norte do país cuja tecnologia adotada não faz utilização de insumos, com produção praticamente orgânica em pequenas áreas (geralmente um a dois hectares), quando comparado ao feijão irrigado.

A terceira safra, quando irrigada, apresenta predomínio de sistemas produtivos com maior aporte tecnológico, além do recurso da irrigação, apresentando como produtor característico o empresário rural inserido na chamada agricultura “comercial”

ou “empresarial”, com maior aporte de capital, contando com maior uso de insumos, manejo cultural mecanizado e menor contratação de mão de obra.

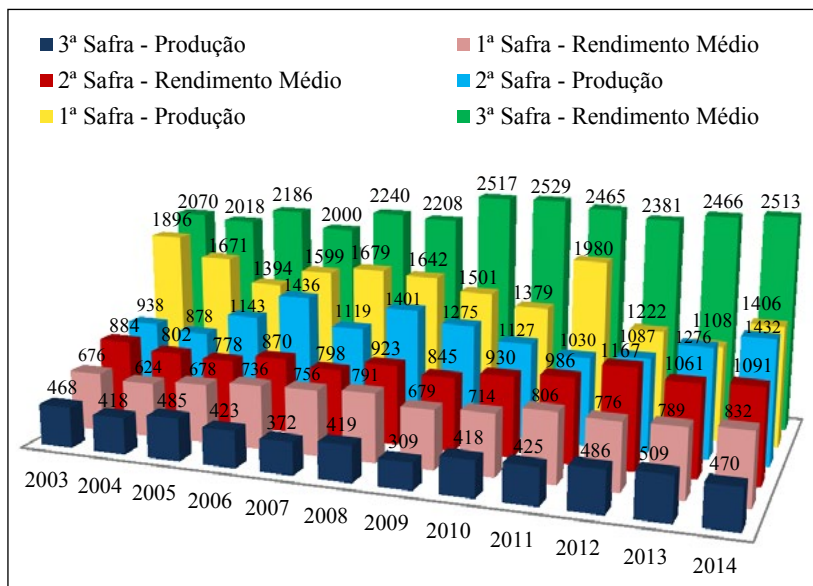
Devido às diferenças que distinguem as três safras, além da época de plantio, a terceira safra com sistema irrigado é a que apresenta maior produtividade com valores médios que variaram de 2.070 a 2.529 kg ha⁻¹, nos anos de 2003 a 2014, representando, nesse período, cerca de 10% a 17% de todo o feijão produzido pelo país anualmente.

A primeira e a segunda safras apresentaram rendimentos médio semelhantes, variando de 624 a 1.167 kg ha⁻¹ no período de 2003 a 2014, sendo que a segunda safra apresentou produtividade média ligeiramente maior do que a primeira (Gráfico 2.5).

No período de 2003 a 2010, a produção média da primeira safra foi de 1.595 toneladas ano, seguida pela segunda safra com 1.164 e terceira safra com 414 mil toneladas ano respectivamente. Observa-se que a terceira safra representou em média 15% de toda a produção de feijão no Brasil (Gráfico 2.5).

Ressalta-se que, de acordo com Ferreira et al. (2002), parte da produção de feijão é utilizada para consumo próprio, além de ser realizada doações dos produtores para familiares ou utilizada em sistema de escambo, sendo trocada por outros tipos de mercadorias, com membros da comunidade local. Esse fenômeno ainda pode representar expressiva participação no consumo total, sendo típico de áreas rurais, o que implicaria em subestimativa do total produzido e, conseqüentemente, os dados analisados devem ser considerados aproximados.

Gráfico 2.5 – Rendimento (kg ha⁻¹) e produção (mil toneladas) da cultura do feijão no Brasil, plantado nas três safras entre os anos de 2003 a 2014.



Fonte: IBGE (2015).

2.4 Cultivo do feijão nas regiões geográficas brasileiras

O cultivo do feijoeiro é difundido em todo o território nacional, no sistema solteiro ou consorciado com outras culturas, entretanto, devido aos aspectos sociais, edafoclimáticos e fundiários, característicos de cada região, o plantio dessa leguminosa apresenta particularidades regionais.

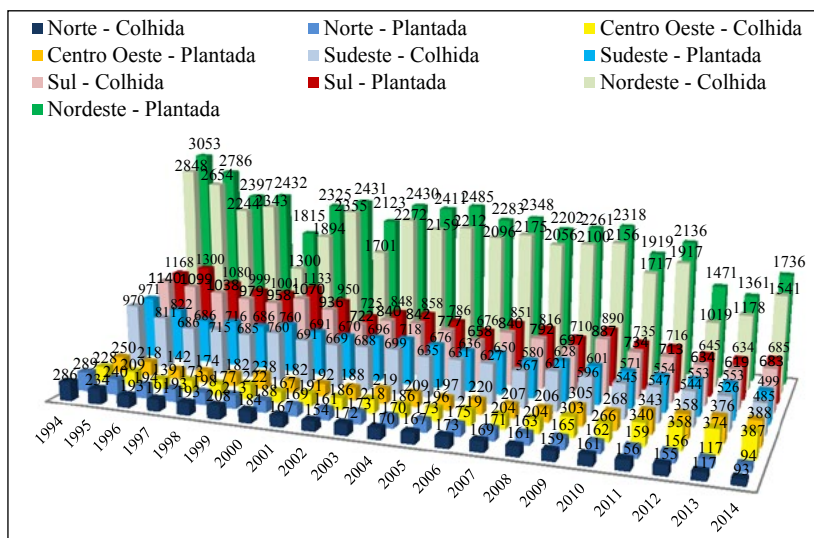
2.4.1 Nordeste

No Nordeste brasileiro, região com maior número de agricultores familiares, encontra-se a maior área plantada com

o feijão (Gráfico 2.6) que, em grande parte, é constituído de feijão-caupi. O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), em comparação com o feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), apresenta-se como uma opção mais adaptada às condições nordestinas, por ser mais rústico e resistente às doenças e ao estresse hídrico.

Nesta região, principalmente no semiárido, o cultivo do feijão encontra sérias limitações relacionadas com o clima, mesmo sendo a região geográfica com maior área colhida. De 1994 a 2014, observa-se um decréscimo médio da área plantada, aproximadamente 63 mil hectares ano⁻¹. Provavelmente a menor área plantada está relacionada com a constante perda da produção devido às limitações inerentes ao baixo aporte tecnológico com que a cultura é conduzida e, principalmente, às condições climáticas da região.

Gráfico 2.6 – Área plantada e colhida com o cultivo do feijão (mil hectares) nas diferentes regiões geográficas brasileiras.

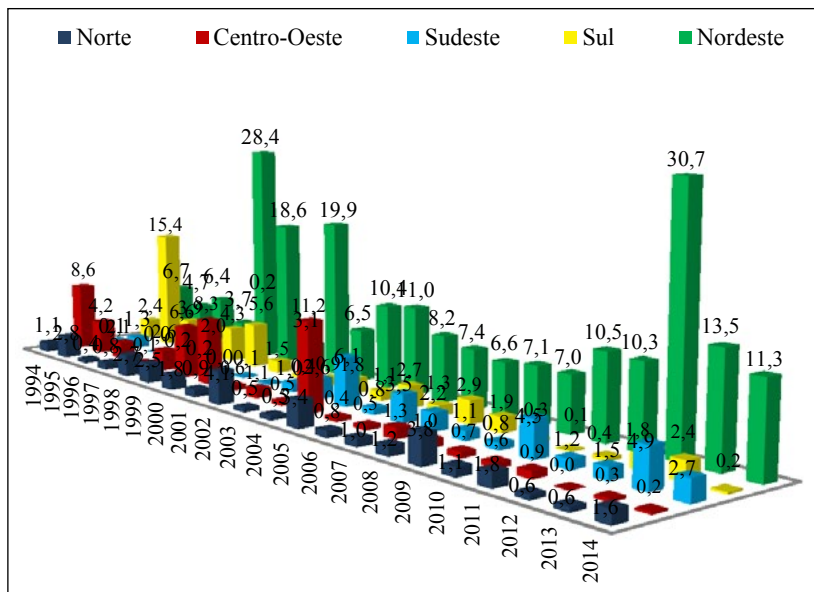


Fonte: IBGE (2015).

A diferença média entre a área plantada e a área colhida, considerando as diferentes regiões brasileiras, em média, foi de 3,9%, revelando uma constante quebra da safra (Figura 2.7). A região Norte apresentou a menor média com 1,6% e a região Nordeste a maior média com 11,0%.

Na região Nordeste o baixo aporte tecnológico aliado ao estresse hídrico contribui para maiores perdas, com perda de 28% da área plantada no ano de 1998 e 30% no ano de 2012. Baixos rendimentos médios comprometem a produção total de feijões da região, que em 1994 apresentou a maior produção regional, porém, em 2010, com 613 mil toneladas, representou a terceira maior produção, mesmo apresentando área colhida, pelo menos, duas vezes maior do que as outras regiões geográficas brasileiras. Esse fato é explicado pela produtividade média para a cultura do feijão que, nos últimos 21 anos, permaneceu estável na região nordestina, com cerca de 400 kg ha⁻¹, enquanto outras regiões, apresentaram expressivo crescimento dessa variável, em alguns casos com rendimento médio anual superior ou próximo a 2.000 kg ha⁻¹. Principalmente as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, apresentaram crescente rendimento médio, ao ponto de fazer frente às quantidades produzidas na região Nordeste mesmo apresentando menores áreas plantadas.

Gráfico 2.7 – Diferença percentual da área colhida em relação à área plantada com feijão (%), demonstrando as prováveis perdas de área produtiva, nas diferentes regiões geográficas brasileiras, no período de 1994 a 2014.



Fonte: IBGE (2015).

2.4.2 Sul

A região Sul, com segundo maior contingente de agricultores familiares do Brasil, geralmente apresenta a segunda maior área plantada com feijão no país. Embora o feijão seja plantado em pequenas áreas, o sistema produtivo apresenta tecnologia diferenciada, com maior aporte tecnológico relacionado com sementes de qualidade e uso de insumos como fertilizantes e defensivos agrícolas. A área colhida foi em média 2,5% menor do que a área plantada nos últimos 21 anos, evidenciando menor risco de perdas no plantio da cultura, quando comparado à região Nordeste.

A quantidade de feijão produzida na região Sul apresentou-se estável, com média de 956 mil toneladas ao ano. Essa região se destacou ao longo do tempo como a grande produtora de feijão, principalmente a partir de 2001, quando superou a produção nordestina. Atualmente, com pouco mais de um milhão de toneladas, tem apresentado as maiores quantidades de feijão produzidas nos últimos cinco anos.

O valor da produção dos estados da região Sul totalizou 2.241 milhões de reais em 2014, ficando como a região que apresentou o maior valor de produção (Gráfico 2.10).

2.4.3 Sudeste

No Sudeste foi observada a terceira maior área plantada e área colhida de 485 mil hectares em 2014 (Gráfico 2.8). Nessa região, de forma mais acentuada do que nas outras, observa-se uma queda progressiva na área total plantada com feijão, por exemplo, em 2014 foi plantada, aproximadamente, metade da área de plantio utilizada no ano de 1994.

Entre as razões para a menor preferência do produtor pelo plantio do feijão, pode-se citar a expansão das culturas como a cana-de-açúcar e da citricultura, principalmente em São Paulo. Esse estado não apresentou produção nos anos de 2009 e 2010 embora tenha sido um dos maiores produtores de feijão nos anos anteriores. O estado de Minas Gerais foi o maior produtor regional de feijão.

2.4.4 Centro-Oeste

Região com alto índice de mecanização agrícola e grandes áreas de monocultura como a soja, o algodão e a cana-de-açúcar, o Centro-Oeste também se destaca como a quarta

maior área plantada com feijão, com aumento da área plantada, principalmente a partir dos anos 2000.

Os sistemas de plantio associados ao feijão são bastante variados, sendo observado desde o cultivo em pequenas áreas, típico da agricultura familiar, como também o plantio em áreas irrigadas com pivô central, característico da agricultura empresarial.

Nesta região em 2014, o estado de Mato Grosso apresentou a maior produção com 288,7 mil toneladas, seguido pelos estados de Goiás, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul.

2.4.5 Norte

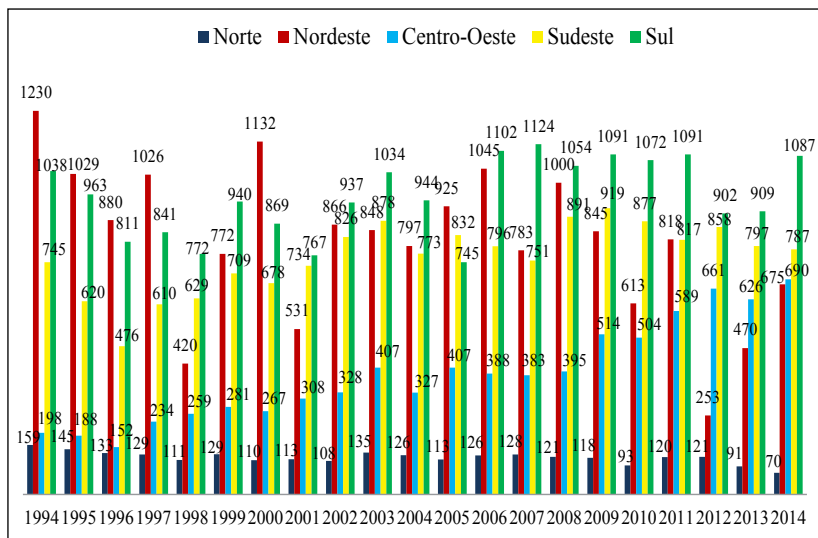
O plantio de feijão na região Norte apresenta duas realidades diferentes: o plantio com baixa utilização de aporte tecnológico e aquele irrigado, com utilização de insumos como adubação, encontrado apenas no estado de Tocantins.

O sistema de plantio que predomina na região Norte, de forma geral, é realizado nas margens dos rios, no período de seca ou em roçados, no interior da floresta, no período chuvoso, ainda com a utilização do fogo para limpeza da área e agricultura itinerante, consorciado com mandioca ou milho e com baixo ou nenhum uso de fertilizantes (observação pessoal).

Esse cultivo se vale da fertilidade natural dos solos que, no caso do feijão de praia, está associado aos sedimentos trazidos pelas águas fluviais e, no caso do roçado, à matéria orgânica remanescente no solo após o desflorestamento e aos sais minerais contidos nas cinzas, o que contribui para o empobrecimento desses solos.

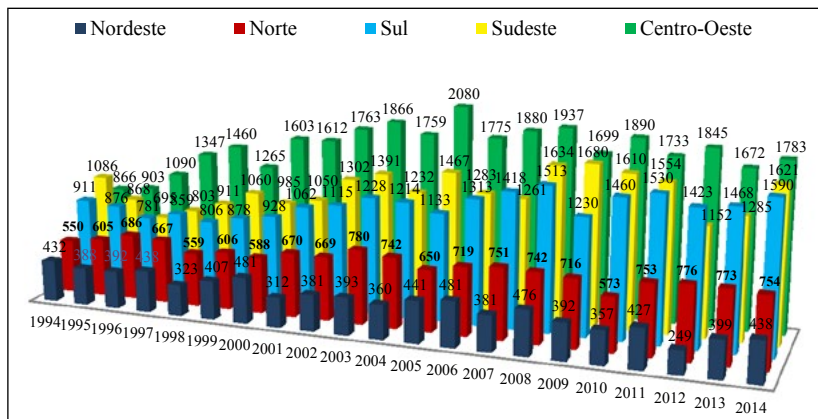
A área colhida na região, em 1994, foi de 286 mil hectares e de 93 mil hectares em 2014, apresentando decréscimo percentual anual médio da área colhida de aproximadamente 3,2%.

Gráfico 2.8 – Quantidade de feijão em mil toneladas produzido nas diferentes regiões geográficas brasileiras entre 1994 e 2014.



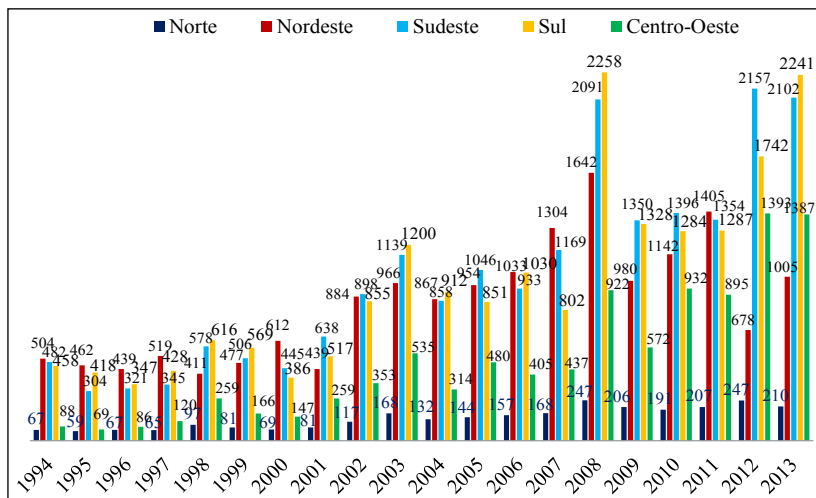
Fonte: IBGE (2015).

Gráfico 2.9 – Rendimento médio da cultura do feijão em kg.ha⁻¹ plantado nas diferentes regiões geográficas brasileiras.



Fonte: IBGE (2015).

Gráfico 2.10 – Valor da produção de feijão (milhões de reais) colhido nas diferentes regiões geográficas brasileiras entre 1991 e 2013.



Fonte: IBGE (2015).

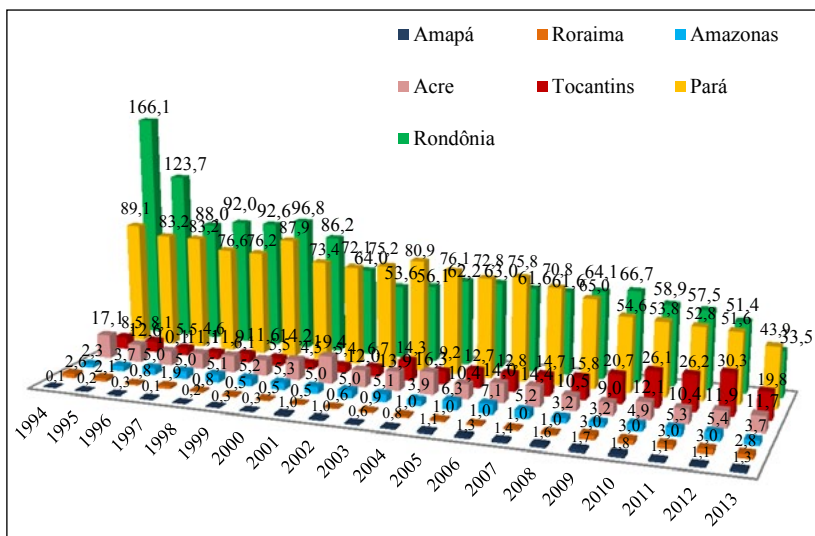
Acompanhando a queda da área colhida, a produção anual de feijão na Região Norte apresentou declínio acentuado nos últimos 21 anos, de 159 mil toneladas produzidas em 1994 para 70 mil toneladas em 2014, ou produção com decréscimo médio de 4,2% ao ano (Gráfico 2.8). O rendimento médio, nesse período, manteve-se em um mesmo patamar, com valor de 397,5 kg ha⁻¹, variando de 249 kg ha⁻¹ em 2012 a 481 kg ha⁻¹ nos anos de 2000 e 2006 (Gráfico 2.9).

Embora tenha havido redução na quantidade produzida, o valor anual total da produção de feijão aumentou de 67 para 169 milhões de reais de 1994 a 2014, respectivamente.

Entre 1994 e 2014, Rondônia foi o estado que, predominantemente, apresentou maior área colhida, sendo ultrapassado pelo estado do Pará nos anos de 2001 a 2008, e de 2012 a 2014 (Gráfico 2.11). Os estados de Tocantins e do Acre disputaram a terceira maior área colhida, sendo que

Tocantins superou o Acre na última década chegando a colher 30,3 mil hectares em 2012, contra 11,9 mil hectares no estado do Acre. De forma geral, houve um decréscimo da área colhida no Acre (média anual de 2,7%) e um aumento da área colhida em Tocantins (média anual de 1,7%). Amapá e Roraima apresentaram as menores áreas colhidas com feijão na região Norte.

Gráfico 2.11 – Área colhida com a cultura do feijão (mil hectares) nos estados da Região Norte, no período de 1994 a 2013.



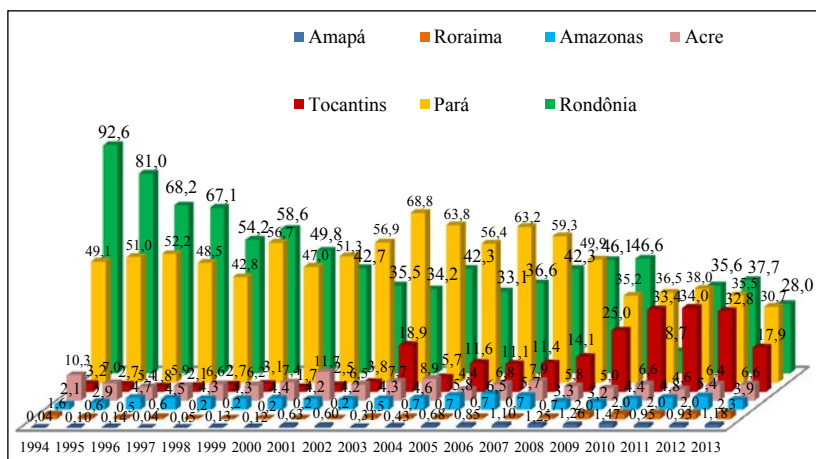
Fonte: IBGE (2015).

O estado de Tocantins apresentou produção de feijão de 1º, 2º e 3º safras, nos anos de 2003 a 2014. Nos anos de 2008 e 2009 sua produção se concentrou na 1º e 2º safras, voltando a plantar nas três safras a partir de 2010. O estado de Rondônia produz feijão apenas de 1º Safra, enquanto os estados do Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá produziram feijão somente de 2º Safra, segundo o IBGE. Embora os dados do IBGE não façam referência, na Bacia do Amazonas existe o feijão plantado nas

praias, durante o período da vazante que, pela época de plantio, pode também ser considerado como feijão de 3º safra.

Os estados com as maiores produções de feijão foram sempre Rondônia e Pará, durante o período de 1994 a 2014 (Gráfico 2.12). O estado do Pará também se destaca como o maior produtor de feijão caupi da Amazônia Legal, sendo responsável por 37,7% da produção regional (BARBOSA et al., 2010).

Gráfico 2.12 – Quantidade de feijão colhido em milhões de toneladas nos estados da Região Norte, no período de 1994 a 2013.

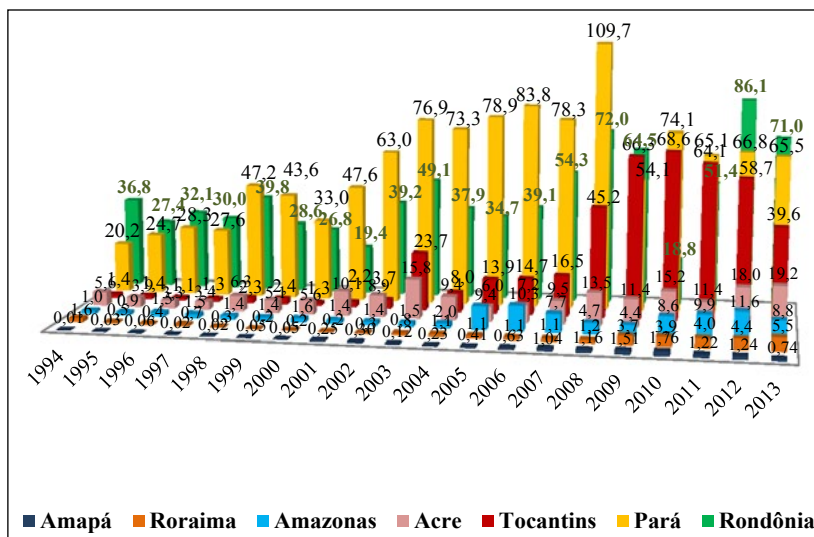


Fonte: IBGE (2015).

Rondônia apresentou tendência de queda na produção de feijão, com 92,6 mil toneladas em 1994 e 21,6 mil toneladas em 2014. A produção no estado do Pará oscilou durante o mesmo período, variando de 28,8 mil toneladas, em 2014, a 68,8 mil toneladas em 2003. Tocantins apresentou aumento na produção maior que 900%, produzindo 3,2 mil toneladas em 1994 e 33,4 mil toneladas em 2010, ano em que superou a produção de Rondônia. A partir de 2011 a produção declinou somando 12,4 mil toneladas em 2014.

O estado que apresentou, a partir de 1998, a maior renda originária da produção de feijão foi o Pará, sendo superado apenas em 2009 pelos estados de Tocantins e Rondônia (Gráfico 2.13). É importante salientar que o feijão colhido no estado do Tocantins, em parte, é originário do sistema irrigado, o que permite altos índices de produtividade, além de melhor qualidade dos grãos. Por esse motivo e, provavelmente, também pela maior proximidade de grandes centros consumidores, Tocantins rivalizou com os estados de Rondônia e Pará quanto ao valor da produção total nos anos de 2009, 2010 e 2011, mesmo colhendo menos da metade da área plantada nesses outros estados.

Gráfico 2.13 – Valor da produção de feijão (milhões de reais) colhido nos estados da Região Norte, no período de 1994 a 2013.



Fonte: IBGE (2015).

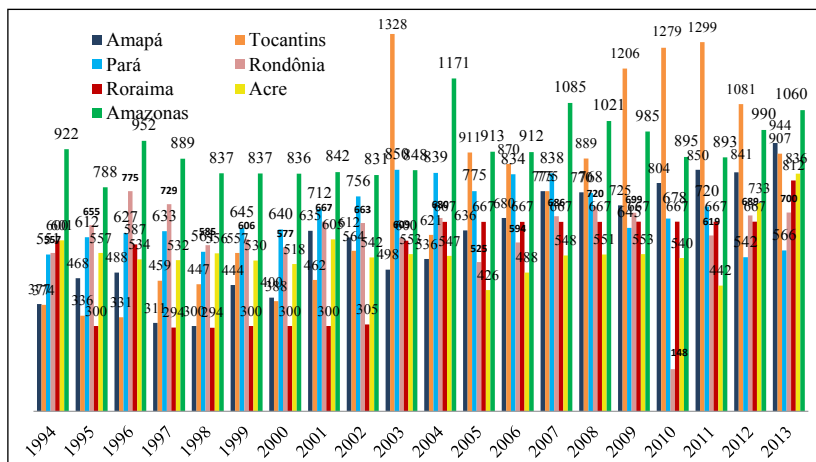
Como já comentado, na Região Norte o sistema de cultivo predominante é de baixo aporte tecnológico, com colheita manual e em consórcio com outras culturas como milho

e mandioca. Além disso, o uso de sementes de má qualidade e a falta de controle de pragas contribui para a diminuição da produtividade da cultura (FILGUEIRAS et al., 2009) e para depreciação do produto que alcança menores preços de venda quando comparado com grãos de melhor qualidade.

A produtividade do feijoeiro na Região Norte varia muito conforme o estado e o ano considerado. Os estados que apresentaram as maiores produtividades médias, nos últimos cinco anos, foram Amazonas e Tocantins (Gráfico 2.14). Esses estados apresentam um histórico de produtividade diferenciado. O primeiro, geralmente, adota sistema de cultivo tradicional, com baixo uso de insumos, que tem elevado o rendimento durante todo o período, provavelmente devido à fertilidade natural das áreas de plantio. No Amazonas o plantio que ocorre apenas na segunda safra, apresenta maior rentabilidade devido a fertilidade dos sedimentos fluviais transportados para as várzeas dos rios onde é realizado o plantio. Esse estado já apresentava alto rendimento médio em 1994 com 922 kg ha^{-1} , superando os 1.000 kg ha^{-1} nos anos de 2004, 2007, 2008 e 2013.

O Tocantins, com rendimento médio de 374 kg ha^{-1} em 1994, apresentou aumento da produtividade com rendimento médio maior do que 1.000 kg ha^{-1} nos anos de 2003, 2009, 2010, 2011 e 2012 (1328, 1206, 1279, 1299 e 1081 kg ha^{-1} , respectivamente) em parte relacionados com a mudança do sistema de cultivo associado à terceira safra que é viabilizada apenas com a irrigação (Gráfico 2.14).

Gráfico 2.14 – Rendimento médio em kg ha⁻¹ da cultura do feijão colhida nos estados da Região Norte, no período de 1994 a 2013.

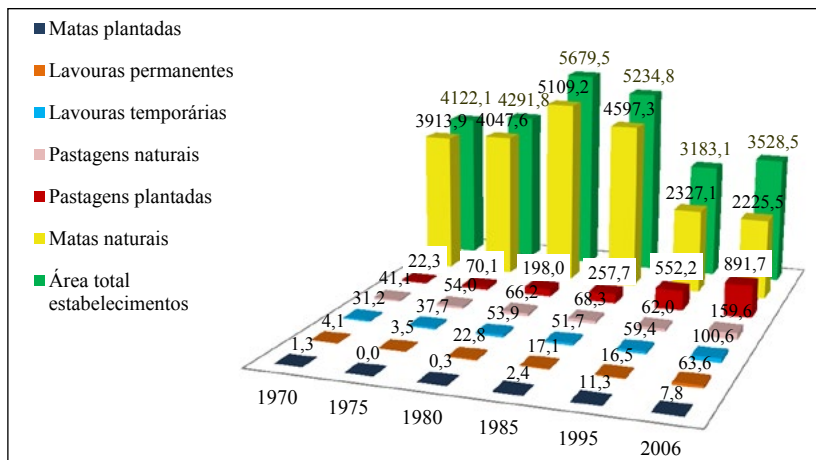


Fonte: IBGE (2015).

2.4.5.1 Feijão no estado do Acre

O Acre, com área total de 16.412 mil hectares, apresenta todo seu território ocupado pelo Bioma Amazônia (IBGE, 2015) e 3.413 mil hectares com estabelecimentos rurais (IBGE, 2015). Da área total dos estabelecimentos rurais, cerca de 2.203 hectares apresentavam matas naturais com 163 mil hectares ocupados por lavouras, dos quais 100 mil hectares apresentavam plantio com culturas temporárias (Gráfico 2.15).

Gráfico 2.15 – Áreas com matas plantadas, lavouras permanentes, lavouras temporárias, pastagens naturais, pastagens plantadas e matas naturais nos anos de 1970, 1975, 1980, 1985, 1996 e 2006 em hectares.



Fonte: IBGE (2015).

O valor total da produção das lavouras temporárias em 2014, no estado do Acre, foi de 576,9 milhões de reais (IBGE, 2015). A cultura da mandioca é a principal cultura geradora de renda agrícola e, em 2014, sua produção alcançou o valor de 450,0 milhões de reais (Gráfico 2.16).

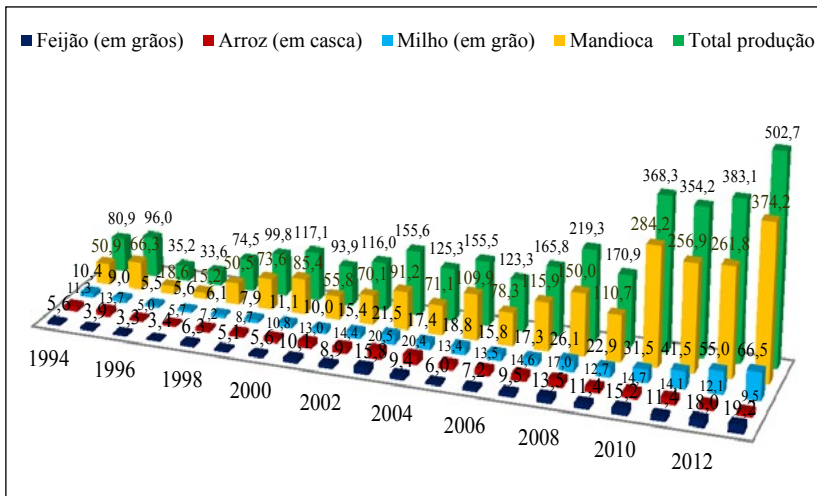
As culturas do milho e do arroz geraram rendas semelhantes até 2005, a partir desta data, o milho apresentou rendimentos crescentes ao longo dos anos, sendo que, em 2014, o valor da produção de milho foi de 59,8 milhões de reais, enquanto a cultura do arroz apresentou renda de 4,9 milhões de reais (Gráfico 2.16).

A cultura do feijão, desde 1994, permaneceu como a quarta cultura geradora de renda no estado do Acre, porém, no ano de 2010, esta cultura gerou 15,2 milhões de reais, superando a renda gerada pela cultura do arroz e, em 2014 a renda gerada foi de 14,5 milhões de reais (Gráfico 2.16).

Os principais produtores de feijão no estado do Acre são os agricultores familiares, os sistemas produtivos adotados para a cultura são, geralmente, orgânicos com baixo aporte de insumos, apresentando área plantada com grandes variações anuais. A área média anualmente colhida, no período de 1994 a 2014, foi de 12.475 ha, apresentando uma variação de 8.964 a 19.408 ha, colhidos nos anos de 2009 e 2001, respectivamente (Gráfico 2.17).

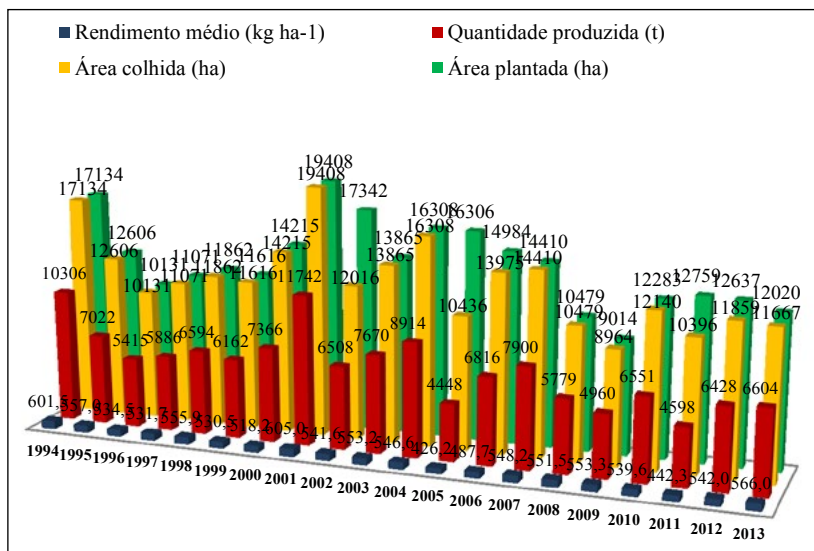
A produção anual foi relativamente proporcional à área colhida, variando de 4.448 a 11.742 toneladas nos anos de 2001 e 2005, respectivamente, com produção média de 6.777 toneladas (Gráfico 2.17). Comparado com o rendimento médio de outros estados da Região Norte, como o Amazonas e Pará, o Acre apresenta uma produtividade baixa, com média no período estudado de 541,0 kg ha⁻¹, alcançando valores de até 627,7 kg ha⁻¹ (Gráfico 2.17).

Gráfico 2.16 – Valor da produção anual (milhões de reais) da cultura da mandioca, feijão, arroz e milho plantados no estado do Acre, no período de 1994 a 2014.



Fonte: IBGE (2015).

Gráfico 2.17 – Área plantada e colhida (hectares), produção (toneladas) e rendimento médio (kg ha⁻¹) da cultura do feijão no estado do Acre, no período de 1994 a 2013.



Fonte: IBGE (2015).

2.4.5.2 Feijão nas microrregiões do estado do Acre

O estado do Acre conta com duas mesorregiões: Vale do Juruá e Vale do Acre, as quais são formadas pelas microrregiões Brasiléia, Cruzeiro do Sul, Tarauacá, Sena Madureira e Rio Branco.

Na mesorregião Vale do Juruá, também conhecida por Alto Juruá, encontram-se: Cruzeiro do Sul e Tarauacá. A microrregião de Cruzeiro do Sul é formada pelos municípios de Cruzeiro do Sul, Rodrigues Alves, Mâncio Lima, Porto Walter e Marechal Thaumaturgo.

A microrregião de Cruzeiro do Sul, com área de 29.187 km², equivalente a quase 20% da área do estado, tem população de 131.505 habitantes e densidade populacional de

4,5 hab. km⁻² (IBGE, 2015). Cruzeiro do Sul é o município mais populoso e com o maior PIB da microrregião.

A microrregião Tarauacá, com população de 74.579 habitantes e 45.184 km², apresenta densidade populacional de 1,6 hab. Km⁻² (IBGE, 2015), composta pelos municípios de Feijó, Jordão e Tarauacá.

A mesorregião do Vale do Acre é formada pela união de três microrregiões: Rio Branco, Sena Madureira e Brasiléia. A microrregião de Rio Branco é a mais populosa do estado com 418.113 habitantes e densidade populacional de 16,9 hab. Km⁻² em uma área de 22.848 km² (IBGE, 2015). É formada pelos municípios de Acrelândia, Bujari, Capixaba, Plácido de Castro, Rio Branco, Senador Guiomard e Porto Acre. O município de Rio Branco, capital do estado, com 336.038 habitantes apresenta o maior PIB da microrregião e densidade demográfica de 38,0 hab. km⁻².

A microrregião de Brasiléia está constituída por 4 municípios, entre eles: Assis Brasil, Brasiléia, Epitaciolândia e Xapuri. Sua população foi estimada em 58.661 habitantes; o município mais populoso é Brasiléia com mais de 21.398 habitantes (IBGE, 2015). Possui uma área total de 14.122 km², com densidade demográfica de 4,2 hab. km⁻².

A microrregião de Sena Madureira apresenta população de 50.701 habitantes, em uma área total de 40.646 km² e densidade demográfica de 1,2 hab. km⁻² (IBGE, 2015). É formado por 3 municípios: Manoel Urbano, Santa Rosa do Purus e Sena Madureira (o maior deles).

A cultura do feijão é plantada em todas as microrregiões com destaque para Rio Branco, Brasiléia e Cruzeiro do Sul (Gráfico 2.18). Essas microrregiões apresentaram a maior área colhida com feijão desde 2003, entretanto, são regiões diferentes do ponto de vista agrícola.

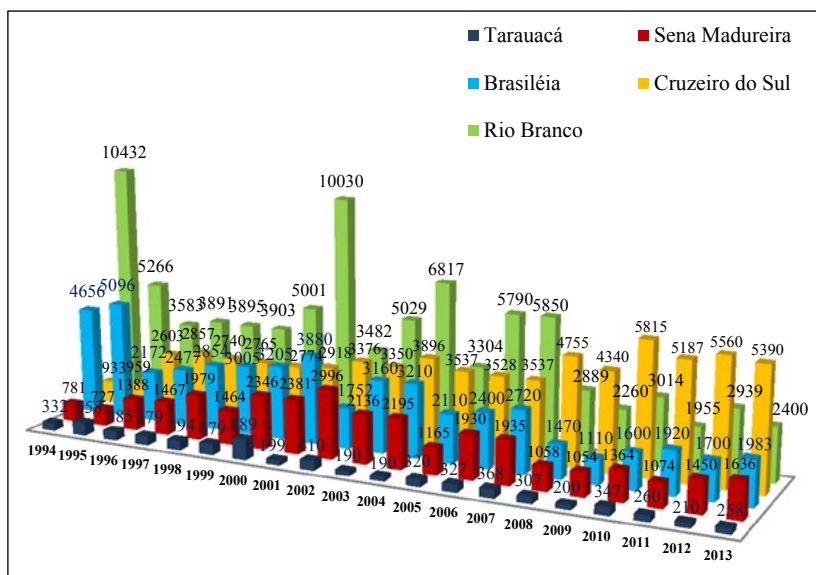
Rio Branco e Brasiléia encontram-se situadas no Arco do Desmatamento e apresentam-se com grandes áreas desmatadas

e forte presença da pecuária. A microrregião Cruzeiro do Sul, geograficamente mais isolada, conta com grandes extensões de vegetação nativa preservada. Essa região também é considerada uma das áreas de maior biodiversidade, tanto da Amazônia como do planeta.

As microrregiões Rio Branco e Brasiléia apresentaram declínio na área colhida. Em Rio Branco foram colhidos 1.942 ha em 2014, porém, esta região já superou o patamar de 10.000 ha de área colhida em 1994 e 2001. A microrregião de Brasiléia chegou a colher 5.096 ha em 1995 e, em 2014, apresentou área colhida de 1.355 ha.

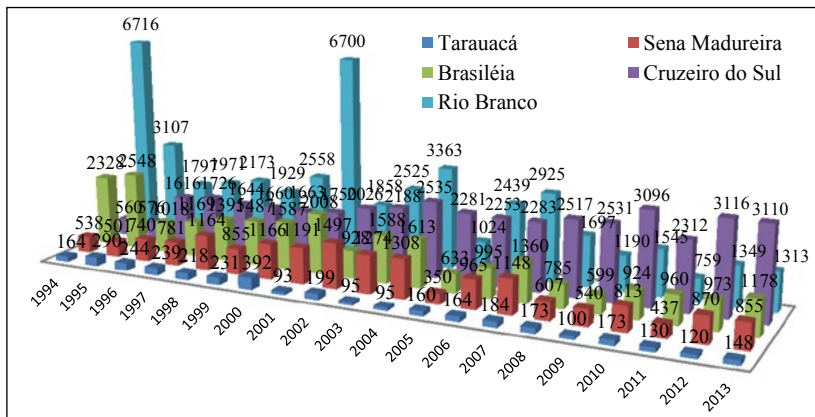
A área colhida com feijão na microrregião Cruzeiro do Sul apresentou crescimento no período de 1994 a 2014, com área colhida de até 5.815 ha em 2010. Em 1994 foram colhidos 933 ha e em 2014 foram colhidos 2.510 ha de feijão.

Gráfico 2.18 – Área colhida com feijão nas microrregiões do estado do Acre, no período de 1994 a 2013 em hectares.



Fonte: IBGE (2015).

Gráfico 2.19 – Produção de feijão em toneladas das microrregiões do estado do Acre, no período de 1994 a 2013.



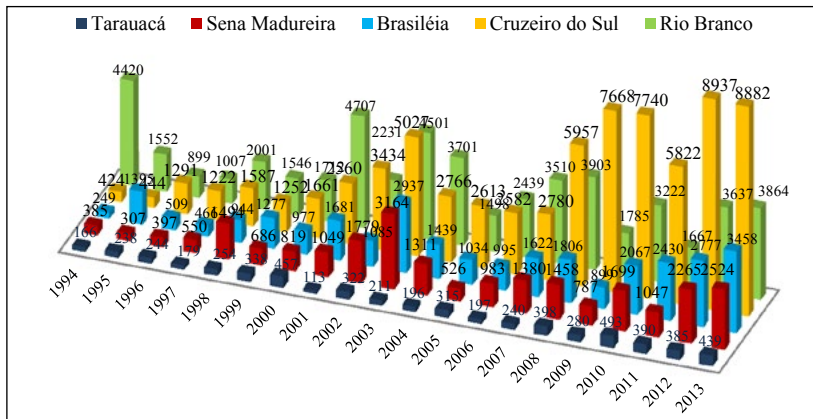
Fonte: IBGE (2015).

Foram colhidas 4.657 toneladas de feijão no estado do Acre em 2014, desse total, 1.830 toneladas ou, 39% da produção, foram colhidos na microrregião de Cruzeiro do Sul. A produção vem apresentando maior importância relativa desde 1996, atualmente com valores próximos a 40% ou nos anos de 2005, 2009 e 2011, maiores do que a metade da produção estadual. Rio Branco e Brasiléia colheram 1.010 (22%) e 818 (18%) toneladas respectivamente, em 2014.

A produção de feijão acompanha as tendências observadas em relação à área colhida, ou seja, as microrregiões Brasiléia, Rio Branco e Cruzeiro do Sul concentram a produção de feijão no estado do Acre, com 79% do total produzido no ano de 2014. Porém as duas primeiras apresentaram menores quantidades colhidas ao longo do tempo, enquanto a microrregião de Cruzeiro do Sul apresentou aumento de produção ao longo dos anos, no período de 1994 a 2014 (Gráfico 2.19).

A renda gerada pelo feijão produzido, em 2014, foi de R\$ 5.661,00 para a microrregião de Cruzeiro do Sul, R\$ 3.163,00 para Rio Branco e R\$ 2.483,00 para a de Brasiléia (Gráfico 2.20).

Gráfico 2.20 – Valor da produção de feijão (mil reais) colhido nas microrregiões do estado do Acre, no período de 1994 a 2010.



Fonte: IBGE (2015).

O valor da produção de feijão, em parte, refletiu as quantidades produzidas em cada região, entretanto, na microrregião de Cruzeiro do Sul, o quilo comercializado em média, pelo produtor a R\$ 3,09, enquanto, nas microrregiões de Rio Branco e Brasiléia, este valor foi de R\$ 3,13 e R\$ 3,04, respectivamente.

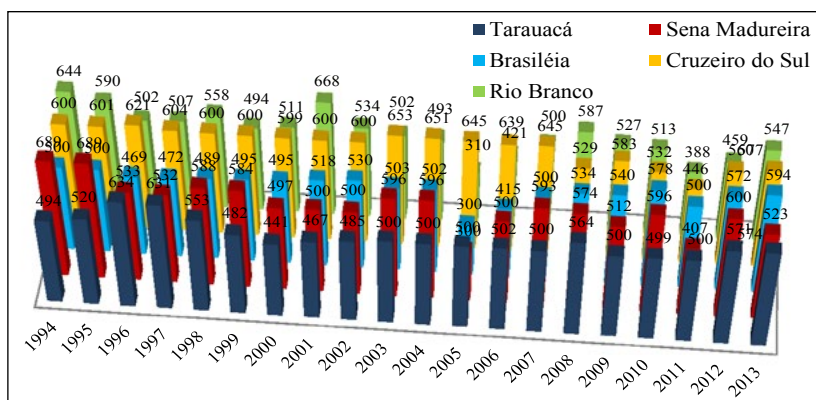
Os diferentes preços alcançados por quilo do produto, provavelmente, estão relacionados à localização e, conseqüentemente, ao maior ou menor isolamento geográfico de cada microrregião. É necessário considerar os custos de transporte para as diferentes microrregiões e a concorrência do feijão produzido em outros estados ou regiões, principalmente no “vizinho” estado de Rondônia, no qual o preço médio pago ao produtor por quilo foi de R\$ 2,52 no ano de 2014.

O rendimento médio da cultura variou de 300 a 729 kg ha⁻¹. Na microrregião de Cruzeiro do Sul foram observados os maiores valores médios anuais de produtividade, ao longo da série histórica estudada, seguida pelas microrregiões

Sena Madureira e Tarauacá com média dos valores anuais de 601, 550 e 523 kg ha⁻¹, respectivamente (Gráfico 2.21).

O rendimento médio apresentou maior variação entre microrregiões, porém quando observado ao longo do tempo, manteve-se estável, embora os anos de 2005 e 2006 tenham apresentado rendimento muito inferior aos demais anos para as microrregiões de Sena Madureira, Brasiléia e Rio Branco (Gráfico 2.21).

Gráfico 2.21 – Rendimento médio (kg ha⁻¹) da cultura do feijão plantado nas microrregiões do estado do Acre, no período de 1994 a 2010.



Fonte: IBGE (2015).

2.4.5.3 Cultura do feijão nos municípios do estado do Acre

Os municípios que apresentaram maior área colhida com feijão, no ano de 2014, foram Sena Madureira, Cruzeiro do Sul, Xapuri, Rodrigues Alves e Marechal Thaumaturgo com 965, 860, 579, 540 e 510 hectares, respectivamente (Gráfico 2.22). Desses municípios, Sena Madureira e Xapuri não pertencem à microrregião de Cruzeiro do Sul. Os municípios com menor área colhida foram: Santa Rosa do Purus, Jordão e Plácido de Castro (Gráfico 2.22).

O município de Sena Madureira possui uma área de 25.278 km² e população de 37.993 habitantes com densidade demográfica de 1,5 hab. km⁻² (IBGE, 2015). É o terceiro município mais populoso do estado e o segundo em extensão territorial, cortado pelo rio Iaco, com sede localizada a 145 km de Rio Branco e acesso pela BR 364. Esse município não pertence às principais microrregiões acreanas produtoras de feijão, destacando-se de forma individual.

O município de Xapuri possui uma área de 5.347 km² e população de 16.091 habitantes dos quais 5.761 residem na área rural. Em média o município apresenta densidade demográfica de 3,0 hab. km² (IBGE, 2015). Nesse município encontra-se a Reserva Extrativista Chico Mendes.

O município de Cruzeiro do Sul, em 2010, tinha população estimada em 78.507 habitantes (IBGE, 2015). As principais atividades econômicas da região são a produção de farinha de mandioca, o extrativismo (açai, buriti), a agricultura (mandioca, feijão, arroz, milho, banana) e a pesca. A cidade é, atualmente, a segunda mais populosa do Acre e umas das mais desenvolvidas do interior do estado, com área de 7.925 km² e densidade demográfica de 9,91 hab. km⁻² (IBGE, 2015).

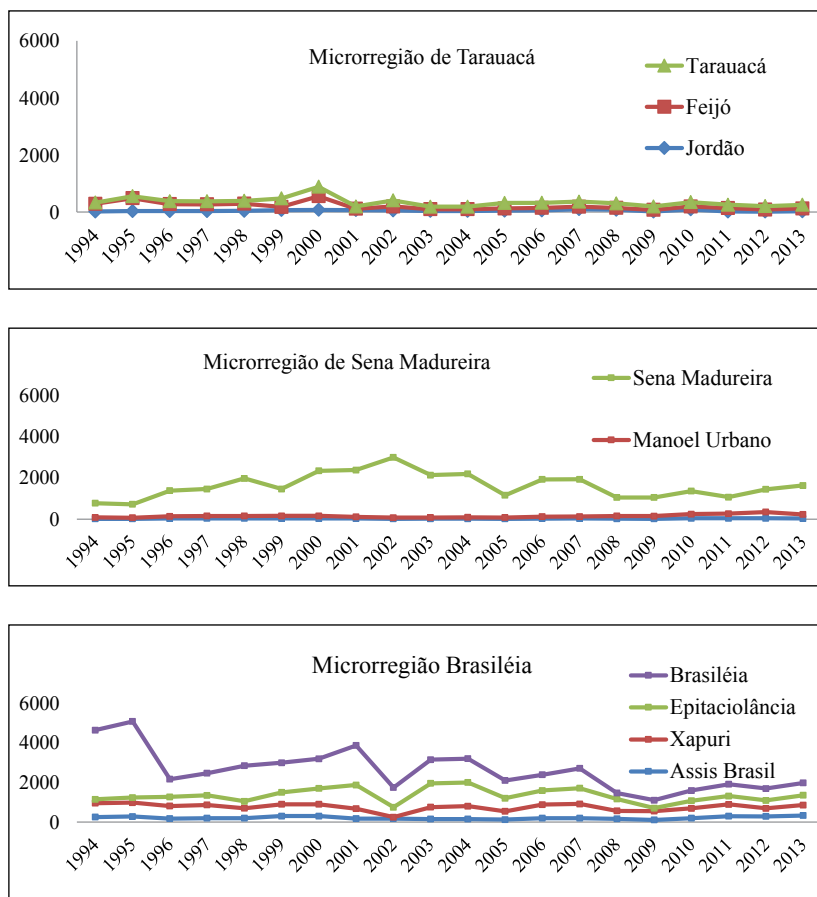
Rodrigues Alves está situado a 626 km² de Rio Branco e possui população de 14.334 habitantes, em uma área de 3.304 km² com densidade demográfica de 3,34 hab. km⁻².

O município de Marechal Thaumaturgo, criado em 28 de abril de 1992, a partir do desmembramento de Cruzeiro do Sul, conta com 14.200 habitantes em uma área de 7.744 km² e densidade demográfica de 1,83 hab. km⁻² (IBGE, 2015). A sede situa-se à margem esquerda do Rio Juruá, na foz do rio Amônia.

Os únicos meios de acesso a Marechal Thaumaturgo são os transportes fluvial e aéreo, contribuindo para uma economia baseada na agricultura de subsistência e na pecuária. Os agricultores da região costumam cultivar as praias dos rios Juruá, Amônia e Arara com feijão, macaxeira, batata-doce,

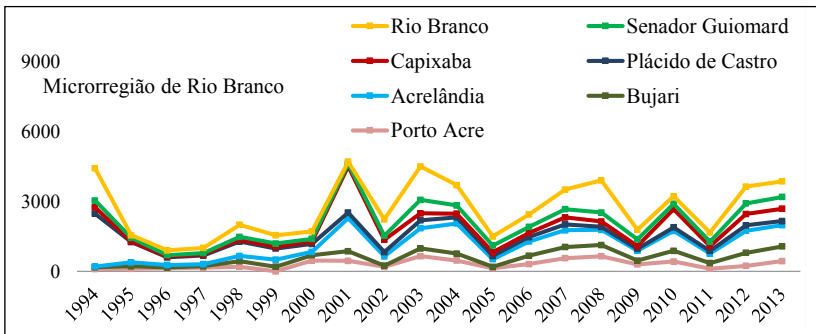
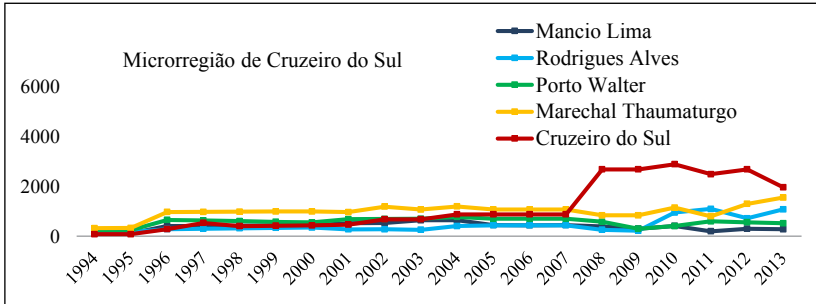
amendoim e melancia. Existe também o sistema de plantio em áreas de floresta, relacionado com a derrubada das árvores, queima e plantio. As atividades extrativistas (lenha, madeira em tora e açaí) apresentam menor importância econômica e social.

Gráfico 2.22 – Área colhida (ha) com a cultura do feijão por municípios nas cinco microrregiões do Acre entre 1994 e 2013.



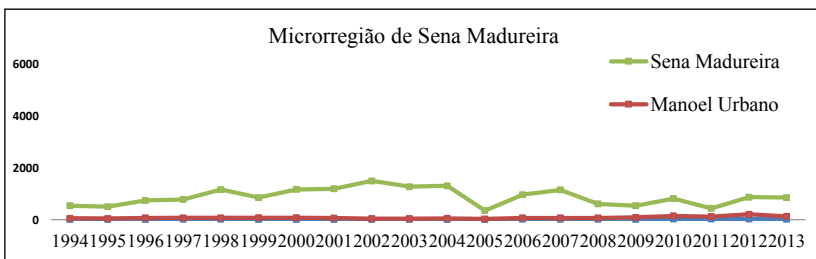
(Continua)

(Conclusão)



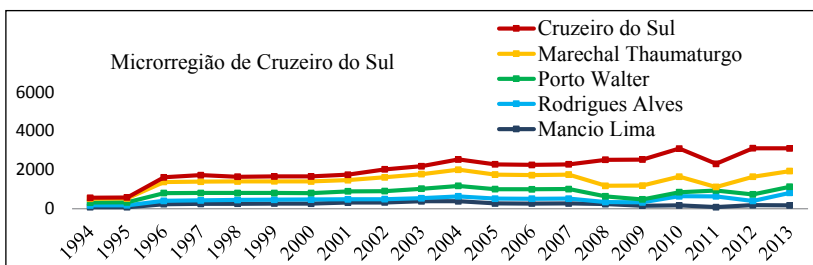
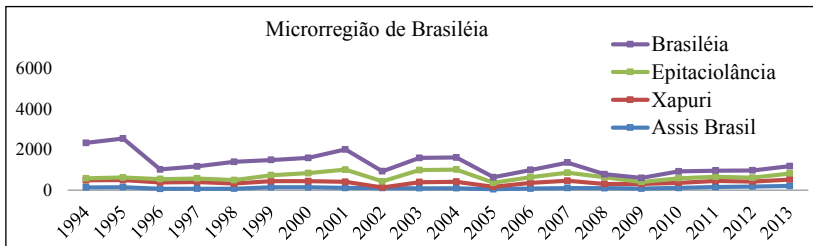
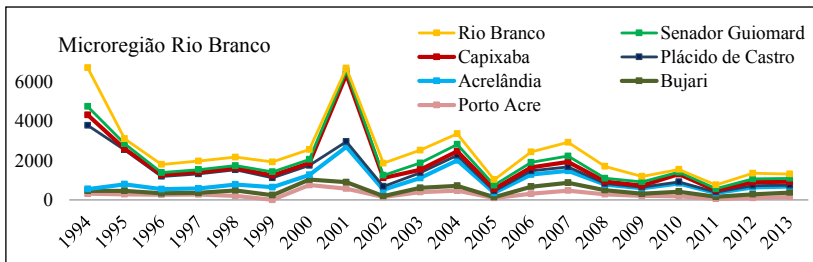
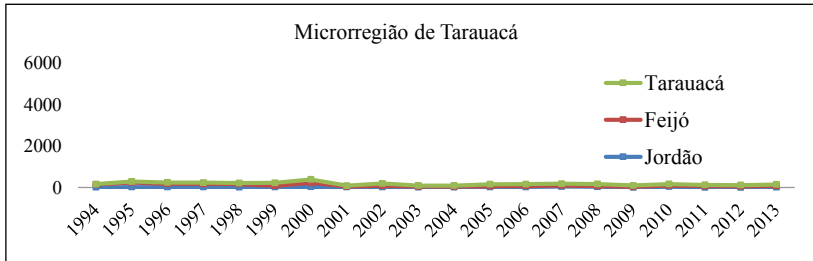
Fonte: IBGE (2015).

Gráfico 2.23 – Quantidade de feijão produzida em toneladas com a cultura do feijão por municípios nas cinco microrregiões do Acre entre 1994 e 2013.



(Continua)

(Conclusão)



Fonte: IBGE (2015).

Os municípios da microrregião de Rio Branco (segunda maior produção microrregional de feijão) que se destacaram no

período de 2005 a 2014, em relação à área colhida, foram Rio Branco e Acrelândia. No ano de 2014, os municípios com maior área colhida foram Acrelândia (418 ha), Rio Branco (405 ha), e Bujari (338 ha) (Gráfico 2.22). Essa microrregião é composta pelo maior número de municípios (sete municípios) os quais, separadamente, não apresentaram grandes áreas plantadas com feijão, porém, o somatório da área plantada em todos os municípios torna significativa a área total plantada na microrregião.

Em relação às quantidades colhidas, no período de 2005 a 2014, os municípios que mais se destacaram foram: Cruzeiro do Sul, Sena Madureira, Marechal Thaumaturgo (Gráfico 2.23).

Cruzeiro do Sul foi o maior produtor estadual, nos anos de 2008 a 2013 com produção variando de 1.176 a 1.474 toneladas. Em seguida vieram os municípios de Marechal Thaumaturgo e Sena Madureira. Esse último município apresentou a maior produção em 2014 (632 t), seguido por Cruzeiro do Sul (565 t).

Nos anos de 2005 a 2014, Cruzeiro do Sul, Sena Madureira e Marechal Thaumaturgo obtiveram os maiores valores em relação à renda gerada pela cultura do feijão (Gráfico 2.24).

Em Cruzeiro do Sul, nos anos de 2009 e 2012 foram gerados mais de 4,0 milhões de reais com essa cultura (Gráfico 2.24). Somando-se a renda de 2009 a 2014, em Marechal Thaumaturgo foram gerados 10,7 milhões e, em Sena Madureira, 8,6 milhões de reais.

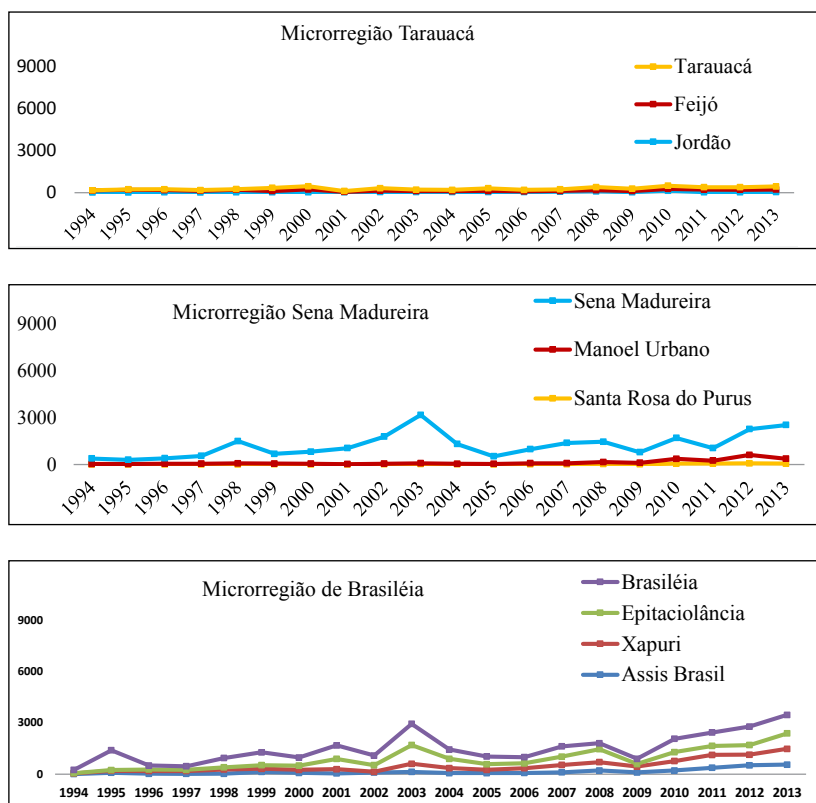
O preço médio pago por quilo de feijão produzido variou de acordo com o município e época de aquisição. Para o ano de 2014 os produtores obtiveram preço médio de R\$ 2,95, R\$ 3,73 e R\$ 3,10 por quilo produzido; nos municípios de Cruzeiro do Sul, Marechal Thaumaturgo e Sena Madureira, respectivamente. O valor pago em Rio Branco, para o mesmo período, foi de R\$ 3,00, valor próximo ao pago em Sena Madureira enquanto que o pago em Rodrigues Alves foi de R\$ 2,96.

Pelo exposto observa-se que existem diferentes valores pagos pelo produto, de acordo com a região estadual

de produção, sendo que, em uma mesma microrregião ou microrregiões próximas, os valores pagos aos produtores pelo produto, geralmente, apresentam maior semelhança.

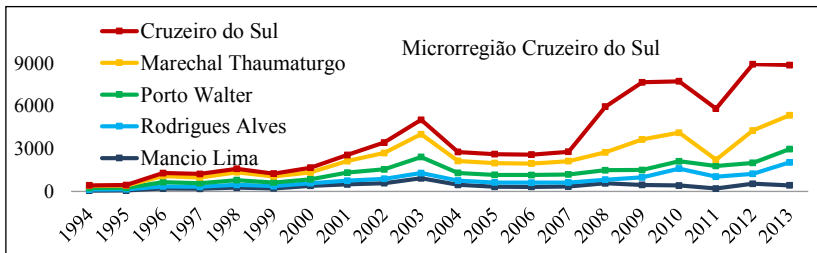
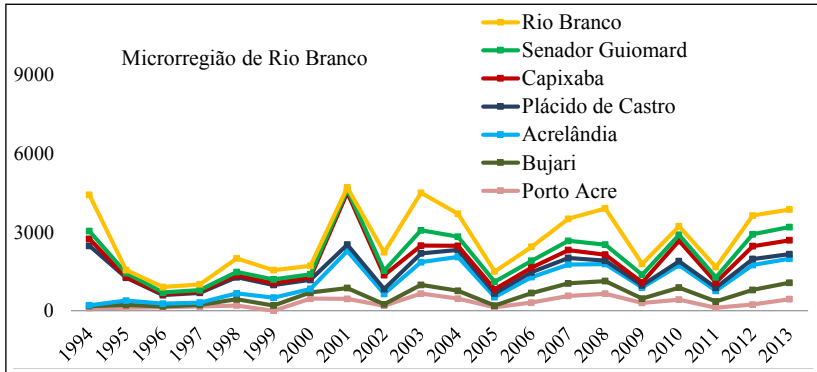
Nos municípios que se encontram na microrregião de Cruzeiro do Sul, os valores pagos pelo quilo de feijão ao produtor foram, aproximadamente, 25% superiores aos preços obtidos na microrregião de Rio Branco (segunda maior produtora) ou no município de Sena Madureira.

Gráfico 2.24 – Valor da produção (mil reais) da cultura do feijão por municípios nas cinco microrregiões do Acre entre 1994 e 2013.



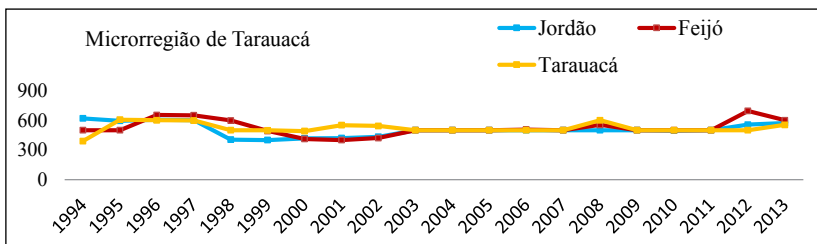
(Continua)

(Conclusão)



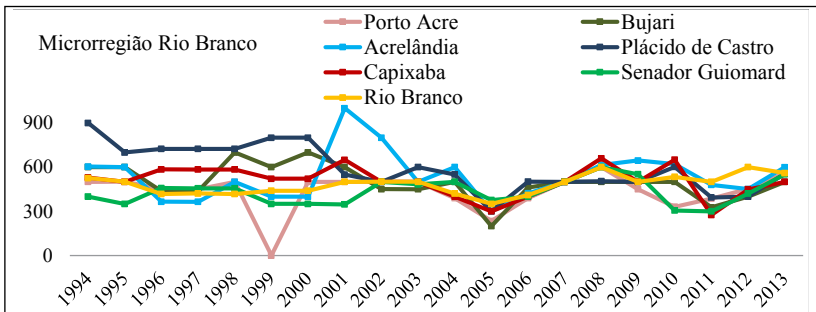
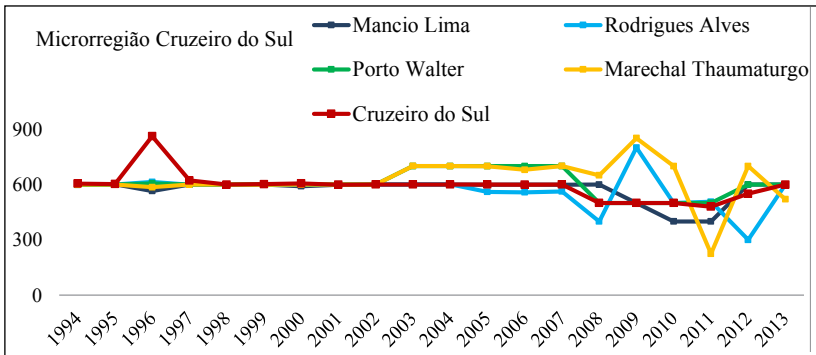
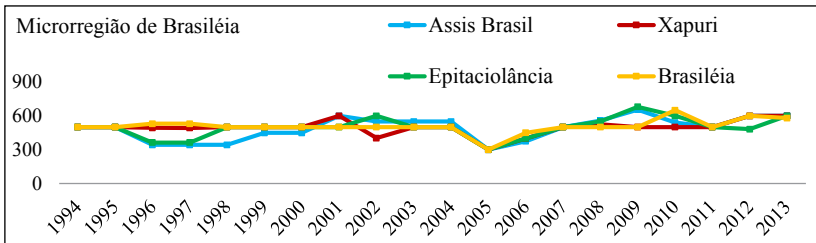
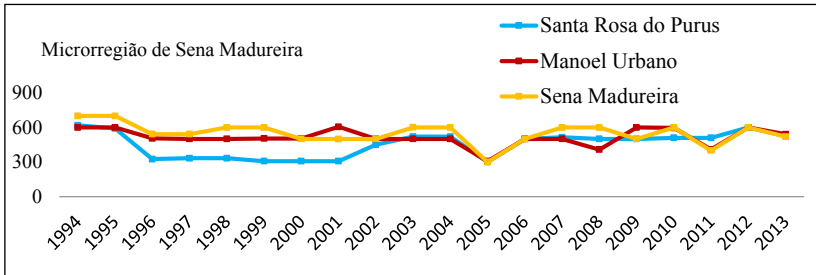
Fonte: IBGE (2015).

Gráfico 2.25 – Rendimento médio em kg.ha⁻¹ da cultura do feijão por municípios nas cinco microrregiões do Acre entre 1994 e 2013.



(Continua)

(Conclusão)



Fonte: IBGE (2015).

A microrregião que apresentou os maiores rendimentos médios de 2005 a 2014 foi Cruzeiro do Sul que também se destacou como a microrregião de maior produção.

O rendimento médio municipal variou de 234 kg ha⁻¹ para Porto Acre, no ano de 2005, a 900 kg ha⁻¹ para Mâncio Lima, no ano de 2014. Marechal Thaumaturgo destacou-se como o município com maior produtividade média com 650 kg ha⁻¹ no período de 2005-2014 (Gráfico 2.25). Em parte, esses valores podem ser explicados pelo plantio do feijão de praia em área com solos de boa fertilidade e também pelo sistema produtivo local que utiliza a fertilidade dos solos recém-desmatados, resultante do maior percentual de matéria orgânica encontrado nesses solos e dos elementos minerais contidos nas cinzas provenientes do processo de queima da vegetação nativa.

Considerando os valores médios de produtividade e os preços médios pagos por quilo de feijão, a nível municipal, a remuneração paga ao agricultor para cada hectare colhido no ano de 2014 variou de R\$ 1393,00, em Senador Guimard, a R\$ 2.873,00 em Marechal Thaumaturgo.

Referências

BARBOSA, M. da S.; SANTOS, M. A. S. dos; SANTANA, A. C. de. Análise socioeconômica e tecnológica da produção de feijão-caupi no município de Tracuateua, Nordeste paraense. In: **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**. Belém: Banco da Amazônia. v. 5, n. 10, p. 7-26. jan./jun. 2010.

BERNI, D. de A.; FOCHEZATTO, A.; GRIJÓ, E. Emprego, valor adicionado e produtividade no complexo agroindustrial brasileiro: revendo o contexto do agronegócio em 2002. In: **XLII Congresso da SOBER, 2005**. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/2/859.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2011.

CNA – Confederação Nacional da Agricultura. 2 Agronegócio cresce 3,56% em 2013. In: **Agronegócio balanço 2013 perspectiva 2014**. 2013, p. 11-13. Disponível em: <http://www.canaldoprodutor.com.br/sites/default/files/balanco_CNA_2013_web.pdf> Acesso em: 15 nov. 2015.

CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. Relatório PIBAgro-Brasil. Dezembro, 2014, 11 p. Disponível em: < http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea_PIB_BR_dez14.pdf> Acesso em: 15 nov. 2015.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D (Org.) **Feijão Irrigado: Tecnologia e Produção do Feijão**. Piracicaba, SP: Universidade de São Paulo, 2005. v. 1. 174 p.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Tecnologia da produção de feijão irrigado. 2. ed. Piracicaba, SP: Publique, 1997. 182 p.

FAO. **Year book production**. Roma: FAO, v.47, n.101, 1993. 203 p.

FERREIRA, C. M.; PELOSO, M. J. D.; FARIA, L. C. de. **Feijão na economia nacional**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 47 p. (Documentos, nº 135).

FILGUEIRAS, G. C. et al. Aspectos Socioeconômicos. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. (Eds.). **A cultura do feijão-caupi na Amazônia Brasileira**. Boa Vista: Embrapa Roraima. 2009, p. 23-58.

GASQUES J. G. et al. **Condicionantes da Produtividade da Agropecuária Brasileira**. Brasília, DF: IPEA, 2004, p. 7-30 (Texto para Discussão, v. 2).

GUANZIROLI, C. E. **Agronegócio no Brasil**: Rio de Janeiro: UFF, 2006. 59 p. Rio de Janeiro: UFF, 2006. 59 p. (Economia. Textos para Discussão, nº 186).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=99&z=t&o=11>> Acesso em: 18. dez.2015.

LOLLATO, M. A.; SEPULCRI, O.; DEMARCHI, M. Cadeia produtiva do feijão: diagnóstico e demandas atuais. Londrina, PR: IAPAR, 2001. 48p.

SANDERS, J.; SCHWARTZ, H. La producción de frijol y limitaciones impuestas por las plagas em América Latina. In: SCHWARTZ, H.; GALVES, G. (Eds.). **Problemas de producción de frijol**: Enfermedades, Insectos, Limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris*. Cali, CO: CIAT, 1980. p. 3-14.

VIEIRA, R. F.; SARTORATO, A. Recomendações técnicas para produção de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) de alta qualidade. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 1984, 46 p. (Circular Técnica, nº10).

WANDER, A. E. et al. Evolução da produção e do mercado mundial do feijão. **XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Londrina, PR: Universidade Estadual de Londrina, julho de 2007.

WANDER, A. E. Embrapa ARROZ E FEIJÃO. **Sistemas de Produção, nº5**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoIrrigadoNoroesteMG/index.htm>>. Acesso em: 21 out. 2011.

WANDER, A. E. Produção e consumo de feijão no Brasil, 1975-2005. **Informações Econômicas**, SP: Instituto de Economia Agrícola, v. 37, nº 2, fev. 2007, p. 7-21.

Breve histórico da biodiversidade de feijões no Vale do Juruá

- **Eduardo Pacca Luna Mattar**
 - **Eliane de Oliveira**
 - **Marlon Lima Araújo**
- **Jercivanio Carlos Silva de Jesus**

Registro da Imprensa Nacional de 1930 destacou a produção de feijões de várias qualidades no município de Cruzeiro do Sul, inclusive citando os cultivares denominados de “preto” e “mulatinho” (SOBRINHO; BRANDÃO, 2005). Tal documento mencionou que as exportações de farinha, arroz, feijão, açúcar, milho, tabaco e algodão chegaram a 345.203 quilogramas, entre 1917 a 1923, e que, com exceção do ano de 1918, foram exportados 13.646 quilogramas de feijões entre 1917 a 1923. Ainda, o mesmo testemunha um decréscimo na importação de feijão de 1916 até 1918, sem importação em 1919 dando indícios do aumento da produção de feijão a nível local nesta época (SOBRINHO; BRANDÃO, 2005).

A riqueza de cultivares de feijão no Vale do Juruá é um reflexo da diversidade cultural existente no Acre Ocidental, somada ao isolamento geográfico da região e ao alto número de agricultores familiares inseridos em unidades de conservação, assentamentos, áreas de regularização fundiária, terras indígenas e terras devolutas.

A riqueza cultural resultante da diversidade de povos foi responsável pela vinda e concentração dos diferentes cultivares crioulos. Por outro lado, o isolamento e o alto número de

pequenos produtores resultaram na manutenção dos feijões nas propriedades familiares, ou seja, na conservação *on farm*.

Apesar de existirem poucas informações a respeito, o Vale do Juruá possivelmente é um dos principais centros de biodiversidade de feijões no Brasil. A partir das visitas realizadas aos produtores, moradores antigos e comerciantes, pensou-se em três hipóteses principais sobre a origem dos feijões cultivados na referida região:

- 1 - Feijões trazidos por migrantes nordestinos;
- 2 - Feijões trazidos por migrantes colonizadores;
- 3 - Feijões vindos da República do Peru.

3.1 Feijões trazidos por migrantes nordestinos

O Acre foi destino de migrantes nordestinos durante o ciclo da borracha, que se iniciou no final do século passado. Apesar de muitos associarem o referido ciclo com o período da segunda Grande Guerra, vale ressaltar que a batalha da Borracha foi somente parte desse fenômeno socioeconômico que ocorreu na Amazônia (MARTINELLO, 2014) (Figura 1).

Figura 1 – Caminhão com Soldados da Borracha saindo de Fortaleza (CE) com destino ao Acre.



Fonte: foto de Aba Filme (1943).

Os indícios são de que o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) foi introduzido durante os dois Ciclos da Borracha que atraíram os trabalhadores para o extrativismo da borracha e que, provavelmente, traziam sementes em suas bagagens. Assim, Almeida (2004) descreve a origem dos seringueiros acreanos:

Já nos seringais do Acre, a mão-de-obra era constituída de imigrantes nordestinos; a população indígena local foi vítima das atrozidades “correrias”, em que os índios eram aniquilados não em função da submissão à disciplina do trabalho forçado, mas para dar lugar aos imigrantes brasileiros. Os territórios de floresta tinham valor elevado, porque geravam renda e lucros especulativos, mas também a própria mão-de-obra, trazida com alto custo, não poderia ser pura e simplesmente trucificada como o foram os indígenas.

A espécie de feijão *Vigna unguiculata* (L.) Walp foi domesticada na África. Acredita-se que o caupi foi introduzido no continente Americano no século XVI pelos colonizadores espanhóis e portugueses. No Brasil, entrou pelo estado da Bahia e, a partir do mesmo, disseminou-se para outras regiões, com destaque da produção para região Nordeste e Norte (FREIRE FILHO, 1988).

No estado do Acre, o feijão-caupi adaptou-se bem nas praias e barrancos formados durante a vazante dos rios, sendo importante por servir como fonte de proteína para a subsistência dos agricultores familiares (PEREIRA; MARINHO, 1997). São plantados, principalmente, nos vales dos rios Juruá e Purus, em cultivos solteiros e consorciados com milho verde e melancia. Existem registros de pelo menos um século sobre o cultivo de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. nas praias e barrancos de rios no Acre e Amazonas (MARTINS; COSTA, 2009).

3.2 Feijões trazidos pelos migrantes colonizadores

A partir de 1970, a Amazônia brasileira tornou-se uma nova fronteira agrícola. Essa migração para Amazônia foi motivada pelos governos militares que argumentavam a necessidade de ocupar a região.

Na década de 1980, durante o regime militar (1964 – 1985), no estado do Acre, surgiram os Projetos de Colonização (PC) e os Projetos de Assentamento Dirigido (PAD). Na prática, ocorreu uma migração para a região Norte, fomentada por projetos públicos de colonização. Na região do Vale do Juruá foi instalado, em 1984, o PAD Santa Luzia com 62.267,88 hectares e com capacidade para assentar 898 famílias (BRASIL, 2011).

Durante criação do PAD Santa Luzia, alguns dos colonos, também chamados de “parceiros”, vieram de outras regiões do Brasil, sempre em busca de terra própria e de melhoria de vida. Porém as dificuldades eram enormes, vale ressaltar que muitos retornaram aos seus centros de origem, principalmente devido: à alta incidência de doenças tropicais, dificuldade de acesso ao lote e falta de infraestrutura básica disponível.

Alguns colonos traziam em suas bagagens sementes de culturas agrícolas almejando testar os cultivares no lote que seria fornecido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) (Figura 2).

Figura 2 – Inauguração do PAD Santa Luzia, 1984.



Fonte: acervo de fotos da Unidade Avançada Alto Juruá/INCRA.

Especificamente em relação aos feijões, segundo o agricultor Agostinho da Silva Meireles, migrante que chegou em 1983, foram trazidos por produtores que vieram de Mundo Novo, MS. Eles trouxeram sementes de cultivares de feijões como o Carioca, Roxinho Mineiro, Preto de Arranque, Rosinha Pitoco e Rosinha Cipó, todos da espécie *Phaseolus vulgaris* L. Os três primeiros ainda são cultivados e comercializados localmente.

3.3 Feijões vindos da República do Peru

Segundo evidências arqueológicas, o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é originário do continente Americano, com dois principais centros de domesticação: a região da América Central, principalmente no México, e região dos Andes, principalmente no Peru (GEPTS; DEBOUCK, 1991).

Há a hipótese de que parte dos feijões produzidos na Amazônia Peruana chegou ao Acre por meio de intercâmbio de sementes entre diferentes comunidades e povos que residem nas

regiões próximas da fronteira entre os dois países e que utilizam os rios Juruá e afluentes como meios de locomoção.

Além disso, o domínio peruano no Acre é histórico e inclusive ocasionou desavenças diplomáticas entre os dois países, levando ao tratado do Rio de Janeiro de 1909. Especificamente em relação ao Juruá e afluentes, os peruanos começaram a aparecer a partir de 1896 quando caucheiros do departamento peruano Ucayali foram atraídos para as cabeceiras dos referidos rios em busca de matéria-prima (TOCANTINS, 2001; COSTA, 1940).

Devido ao interesse econômico, em 1898, foi instalado, no Juruá, o primeiro estabelecimento administrativo do Peru e, mais tarde, em 1902, na foz do Amônia (atual sede do município de Marechal Thaumaturgo), uma repartição arrecadadora de impostos (TOCANTINS, 2001). Nessa época era comum o tráfego de embarcações peruanas, exploração de recursos florestais e contrabando de mercadorias (TOCANTINS, 2001; COSTA, 1940). Dentro do território brasileiro os peruanos possuíam centros comerciais que mantinham intercâmbio com o Peru por meio dos varadouros de Ucayali (TOCANTINS, 2001). Apesar de não existirem registros, feijões podem ter sido trazidos durante essa influência peruana na região.

A Reserva Extrativista Alto Juruá (Decreto N.º 98.863, de 23 de janeiro de 1990), importante centro de produção e diversidade de feijões no Vale do Juruá, faz fronteira com a República do Peru, mais especificamente com o departamento de Ucayali.

Referências

ALMEIDA, M. W. B. de. Direitos à floresta e ambientalismo: seringueiros e suas lutas. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, SP: ANPOCS – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais, v. 19, p. 33-55. 2004.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Sistema de Informações de Projetos de Reforma Agrária. **Projetos de reforma agrária conforme fases de implementação**: manual de orientação. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/index.php/reforma-agraria-2/projetos-e-programas-do-incra/relacao-de-projetos-de-reforma-agraria/file/1115-relacao-de-projetos-de-reforma-agraria>>. Acesso em: 27 jul. 2011.

COSTA, J. C. **A conquista do deserto ocidental**: subsídios para a história do território do Acre. Rio Branco: Tribunal de Justiça, 1940. 309 p. 2 ed. (Coleção Brasileira. v. 191).

FREIRE FILHO, F. R. Origem, evolução e domesticação do caupi. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Eds.). **O caupi no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 1988, p. 26-46.

GEPTS, P.; DEBOUCK, D. G. Origin, domestication, and evolution of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). In: van SCHOONHOVEN, A.; VOYSEST, O. (Eds.). **Common beans: research for crop improvement**. Wallingford, RU: Commonwealth Agricultural Bureaux International, 1991, p. 7-53.

MARTINELLO, P. **A batalha da borracha na Segunda Guerra Mundial**. Rio Branco: Edufac, 2014. 398p.

MARTINS, M. M. da M; COSTA, M. L. da. Nutrientes (K, P, Ca, Na, Mg e Fe) em sedimentos (solos aluviais) e cultivares (feijão e milho) de praias e barrancos de rios de água branca: a bacia do Purus no estado do Acre, Brasil. **Química nova**, SP: SBQ – Sociedade Brasileira de Química, v. 32; n.6, p. 1411-1415, 2009.

PEREIRA, R. de C. A.; MARINHO J. T. de S.; COSTA, J. G. **Caracterização botânica, morfológica e agrônômica de cultivares de caupi coletados no estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1997. 12p. (Boletim de Pesquisa, n. 17).

SOBRINHO, C. B.; BRANDÃO, J. M. **O juruá federal**.
Brasília, DF: Senado Federal, 2005. 159 p.

TOCANTINS, L. **Formação histórica do Acre**. 4 ed., v. 2.
Brasília, DF: Senado Federal, 2001. 508 p.

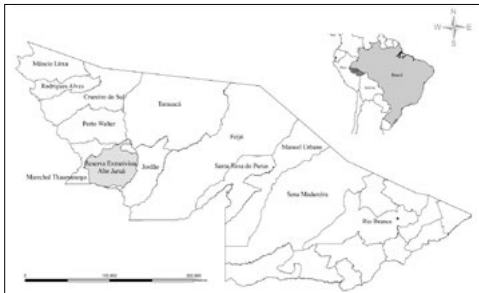
Feijões na Reserva Extrativista do Alto Juruá

◦ **Andréa Martini**

Este artigo reúne breves notícias relativas ao cultivo de feijões, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. e *Phaseolus vulgaris* L., entre moradores da Reserva Extrativista do Alto Juruá (REAJ), no estado do Acre (Figura 3).

A REAJ é a primeira Unidade de Conservação dessa categoria criada no Brasil¹. Localiza-se no município de Marechal Thaumaturgo, AC, e dispõe de 506.186 hectares de floresta de altíssima diversidade biológica (BROWN; FREITAS, 2002), conservada e ampliada pelo uso consciencioso de seus moradores (ALMEIDA et al., 2016) (Figura 3).

Figura 3 – Localização da RESEX do Alto Juruá - (REAJ).



Fonte: Acre (2006).

¹ Trata-se de “espaços territoriais pertencentes à União, destinados à utilização sustentável e conservação dos recursos naturais renováveis, por população extrativista”. Segundo Decreto Presidencial n.º 98.897, de 30 de janeiro de 1990, Brasília, DF.

Embora resida em Cruzeiro do Sul, AC, desde 2009, há dez anos não visito a REAJ. Trabalho hoje, mais diretamente, com populações indígenas circunvizinhas. Por isso, neste artigo, “visito” meus cadernos de campo e verifico algumas informações por meio de conversas informais. Aguardo o momento oportuno para, quiçá, retomar tais investigações.

4.1 Feijão da região

Iniciei minhas atividades de pesquisa na REAJ em 1994, como membra de uma equipe interdisciplinar de professores e alunos, em convênio entre a Associação dos Seringueiros e Agricultores da Reserva Extrativista do Alto Juruá (ASAREAJ), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Universidade Federal do Acre (UFAC²). A ocupação humana na REAJ aconteceu ao longo dos rios, como pode ser visualizado na Figura 4.

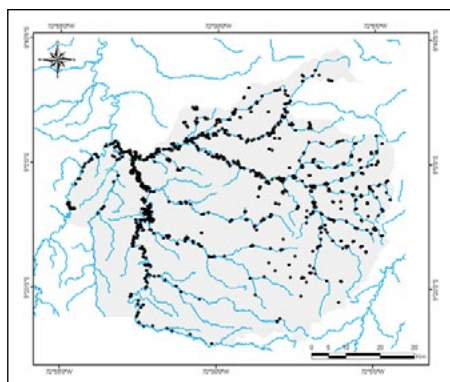
Nas localidades em que residi, geralmente por um ou dois meses, como Foz do Breu, Foz do Caipora e Volta Grande, a única fonte de renda eram os salários dos professores, aposentadoria e agricultura:

(...) principalmente, feijão e tabaco, além da criação de gado, porco, galinha, pato e capote ou galinha d’angola, em pequena escala. Plantava-se também milho, macaxeira, arroz, gergelim, amendoim, batata, cará, inhame, pimenta, abóbora, mamão, banana e ananás, dentre outros cultivares, para consumo, para venda ou troca. (MARTINI, 1998).

² Financiador: Fundação MacArthur. Parte dos resultados foi organizada em Cunha e Almeida (2002) e também por meio de monografias, dissertações de mestrado, teses de doutorado, artigos, dentre outros projetos dos envolvidos (Cf. Parte VII: “Autores e Colaboradores”: 683-710).

Nessas localidades às margens do rio Juruá, a produção e a renda, em 1994, eram agrícolas³, pois não havia *estradas de seringa* nas proximidades. As seringueiras, *Hevea brasiliensis*, ocorrem apenas acima do médio curso de tributários do Rio Juruá, como Tejo, Caipora e São João.

Figura 4 – Rios e ocupação humana na REAJ.



Fonte: mapa de Augusto Postigo, CERES/IFCH/Unicamp.

Na colocação⁴ Depósito, um centro onde residi por um mês, às margens do médio Igarapé São João, a população era de seringueiros e suas famílias. Todos tinham seus roçados de feijão e tabaco para produto ou comercialização e também “cortavam seringa”. Ninguém mais comprava ou vendia borracha nas

³ Atualmente houve mudanças, com a existência de programas de renda mínima, aposentadoria e oferta de ensino básico e fundamental, a população tem optado por instalar-se nas sedes municipais. São muitos os aspectos positivos.

⁴ A colocação é a unidade de produção dos seringais, localizada geralmente no interior da floresta, num *centro*. Lá, o trabalhador *corta seringa* e arca com a responsabilidade de entregar seu *produto* ao patrão. Várias colocações, cada uma com número variável de estradas de seringa, caminhos entre as seringueiras dispersas na mata, compõem um seringal (EMPERAIRE, 2016).

imediações, com exceção de *marreteiros* ou comerciantes locais na foz do São João. Porém o trabalho da seringa ainda era apreciado (MARTINI, 1998).

Na vila Foz do Breu, marco da fronteira Brasil-Peru, a produção mais significativa era o feijão. Os trabalhadores atingiam a marca de uma tonelada e meia por grupo doméstico, sem insumos ou qualquer apoio técnico. No entanto, o feijão, assim que colhido, era convertido em pagamento de dívida. No lucrativo comércio observado na vila, as dívidas de cachaça também podiam ser convertidas em dia de serviço devido ao credor (MARTINI, 1996; 1998).

Para citar um exemplo, em 1994, um litro de cachaça custava R\$ 3,00 reais na Foz do Breu. O quilo do feijão limpo era comercializado a R\$ 0,25 centavos na mesma localidade. O quilo do produto (feijão) “a troco de mercadoria” custava R\$ 0,30 centavos⁵. O produtor Grilo, naquele ano, convertera integralmente sua tonelada e meia de feijão em dívida (MARTINI, 2005). Seu consumo pessoal foi calculado, à época, em 150 garrafas de cachaça ao ano; uma garrafa a cada três dias, do que ele se gabou entre os homens presentes.

4.2 Roçados de feijão

Os tipos de feijão mais comercializados, segundo pesquisa informal entre comerciantes de Cruzeiro do Sul, são o feijão peruano, gurgutuba e de arranca. Como o gado, o feijão reverte-se rapidamente em moeda de troca no comércio regional. E como roçado, não há muita exigência, se comparado a cultivares como tabaco e arroz.

⁵ Hoje o preço pago no porto de Cruzeiro do Sul é de R\$ 0,80 a R\$ 1,50 por quilo. Para o consumidor, o quilo do feijão sai a R\$ 5,00. Meio litro de cachaça, conhecida popularmente como buchudinha, era R\$ 1,00 na sede municipal.

Na REAJ, um roçado de feijão para produto ou comercialização pode ser realizado com ajuda de terceiros. Mulheres e homens limpam áreas de roçado, “brocam”, queimam, “encoivaram”, plantam, limpam, secam e batem feijão uns para os outros, “trocando dia” ou “dando dia de serviço” (MARTINI, 1998). Geralmente, cada família colhe seu próprio roçado. E a produção é integralmente do proprietário do roçado. Meninos e meninas, acima dos quatro anos, já ajudam. Colhem feijão em cima dos paus derrubados com *gambito*⁶.

As espécies encontradas para cultivo: **Feijão-de-praia**, Fabaceae, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., n.c.: (1) feijão-baraúna; (2) barrigudinho ou feijão costela-de-vaca; (3) feijão-de-praia ou feijão-branco; (4) feijão-de-carne-preta ou manteiguinha e (5) quarentão; **Feijão-de-roçado**, Fabaceae, *Phaseolus vulgaris* L. (6) feijão-de-arranca ou gurgutuba; (7) feijão-mudubim; (8) feijão peruano; (9) feijão poroto; feijão-rosinha, n.c., feijão-roxo, n.c. (ALMEIDA et al., 2016). As qualidades sublinhadas podem ser cultivadas tanto em roçados de terra firme, como na praia (FRANCO et al., 2002).

Segundo os moradores, cada qualidade de feijão tem sua forma de desenvolvimento. Eles distinguem pela sazonalidade e localização do plantio, os feijões-de-terra-firme plantados no inverno, entre fevereiro e abril; e os *feijões-de-praia*, cultivados no verão entre maio e julho. O feijão é plantado em covas na praia e semeado ou jogado nos roçados de terra firme.

Pode-se também derrubar com machado as árvores maiores, que arrastam outras. Sem “brocar” e nem queimar o

⁶ *Gambito* é forquilha ou galho usado para apanhar feijão. Na Amazônia, da década de 1940: “(...) Diziam que era bom vir pro Acre cortar seringa; os patrões diziam... Ganhava-se dinheiro com facilidade... com *gambito* de apanhar feijão. Lá no Ceará, não tinha trabalho, tinha a tal da seca lá. No tempo da seca não tinha nada. Muitos deles vieram pra cá, prá escapar”. Relatou seu Valdomiro Ferreira de Sousa, veterano seringueiro, colocação Tapaúna, Rio Juruá (MARTINI, 2005).

roçado, semeia-se na clareira (FRANCO et al., 2002). Brocar significa limpar os paus finos com facão ou terçado, etapa anterior à derrubada.

Feijão se planta em março-abril, apanha entre junho-agosto. Semeia e broca para apanhar. Broca com o terçado, março, abril. Broca e semeia em cima do toco, mata bruta. Feijão mudubinho, feijão peruano ou amarelo. Plantado em lugar que alaga, várzea. Broca com o terçado, deixa. Depois derruba com o machado. Joga o feijão na lua nova de março, que é pros bichos não verem. O outro roçado joga em lua nova de abril (...). Agosto se colhe e se bate o feijão. Vende-se entre agosto, setembro e outubro. Em julho também dependendo do mês que se fez o plantio. (...) A cama do feijão é a mata, a estaca é pro feijão subir. Três e quatro dias nasce as folhinhas e três meses pra enrolar nos paus. Apanha, põe no sol e depois bate com uma marreta e depois sacode com uma bacia. Pra brocar e derrubar, o pessoal ajuda. Pra limpar, não. Pra apanhar também ajuda (...). [sic] Margarida Linhares (Cf. MARTINI, 1995).

Para plantar é necessário conhecer a geomorfologia da região (ROIG; MARTINI, 2002) e a constituição de solos propícios (FRANCO et al., 2002). Além de outras informações complementares, como aproveitar o “escuro da lua” para colheita de grãos a serem cultivados no ano seguinte. Os roçados de feijão na floresta podem estar localizados na *várzea, praia* ou *terra firme*.

A *terra firme* é onde não alaga; geralmente escolhida como local de moradia. São formadores ou “terras de divisão” entre igarapés. Na terra firme, as árvores são maiores. O *lombo da terra* ou sua *chapada* é a lateral da terra firme. Os principais cultivares da terra firme são milho, cana-de-açúcar, macaxeira, feijão e banana. Já o *baixo* ou *várzea* fica no *lombo* ou na *chapada da terra*. São áreas úmidas, alagadas eventualmente e

com presença de ouricuri, paxiubão, buriti, coquinho e embaúba. Os principais cultivares são o arroz e, por vezes, o tabaco.

Já os roçados de *praia* são faixas de areia e terra férteis, formadas entre abril e outubro nas margens de rios e igarapé. Na praia, planta-se melancia, feijão, amendoim, milho, jerimum, batata-doce e gergelim que são considerados “roçados de mulher”. O ideal para o agricultor regional é “(...) ter roçados de terra firme e também de várzea e barranco – melancias, jerimums e batatas nas praias, milho nos barrancos, tabaco e bananeiras nas várzeas”.

As roças abandonadas são também objeto de interesse. No entanto, é necessário observar a formação das capoeiras e seu descanso. Segundo a agricultora Lucíola Barbosa da Silva, uma roça pode ser plantada três anos no mesmo lugar. E seu descanso deve ser de igual período. Vale a conta, quantidade de anos utilizado, igual à quantidade de anos em descanso (MARTINI, 1998).

Segundo Lucíola, as antigas roças de macaxeira são reutilizadas para plantar cana ou banana: “[...] As roças de macaxeira são plantadas junto com milho. Às vezes, colhido o feijão, se planta a roça (deixando a palha). Cana-de-açúcar dá de se plantar junto com milho. Aliás, por aqui, todo o roçado pode levar milho junto [...]” (MARTINI, 1995).

Os moradores veteranos, aqueles que chegaram primeiro à localidade, ajudam a decidir, caso necessário, a divisão de praias e capoeiras mais fáceis de brocar. Para diminuir possíveis conflitos, no caso das praias, o/a dono/a convida outros moradores para plantarem juntos, dividindo a produção. Ou ainda, dividindo a área agricultável em meias, terças ou quartas partes (MARTINI, 1998). Os sistemas de zoneamento de áreas agricultáveis são complexos e envolve também variados sistemas de manejo de cultivares.

Para o agricultor Adelson Manchineri,

Os antigos é que faziam um roçado bonito, com muitos produtos. Plantavam um roçado e botavam milho e arroz. Quando já tinha milho e arroz, colhiam e batiam a palha do arroz e do milho para plantar o feijão. Depois do feijão, batiam a palha e plantavam roça e depois da roça, vinha a banana. Aí deixavam encapoeirar de novo. (MARTINI, 2002).

Como se pode observar, o tema dos roçados é amplo e fascinante entre comunidades florestais. Permite enveredar por questões sociais, culturais, biológicas e ambientais como territorialidade, zoneamento e manejo, classificação e taxonomia, além de temas correlacionados. Minha intenção é estimular o interesse de pesquisadores. Como incentivo à criação de políticas públicas na Amazônia, pautadas em usos, estratégias e conhecimentos locais.

Referências

ACRE. Governo de estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do estado do Acre. Fase II. Documento síntese – Escala 1:250.000. Rio Branco, SEMA, 2006. 365p.

ALMEIDA, M. W. B. de. et al. Usos tradicionais da floresta por seringueiros na Reserva Extrativista do Alto Juruá. In: SIVIERO, A. et al. (Eds.). **Etnobotânica e Botânica Econômica do Acre**. Rio Branco, AC: Edufac, 2016. p. 14-37.

BROWN, J. R., K.; FREITAS, A. V. L. Diversidade Biológica no Alto Juruá: avaliação, causas e manutenção. In: CUNHA, M. M. C.; ALMEIDA, M. W. B. (Orgs.). **Enciclopédia da Floresta**. O Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações. São Paulo: Cia. das Letras, 2002, p. 33-42.

CUNHA, M. M. C.; ALMEIDA, M. W. B. (Orgs.). **Enciclopédia da Floresta**. O Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações. São Paulo: Cia. das Letras, 2002, 735 p.

EMPERAIRE, L. Extração de borracha nativa na Reserva Extrativista do Alto Juruá. In: SIVIERO, A. et al. (Eds.). **Etnobotânica e Botânica Econômica do Acre**. Rio Branco, AC: Edufac, 2016. p. 67-80.

FRANCO, M. C. P. et al. Botar Roçados. In: CUNHA, M. C.; ALMEIDA, M. W. B. (Orgs.). **Enciclopédia da Floresta**. O Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações. São Paulo: Cia. das Letras, 2002, p. 249-283.

MARTINI, A. **A Margem do Limite**: fronteira e narrativa na Foz do Breu, Acre, Brasil. 2005, 167 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas/Unicamp, Campinas, SP.

_____. **Tecendo Limites na Foz do Breu, Alto Juruá, Acre, Brasil**. 1998, 193 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas/Unicamp, Campinas, SP.

_____. **Vila Foz do Breu**: ensaios furtivos sobre comércio, parentesco e cachaça. Transcrição de seminário organizado pelo Centro de Estudos Rurais (CERES/UNICAMP). Campinas: Ceres. 1996, p. 1-12.

_____. **Ditos, Ciências e Histórias recolhidos por A. Martini**, agosto de 1994 a fevereiro de 1995. Campinas: IFCH/Unicamp. 1995.

ROIG, H. L.; MARTINI, A. Geologia e Geomorfologia. In: CUNHA, M. M. C.; ALMEIDA, M. W. B. (Orgs.) **Enciclopédia da Floresta**. O Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações. São Paulo: Cia. das Letras, 2002, p. 43-50.

Caracterização das principais variedades locais de feijão comum e caupi do Acre

- **Amauri Siviero**
- **Vanderley Borges dos Santos**
- **Rosana Cavalcante dos Santos**
- **José Tadeu de Souza Marinho**

5.1 A importância da variabilidade das espécies agrícolas locais para a humanidade

Estudos sobre variedades locais, em contexto amplo, ainda são pouco realizados, apesar da importância que esse material genético possui para o desenvolvimento econômico e social de localidades onde a agricultura empresarial não se consolidou e como fonte de genes para trabalhos de melhoramento genético vegetal. Variedades tradicionais são raças locais, cultivadas por pequenos agricultores, que não sofreram o processo convencional de melhoramento, apresentando diversidade genética em relação às outras populações, constituindo um reservatório de genes, o qual podem formar novas variedades melhoradas ou até mesmo transmitir características desejáveis às variedades comerciais (SILVA et al., 2002).

O termo variedade local é muito amplo e muitos sinônimos têm sido utilizados no mundo inteiro. Zeven (1998) relatou alguns dos sinônimos mais usuais, tais como landraces, variedades crioulas, variedades tradicionais, variedades primitivas ou variedades dos agricultores. Esse autor menciona ainda, que as variedades locais também têm diferentes e complexas definições

e classificações. Variedades locais são populações ecológicas ou economicamente distintas que se diferenciam em sua composição genética interna e entre outras populações, tendo sido resultantes da seleção local realizada pelos agricultores (BROWN, 1978 apud ZEVEN, 1998). Harlan, em 1975, definiu também de uma maneira bem simplificada.

A primeira referência de variedade local como recurso genético ocorreu por volta de 1890. Entretanto, vinte anos mais tarde, a definição foi inicialmente publicada (ZEVEN, 1998). No período de 1909 a 1952, muitas outras definições e classificações foram apresentadas e, a partir de 1974, novas definições surgiram (ZEVEN, 1998). Conforme Louette et al. (1997) uma variedade é denominada local quando a semente tem sido plantada numa região por pelo menos uma geração de agricultores, ou seja, aproximadamente 30 anos.

Para Brush (1999) uma variedade deve ser considerada como local quando a mesma foi plantada numa região há pelo menos uma geração de agricultor, ou seja, de pai para filho. Para Teshome et al. (1997) variedades locais são populações cultivadas, as quais são distintas geográfica ou ecologicamente, diversas em sua composição genética e adaptadas às condições agroclimáticas locais.

Apesar das diferentes denominações, classificações e definições, as variedades locais têm em comum o fato de serem selecionadas, cultivadas e mantidas, ou armazenadas, por agricultores que utilizam métodos tradicionais de cultivo, para atender as suas necessidades sociais, econômicas, culturais e ecológicas. Harlan (1975) considerou que variedades locais são produtos da seleção humana para algumas características como cor, sabor, textura e qualidade de armazenamento.

Wood e Lenné (1997) consideram que pode haver a integração agrícola de variedades modernas em sistemas tradicionais, podendo conduzir à “crioulização” genética de variedades modernas e tradicionais. Durante esse processo,

variedades modernas trocam genes com as variedades locais. Valiosas características de variedades modernas são integradas às características desejáveis das variedades tradicionais. Assim, considera-se que variedades locais são misturas de variedades locais originais combinadas com genes de variedades introduzidas e que as variedades originais não existem mais (WOOD; LENNÉ, 1997).

Como variedades locais têm uma natureza bastante complexa e ampla, talvez não seja possível dar uma definição única. Conforme Zeven (1998) a definição que, talvez, seja a melhor é a de Mansholts, publicada em 1909. Mansholts definiu uma variedade local autóctone como uma variedade com alta capacidade de tolerar estresse biótico e abiótico, resultando em alta estabilidade produtiva e nível intermediário de produtividade sob condições de baixa tecnologia agrícola.

É imensurável a importância e o valor, seja econômico e, ou natural, da variabilidade desse patrimônio que são as variedades tradicionais, para uma região, ou até mesmo de uma nação, como reservatório gênico para o desenvolvimento agrícola sustentável, o que torna fundamental sua conservação (FORD-LLOYD; JACKSON, 1986).

Nesse sentido, este capítulo tem como objetivo descrever algumas características dos feijões mais cultivados no Acre e discutir aspectos da agrobiodiversidade, visando subsidiar estratégias de conservação de variedades de *Phaseolus vulgaris* L. e *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

5.2 Variabilidade do feijão comum e feijão-de-corda no Acre

O gênero *Phaseolus* originou-se nas Américas e possui cerca de 55 espécies (SANTOS; GAVILANES, 2006). Apesar dessa diversidade, apenas cinco são cultivadas e têm importância econômica e alimentar. São elas: *P. vulgaris* L., *P. lunatus* L., *P.*

coccineus L., *P. acutifolius* A. Gray var. *latifolius* Freeman e *P. polyanthus* Greeman (GEPTS; DEBOUCK, 1991). Entre essas, o *Phaseolus vulgaris* (feijão comum) é a mais importante por ser a espécie mais antiga e mais cultivada nos cinco continentes.

De acordo com Gepts e Debouck (1991) o feijoeiro comum teve dois centros principais de domesticação – um na região central das Américas, principalmente no México, que deu origem aos tipos de sementes pequenas; outro no sul dos Andes, principalmente norte da Argentina e sul do Peru, que deu origem a variedades de sementes maiores –, e um terceiro de menor expressão na Colômbia. Recentemente, Bitocchi et al. (2011), com informação genética sobre o gênero *Phaseolus*, revelaram que o centro de origem do *Phaseolus* está situado na região sul do México.

Com relação à introdução do *P. vulgaris* no Brasil, Gepts et al. (1988) apresentaram a seguinte teoria: pelo fato de no Brasil ocorrerem os tipos de sementes pequenas e maiores, é provável que sua vinda tenha ocorrido por duas rotas. A primeira das variedades de feijões pequenos, pretos, marrons claro e mulatinho, materiais da América Central, a partir do México, que seguiu para Colômbia e Venezuela e, posteriormente, Brasil.

A segunda rota, que possibilitou a entrada dos tipos de sementes maiores, jalo, pintados e outros, partiu dos Andes. Há também a possibilidade desses feijões terem sido levados para a Europa pelos primeiros colonizadores, e de lá, trazidos para o Brasil.

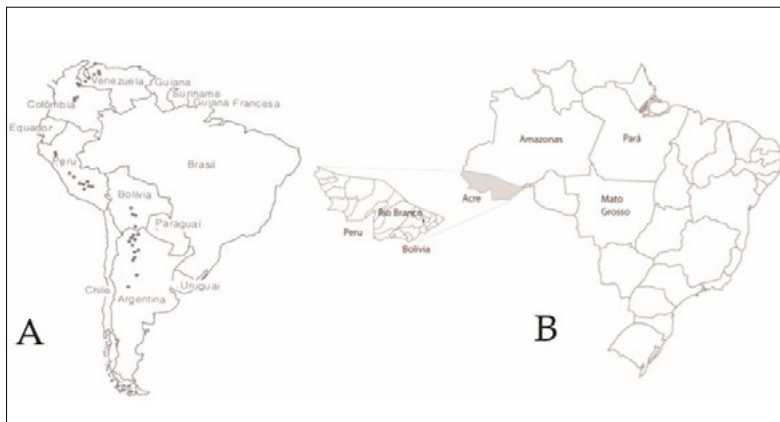
Por estar localizado na região sudoeste da Amazônia brasileira, fazendo fronteiras com Peru e Bolívia (Figura 5.1), o estado do Acre detém uma rica biodiversidade da espécie *Phaseolus vulgaris* L. São muitos os tipos de feijão comum cultivados nos municípios acreanos, especialmente os localizados nas regiões de fronteira. Não é sabido ao certo as vias de entrada dos tipos de feijão comum no estado do Acre, uma hipótese bem aceita seria por meio dos rios que cruzam o estado e têm suas nascentes no Peru e Bolívia, fato este facilitado pela navegação

e dispersão entre comunidades tradicionais. Aceita-se a teoria de Gepts et al. (1988), uma vez que o estado do Acre fez parte do território boliviano, parece-nos plausível que os feijões tenham sido introduzidos no Brasil por meio dessas fronteiras.

Já o feijão-caupi é uma planta pertencente à família Fabaceae, gênero *Vigna* e espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. O feijão-caupi pertence à subespécie unguiculata a qual é subdividida em quatro cultigrupos: unguiculata, sesquipedalis, biflora e textilis (PADULOSI; NG, 1997). O gênero *Vigna* ocorre nas regiões tropicais e subtropicais com ampla distribuição mundial.

A África Ocidental aparenta ser grande centro de diversidade de formas cultivadas do gênero *Vigna*, ratificando que o gênero *Vigna* foi, provavelmente, domesticado pelos agricultores na parte ocidental do continente africano (NG; MARECHAL, 1985). No entanto, o maior centro de diversidade de raças selvagens do gênero *Vigna* está situado na região Sudeste da África (PADULOSI; NG, 1997).

Figura 5.1 – Distribuição de *P. vulgaris* silvestres nas Américas (Figura 5.1A), segundo Gepts e Debouck (1991) e o estado do Acre em destaque (Figura 5.1B).



Fonte: Gepts e Debouck (1991).

Uma hipótese de que a domesticação do gênero *Vigna* tenha ocorrido na região Nordeste da África foi defendida com base em estudos de polimorfismo de comprimento de fragmentos amplificados (AFLP) por Coulibaly et al. (2002). O correspondente selvagem do caupi *Vigna* spp. é a variedade botânica *Vigna unguiculata* var. *spontanea*, o progenitor do provável caupi cultivado. Não têm sido encontradas espécies silvestres de caupi fora da África o que contribui para reforçar a África como o centro de origem da espécie (PASQUET, 1999).

Conforme Freire Filho et al. (1988a e 2005) e Freire Filho (2011), o feijão-caupi foi introduzido no Brasil, durante o século XVI, pelos colonizadores portugueses, mais precisamente no estado da Bahia. Desse local, o feijão-caupi foi levado pelos colonizadores para as outras regiões do país. Atualmente, embora cultivado em todas as regiões do Brasil, a maior concentração encontra-se nas regiões Norte e Nordeste.

A chegada do feijão-caupi na região Norte do país possui algumas teorias. Freire Filho et al. (2005) indicaram como sendo os colonizadores os responsáveis pela introdução e cultivo na região Norte. Para Filgueiras et al. (2009) foram os imigrantes nordestinos que introduziram variedades de feijão-caupi na região, quando da colonização da região Norte para trabalhar na extração do látex e posteriormente no garimpo. Outra possibilidade de introdução do feijão-caupi nessa região foi pela migração norte-americana também apresentada por Filgueiras et al. (2009). De acordo com esses autores, um grupo de norte-americanos que imigraram para o estado do Pará, por volta de 1867, teriam introduzido diversos tipos desse feijão, o qual era chamado de *cow-pea* (daí a origem do nome caupi em português no Brasil).

No estado do Acre, feijões do tipo comum e caupi são cultivados há muito tempo, como comentam os produtores mais tradicionais e antigos. Suspeita-se que os feijões da espécie *P. vulgaris*, chamados peruanos, tenham sido introduzidos em épocas remotas a chegada do homem branco, através dos rios.

As variedades de *V. unguiculata* são datadas da época da chegada dos colonizadores nordestinos ao estado.

Acredita-se na existência de materiais genéticos que ao longo do tempo podem ter acumulado modificações genéticas as quais contribuíram para sua adaptação às condições ambientais locais. Marinho et al. (1997a, 2001) estudaram a diversidade de feijão-caupi coletados em alguns municípios do Acre. De acordo com esses trabalhos, as variedades mais plantadas e de maior preferência pelos agricultores e consumidores locais foram o feijão Carioca Comum e o Rosinha. Muito embora se encontre casos isolados de agricultores, principalmente no Vale do Juruá, que cultivam variedades mais tradicionais, como o feijão Peruano, o Mudubim de Vara, o Canário e o Enxofre. Esses feijões compõem a principal fonte de proteína disponível por todo o ano para muitas comunidades locais compostas por ribeirinhos, extrativistas e povos indígenas (MARINHO et al., 1997a; 1997b, NECHT et al., 2009).

Borges et al. (2012a, 2012b) e Nascimento et al. (2012) verificaram a variabilidade biométrica e morfológica de sementes do feijoeiro comum e caupi das cultivares: Rosinha, Peruano Amarelo, Gurgutuba Vermelho, Peruano Vermelho, Feijão Preto, Gurgutuba Branco, Enxofre, Quarentão, Caupi-Roxo, Mudubim de Rama, Caupi-Preto, Manteiguinha, Manteiguinha Roxo, Manteigão, Barrigudinho, Baiano, Caretinha, Corujinha e Arigozinho. Esses materiais, devido ao seu cultivo sucessivo, ao longo dos anos, apresentam-se altamente adaptados às condições locais que, juntamente com a sua diversidade genética, constituem-se em fontes de genes de inestimável valor para o programa de melhoramento de caupi (MARINHO et al., 1997a) como também do feijoeiro comum.

Muitas características importantes poderão estar presentes nesse tipo de germoplasma e ser utilizadas em programas de melhoramento voltados para condições específicas, constituindo-se, portanto, em um verdadeiro patrimônio que

merece ser estudado e conservado. Entretanto, esses materiais poderão sofrer erosão genética e perder toda a variabilidade. É, portanto, fundamental preservá-los e utilizá-los em programas de melhoramento.

As principais causas da erosão genética de variedades locais e espécies botânicas de interesse agropecuário (recurso genético) estão associadas ao desmatamento da floresta para incorporação de novas áreas de cultivo, aumento da população, concorrência com cultivares melhoradas, oferta e disponibilidade de mercado, abertura de áreas de floresta para o estabelecimento de pastagens e abertura de estradas. No caso específico do Acre, a erosão genética de espécies vegetais, animais e de microrganismos pode ser agravada tendo em vista a abertura definitiva do trecho da BR 364 que liga Rio Branco à região de Cruzeiro do Sul e demais municípios da bacia do rio Juruá.

Como a tendência atual da agricultura é a eliminação de grande parte da diversidade pela utilização de cultivares melhorados e uniformes, assim como pelo uso de materiais transgênicos, coletar e caracterizar esses materiais é prioritário. O estudo sobre as variedades locais do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), cultivados no Acre, torna-se extremamente importante para o desenvolvimento econômico, social e cultural dos agricultores familiares e para desenvolvimento do agronegócio dessas espécies, pois além de permitir a perpetuação dessas variedades, disponibiliza variabilidade genética para trabalhos de melhoramento.

Mesmo apresentando uma grande importância econômica e social para os agricultores do Acre, a agrobiodiversidade de feijões e de caupi existente nesse estado tem sido pouco estudada e explorada. Até o presente momento há poucos registros de coletas de feijões no Acre, visando à caracterização botânico-agronômica para futura preservação e utilização em programas de melhoramento.

A variabilidade contida em genótipos locais próximos a centros de origem e dispersão representa uma ótima oportunidade para seleção e avaliação de progênies conforme trabalho realizado por Ramalho et al. (1982), Freire et al. (1988b) e Lima et al. (2009). Portanto, a descrição e distribuição desses materiais são fundamentais para estabelecimento de práticas conservacionistas, como também para usos em programa de melhoramento vegetal e estabelecimento de bancos de germoplasma (NASS, 2002).

5.2.1 Estudos envolvendo a variabilidade de *P. vulgaris* e *V. unguiculata* no Acre

Há relatos de grande variabilidade da espécie *P. vulgaris* e *V. unguiculata* no Acre, especialmente de variedades locais (crioulas) cultivadas em pequenas áreas com até 1,0 ha, tanto em várzea como em terra firme, por agricultores familiares no sistema de derruba e queima da floresta e com baixa adoção de tecnologia (MARINHO et al., 1997a; 2001). Contudo, nessa área de distribuição do *P. vulgaris* no Acre, populações autóctones de feijão comum e feijão-caupi encontram-se ameaçadas de extinção via erosão genética (MARINHO et al., 1997a). A seguir, serão descritos alguns aspectos sobre os estudos de identificação da variabilidade de feijão comum e feijão-caupi.

5.2.2 Estudos sobre o *P. vulgaris* no Acre

Estudos agronômicos básicos com diversas variedades de feijão foram conduzidos no Acre desde a década de 1980 e mais significativamente na década de 1990. Luz (1979) foi pioneira nos testes com o feijoeiro nessa região, avaliando 24 variedades de feijão obtido de diversas partes do Brasil. Os ensaios foram conduzidos em Rio Branco e Senador Guiomard com destaque para variedades Carioca e Mistura.

Carvalho (1989) obteve boa produtividade do feijoeiro comum cv. Carioca no Acre, sob irrigação quando cultivado em consórcio com a cultura do maracujá na época seca. A produtividade do feijoeiro foi de 1.439 e 1.315 kg.ha⁻¹ nos plantios solteiro e em consórcio, respectivamente. Costa e Marinho (2000) pesquisaram o consórcio milho-feijão e milho-caupi no Acre.

Marinho et al. (1996) testaram diversos genótipos de feijoeiro no Acre avaliando adaptação, produtividade, ciclo, floração e resistência à mela do feijoeiro. Os genótipos foram testados em seis experimentos, em dois municípios da regional baixo Acre. Foram avaliados feijões dos grupos carioca precoce, vermelho/roxo e outros materiais para resistência à mela. Nos experimentos realizados em Rio Branco, a maior produtividade foi obtida pela linhagem de PR 93201474 com 637 kg.ha⁻¹. No caso de Plácido de Castro, a produtividade do feijoeiro ESAL 588 foi 1419 kg.ha⁻¹, superando o genótipo local.

Marinho et al. (1997b), após diversos testes de campo e laboratório, recomendaram o cultivo de duas variedades de feijão para o estado do Acre: Rudá e Pérola. As plantas devem ser cultivadas em espaçamento 0,5 x 0,3 m, usando 15 sementes por metro. O plantio deve ser realizado na palha do arroz, evitando ataque severo da mela. A produtividade obtida em experimentos realizados em Rio Branco foi de 1.460 e 1.016 para os respectivos genótipos num ciclo de 90 dias. Marinho et al. (1997b) testaram no Acre uma variedade de feijoeiro tipo carioca oriundo do estado de Rondônia obtendo maturação aos 67 dias e produtividade de 1.358 kg.ha⁻¹.

Moura (1999) realizou trabalhos de perda de rendimento das variedades de feijão Rosinha G2 (tipo II) e Carioca (tipo III) via remoção de área foliar em diferentes estádios de desenvolvimento das plantas. A análise dos rendimentos mostrou que os prejuízos foram crescentes à proporção que se elevavam os níveis de desfolhamento, atingindo uma perda

média de 59% quando as variedades foram submetidas a 100% de desfolhamento.

Borges et al. (2012a, 2012b) caracterizaram sementes de 10 variedades locais de feijoeiro comum coletadas em feiras livres e mercados públicos de municípios do Acre, avaliando-se cor do tegumento, presença e cor do halo, brilho, forma e grau de achatamento da semente e o peso de 100 sementes detectando alta variabilidade para todos os descritores de sementes avaliados, com destaque para a diversidade de cores, brilho e forma bem como, para a amplitude do caráter peso de 100 sementes.

5.2.3 Estudos sobre o caupi no Acre

A cultura do feijão-caupi é de grande relevância para a agricultura brasileira por suas características de importante fonte de renda e de segurança alimentar, para agricultores familiares, principalmente nas regiões Nordeste e Norte.

O caupi é cultivado especialmente para uso como grão seco, entretanto pode ser cultivado como uma hortaliça, sendo consumido na forma de vagens e grãos verdes e também utilizado para cobertura morta e forragem. Constitui-se cultura de subsistência do pequeno agricultor, contribuindo como importante fonte proteica, semelhante ao feijão. Hoje é possível encontrar uma grande variabilidade de caracteres morfológicos em função do cultivo acontecer há muito tempo por pequenos agricultores (MARINHO et al., 1997; 2001).

O caupi (*V. unguiculata*) é mais conhecido no Acre como feijão-de-corda e no restante do Brasil apresenta elevada sinonímia como: feijão macassar, feijão-da-colônia, feijão-de-praia, feijão-de-vara, feijão-de-moita, feijão-quarenta dias e quarentinha. O caupi é originário da África Tropical de onde se dispersou para outras regiões tropicais do mundo. No Brasil, o caupi foi introduzido no século XVII pelos colonizadores

portugueses e escravos africanos encontrando características e condições edafoclimáticas semelhantes ao local de origem.

A manutenção de germoplasma de caupi é feita via bancos e coleções de variedades cuja finalidade básica é conservar e, se possível, ampliar a variabilidade da espécie, visando oferecer (aos programas de melhoramento) recursos genéticos para a obtenção de novas variedades, economicamente vantajosas, melhor adaptadas às condições ecológicas e mais resistentes a doenças e a pragas. A Embrapa é mantenedora de aproximadamente 500 variedades de caupi e um total de 42 variedades dessa espécie já foram registradas e recomendadas para plantio em diversas regiões do Brasil (FREIRE FILHO et al., 1997).

O Acre apresenta boas condições climáticas ao cultivo do caupi. Porém, até 1980 nenhum trabalho de pesquisa com a cultura do caupi foi realizado em solo acreano. As variedades mais antigas, utilizadas pelos agricultores locais na década de 1980 eram: Lisão e Calafate (MESQUITA; OLIVEIRA, 1986).

Pereira et al. (1997) salienta que a área cultivada com feijão-caupi no Acre representa em torno de 10% da área ocupada pelo feijoeiro comum. O caupi é basicamente cultivado nas áreas de várzea com o mínimo de adoção de tecnologia, por isso é conhecido localmente como feijão-de-praia. Todos os tratos culturais são realizados manualmente, sem uso de maquinário pesado, desde a abertura de covas até a colheita. A planta apresenta ciclo mais curto que o feijoeiro comum, boa produtividade e crescimento rápido devido à riqueza do solo em nutrientes deixados pelos sedimentos depositados pelas cheias dos rios. Uma revisão sobre as pesquisas com feijoeiro comum e caupi no Acre foi realizada por Pereira e Maia (2003).

Mesquita e Oliveira (1986) realizaram, no início da década de 1980, diversos ensaios de campo com 28 genótipos de caupi testando o desenvolvimento e produtividade das variedades em duas épocas de cultivo: plantio das águas (novembro) e da seca (abril). Os resultados da pesquisa revelaram que é possível o

plântio nas duas épocas e que alguns genótipos introduzidos da Embrapa (arroz e feijão) superaram os genótipos locais em até seis vezes em termos de produtividade.

Os trabalhos de melhoramento e adaptação do caupi no Acre tiveram prosseguimento culminando com a recomendação de dois genótipos. O BRS 04 Rio Branco corresponde a linhagem CNC x 10-4 D que é fruto do cruzamento do Seridó vs. TVu apresentando hábito de crescimento indeterminado, ciclo em torno de 80 dias, grãos de cor tipo mulato, 15 sementes por vagem, média de 15 gramas por 100 sementes. A variedade BRS 05 Cana verde foi obtida pelo cruzamento das variedades Pitiuba vs. Sempre Verde, com ciclo de 76 dias, grãos tipo mulatinho, apresentando 14 sementes por vagem e média de 14,4 g por 100 sementes. As variedades apresentam grãos de cor marrom claro, ambos genótipos podem atingir produtividade de até 2.000 kg ha⁻¹ quando cultivados em áreas de várzea (FREIRE FILHO et al., 1997; VILARINHOS et al., 2009).

Marinho et al. (2001) realizaram expedições de coleta em feiras e em áreas agrícolas no Acre e caracterizaram nove variedades de caupi usando 16 descritores botânico-agronômicos dos materiais genéticos: Quarentão, Branco de Rama, Mudubim de Rama, Branco de Tarauacá, Caretinha, Arigó, Arigozinho, Cearense e Roxo da Praia. Os autores observam ser muito comum uma mesma variedade receber nomes distintos de um local para o outro, sendo necessário identificação e caracterização do material para evitar a duplicidade de material.

Foram detectadas cinco formas de sementes, quatro cores distintas e três classes de brilho com duas variedades opacas. As variedades mostraram grande variabilidade no fator peso de 100 sementes com amplitude de 26,9g. Quanto aos caracteres quantitativos, observou-se grande variação nos valores de comprimento, largura e espessura das sementes entre as variedades, mostrando que há variação genética entre as quinze variedades de feijão-caupi avaliadas.

Nascimento et al. (2012) caracterizaram sementes de variedades locais de caupi coletadas em feiras e mercados públicos em diversos municípios do Acre aplicando descritores morfológicos, tais como: forma, cor, brilho e peso de 100 sementes. Oliveira et al., (2015) detectaram que a microrregião de Cruzeiro do Sul se constitui um centro de conservação *on farm* de feijão-caupi cujo germoplasma possui alta variabilidade genética constatada pela análise de 13 caracteres quantitativos revelando haver interação genótipo x sistema de produção, indicando a necessidade do desenvolvimento de cultivares de feijão-caupi específicas para diferentes sistemas de cultivo.

5.3 Características gerais das sementes de variedades locais do feijoeiro comum e feijão-caupi do Acre

O trabalho de caracterização morfológica e biométrica de sementes de feijão comum e de feijão-caupi do Acre foi realizado por Nascimento et al. (2012) e Borges et al. (2012a, 2012b). As sementes foram adquiridas em feiras livres e mercados públicos nos municípios de Assis Brasil, Cruzeiro do Sul, Feijó, Porto Walter, Rio Branco e Sena Madureira. As sementes foram armazenadas em geladeira a 50 °C no escuro, até o momento da tomada das medidas.

5.4 Características gerais das sementes de variedades locais do feijoeiro comum

As medidas de comprimento, largura e espessura foram tomadas com auxílio de paquímetro. O peso de 100 sementes foi obtido utilizando uma balança digital com aproximação de três casas decimais. A classificação das cores em grupo-variedade dos grãos do feijoeiro comum, brilho e peso de 100 sementes foram obtidas junto ao guia de descritores estabelecidos por

Ipgri (2001) e Silva (2005). No caso específico do caupi, a classificação da forma, cor do tegumento e brilho das sementes foi obtida segundo os descritores estabelecidos pela *Biodiversity International* (2007) e MAPA (2012).

A determinação da umidade dos grãos foi avaliada em laboratório com uso de equipamento analisador de umidade da marca GEHAKA G 800, com precisão na indicação da umidade de $\pm 0,1\%$ usando cerca de 80 gramas de grãos, para cada amostra dos genótipos após a colheita. A determinação da umidade dos grãos é um fator importante no processo de produção, pois influencia desde a qualidade da semente passando pelo armazenamento e futura semeadura. O comprimento do grão do feijão-caupi é uma característica mais afetada pela hidratação, alterando a sua forma.

A forma da semente e o grau de achatamento foram obtidos por meio de medidas de comprimento, largura e espessura, realizadas na Embrapa Acre, utilizando-se amostras repetidas de 50 sementes de cada variedade com uso de paquímetro digital. Posteriormente calcularam-se os valores médios de $J = \text{comprimento/espessura}$ e $H = \text{largura/espessura}$ para cada material genético. Finalmente, cada variedade foi classificada segundo a forma e o grau de achatamento, seguindo metodologia proposta por Puerta Romero (1968).

As amostras dos feijões comuns foram adquiridas junto aos comerciantes locais e identificadas pelo nome comum. A lista dos principais genótipos de feijoeiro comum coletados no Acre, contendo o nome comum, local de coleta, cor e classificação quanto à forma, grau de achatamento e brilho está apresentada na Tabela 5.1 (NASCIMENTO et al., 2012).

Analisando a Tabela 5.1, constata-se que foram detectadas cinco classes distintas de cores de tegumento. Quanto ao brilho das sementes, apenas a variedade Rosinha foi classificada como opaca, as outras apresentam aspecto brilhoso.

A variação do peso de 100 sementes pode ser observada na Tabela 5.1. Os genótipos Gurgutuba Vermelho (47,36g)

e Gurgutuba Branco (58,90g) apresentaram maiores médias para peso de 100 sementes. Merece destaque a variação no peso de 100 sementes, entre as variedades cujas amplitudes variaram desde 16,31 g para a variedade Rosinha, até 58,9 g para a variedade Gurgutuba (Branco). Os demais genótipos apresentaram valores intermediários. As magnitudes dos valores de peso de 100 sementes estão coerentes com feijões do tipo preto e carioca, encontrados por Ribeiro et al. (2000) cujos valores foram entre 16g e 37g, respectivamente, e também concordando com os valores reportados por Ramalho e Abreu (2006) que relataram peso de 100 sementes entre 23 a 25 gramas.

O peso de 100 sementes é o caráter que mais contribui para o aumento do rendimento de grãos de feijoeiro (COIMBRA et al., 1999b; COIMBRA et al., 1999c). Esse caráter apresenta grande variação genética e ambiental (COIMBRA et al., 1999a; COIMBRA et al., 1999b; MANARA et al., 1993; MENEZES et al., 1994;) e há predominância de ação gênica aditiva (SANTOS et al., 1985; SOUZA; RAMALHO, 1995). Para esse caráter, verificou-se uma grande possibilidade de melhoria, como forma de padronizar um tipo de feijão para produtores e consumidores, simultaneamente.

Quanto à forma do grão, a maioria das variedades foi classificada como oblonga ou reniforme, três variedades de forma elíptica (Carioca, Preto e Peruano) e apenas duas de forma esférica. No caso do grau de achatamento, as três variedades denominadas Peruano Branco, Peruano Amarelo e Peruano Vermelho apresentaram o caráter cheio e as demais semicheio.

As oito variedades locais de *P. vulgaris* estão sendo conservadas por populações tradicionais no Acre, composta por grupos indígenas e por agricultores e ribeirinhos, provavelmente com influência de introdução de material genético vindo do Peru, a julgar pelo nome comum atribuído a diversas variedades locais detectadas durante os estudos.

Tabela 5.1 – Nome comum, local de coleta, cor, forma, grau de achatamento e brilho de 10 variedades tradicionais de feijão comum.

Nome comum	Local de coleta	Cor/ Classe comercial	Forma	Grau de achatamento	Umidade em %	Peso de 100 sementes	Brilho
Rosinha	Assis Brasil	Roxo ou rosinha	Oblonga/reniforme curta	Semi-cheio	13,2	16,31	Opaco
Peruano amarelo	Feijó	Amarelo	Elíptica	Cheio	15,4	30,90	Brilhoso
Gurgutuba vermelho ou Canela de juruti	Cruzeiro do Sul	Roxo	Esférica	Semi-cheio	19,0	47,36	Brilhoso
Peruano vermelho ou Mudubim de vara	Feijó	Vermelho ou roxo	Oblonga/reniforme curta	Cheio	14,3	33,68	Intermediário
Carioca*	Rio Branco	Marrom ou mulato	Elíptica	Semi-cheio	14,6	24,37	Brilhoso
Gurgutuba	Cruzeiro do Sul	Marrom claro	Oblonga/reniforme média	Semi-cheio	15,1	58,90	Brilhoso
Canário ou enxofre	Cruzeiro do Sul	Amarelo	Oblonga/reniforme curta	Semi-cheio	14,5	25,10	Brilhoso
Feijão Preto	Cruzeiro do Sul	Preto	Elíptica	Semi-cheio	12,4	21,47	Brilhoso
Rajado*	Rio Branco	Jalo	Oblonga/reniforme curta	Semi-cheio	13,5	36,98	Brilhoso
Peruano Branco	Cruzeiro do Sul	Branco	Esférica	Cheio	13,2	32,18	Brilhoso

Fonte: os autores.

A alta variabilidade de sementes de feijoeiro comum do Acre é resultado da forte interação entre homem e natureza, revelando um rico patrimônio da sociobiodiversidade local.

Conclui-se que há grande variabilidade genética entre as variedades locais de feijão comum considerando os diversos caracteres estudados, indicando que há possibilidade de seleção para esses caracteres.

Essas variedades locais de feijão revelaram alta variabilidade para os descritores utilizados, sugerindo sua inclusão em programas de melhoramento da cultura, conforme estudos realizados por Borges et al. (2012). A variabilidade morfológica e de coloração dos grãos das principais variedades locais de feijoeiro comum do Acre pode ser observado na Figura 5.2.

Figura 5.2 – Variabilidade morfológica e de coloração dos grãos das principais variedades locais de feijoeiro comum do Acre.



Fonte: fotos de Bruno Imbroisi.

5.5 Características gerais das sementes de variedades locais de feijão-caupi do Acre

As principais características das sementes das principais variedades locais de feijão-caupi do Acre, coletadas entre 2011 e 2012, foram estudadas por Nascimento et al. (2012). Dentre as 15 variedades locais de feijão-caupi estudadas, seis apresentaram sementes de forma ovalada, quatro apresentam romboide, as demais foram classificadas como reniforme (2), losangular (2) e apenas uma variedade apresentando forma arredondada (Tabela 5.2).

Quanto à cor do tegumento das sementes, observou-se que seis delas apresentaram a cor creme, quatro são de cor avermelhada, três foram classificadas como marrom e apenas uma variedade de cor preta. A única variedade classificada como

bicolor foi a Caretinha. Na classificação do brilho do tegumento das sementes, observou-se que seis apresentaram brilho intenso, cinco variedades apresentam brilho médio e apenas duas variedades, Quarentão e Manteigão, foram classificadas como opacas (Tabela 5.2).

Tabela 5.2 – Características das sementes das principais variedades locais de feijão-caupi do Acre.

Nome comum	Local de coleta	Forma	Cor	Brilho	Umidade em %	Peso de 100 sementes
Quarentão ou leite	Rio Branco	Riniforme	Creme	Opaco	13,6	33,75
Feijão-de-corda	Rio Branco	Ovalado	Creme	Médio	14,0	20,33
Caupi roxo	Rio Branco	Ovalado	Marrom	Médio	13,2	17,80
Mudubim de rama	Cruzeiro do Sul	Ovalado	Avermelhado	Intenso	13,1	25,94
Caupi preto	Cruzeiro do Sul	Rombóide	Preto	Intenso	12,4	18,08
Manteiguinha	Cruzeiro do Sul	Rombóide	Creme	Médio	12,0	6,96
Manteiguinha roxo	Cruzeiro do Sul	Losangular	Marrom	Médio	13,6	10,90
Manteigão	Sena Madureira	Riniforme	Creme	Opaco	14,0	12,13
Barrigudinho I	Sena Madureira	Ovalado	Creme	Médio	13,2	16,21
Barrigudinho II	Sena Madureira	Arredondado	Creme	Intenso	13,1	15,21
Baiano	Sena Madureira	Losangular	Avermelhado	Intenso	12,4	8,35
Caretinha	Porto Walter	Ovalado	Creme ou Marrom	Médio	12,0	13,33
Arigozinho	Cruzeiro do Sul	Rombóide	Avermelhado	Médio	13,6	16,10
Arigozinho II	Porto Walter	Rombóide	Avermelhado	Intenso	14,0	13,36
Corujinha	Sena Madureira	Ovalado	Marrom	Intenso	13,2	20,76

Fonte: Nascimento et al. (2012).

As variedades apresentaram grande variação no descritor peso de 100 sementes. A variedade Manteiguinha apresentou o menor valor (6,96 g), o único abaixo de 10g. A variedade Quarentão foi a única a ultrapassar a casa de 30 g por 100 sementes apresentando 33,75g/100 sementes (Tabela 5.2).

Assim pode-se concluir que há grande variabilidade genética entre as quinze variedades de feijão-caupi do Acre para os caracteres: cor, forma, brilho, peso de 100 sementes, comprimento, largura e espessura das sementes o que indica a possibilidade de

seleção para esses caracteres. A variabilidade morfológica e de coloração dos grãos das principais variedades locais de feijoeiro caupi do Acre pode ser observada na Figura 5.3.

Figura 5.3 – Variabilidade morfológica e de coloração dos grãos das principais variedades locais de feijão-caupi do Acre.



Fonte: fotos de Bruno Imbroisi.

A média geral das variedades de caupi do Acre, para o quesito peso de 100 sementes, foi de 16,6g. Lima et al. (2009), estudando 54 genótipos de feijão-caupi, observaram que o peso e a produtividade de cem grãos secos e a de grãos secos apresentaram maior variabilidade, com coeficientes de variação genética, respectivamente de 25,26% e 40,78%. Oliveira et al. (2003), testando diversos materiais de *Vigna unguiculata*, relataram que o peso de 100 sementes é determinante na quantificação da divergência genética entre genótipos de caupi.

5.6 Características biométricas de sementes de feijão comum do Acre

O rendimento de grãos de feijão comum e do caupi é um caráter complexo, resultante dos efeitos de componentes primários como: número de sementes por vagem, número de vagens por planta, peso de 100 sementes e número de plantas por área e características biométricas dos grãos. Entre as características biométricas mais importantes dos grãos de feijão se destacam: comprimento, largura, espessura, índices J e H usados na caracterização de genótipos (PUERTA ROMERO, 1961; SINGH, 1991; FONSECA et al., 2002).

Nesse trabalho foram avaliadas as características biométricas de dez genótipos locais de feijoeiro comum e 15 variedades locais de caupi (cultivados no Acre) cujas sementes foram coletadas em mercados públicos de diversos municípios do Acre (Tabelas 5.1 e 5.2).

O estudo foi realizado usando amostras de 50 sementes de cada genótipo tomadas ao acaso, sendo mensurados: comprimento, largura e espessura das sementes com paquímetro digital e peso de 100 sementes (SINGH, 1991). Calcularam-se a amplitude, valor mínimo, valor máximo, média, erro padrão, variância e o desvio padrão, com uso do aplicativo Sisvar (FERREIRA, 2000).

O comprimento do grão foi obtido por meio de medição longitudinal. A largura e espessura dos grãos foram determinadas por meio de medições transversais utilizando o paquímetro digital. Foi avaliado também, o peso de 100 sementes de acordo com Singh (1991). Posteriormente determinou-se também o índice J que é a relação comprimento/largura e o índice H que é a relação espessura/largura de acordo com Puerta Romero (1961) utilizados para classificar a forma e o grau de achatamento do grão.

Os valores de comprimento, largura e espessura em milímetros de grãos de variedades de feijão comum e de caupi

crioulos do Acre foram determinados visando caracterizar genótipos, selecionar parentais e progênes para futuros trabalhos de melhoramento das duas espécies.

Na Tabela 5.3 estão demonstrados os valores médios de comprimento, separados em amplitude mínimo, máximo, média \pm erro padrão e variância \pm desvio padrão de dez variedades de feijão comum do Acre. Quanto maior a amplitude e a variância, maior será a variabilidade dos genótipos, favorecendo a seleção do material genético para melhoramento.

Observando a Tabela 5.3, nota-se que para amplitude do comprimento de grãos, os valores variaram de 3,14 mm (Rajado) a 10,71 mm (Canário). O valor mínimo de comprimento foi observado para a variedade Canário (2,62 mm) e o máximo para o Gurgutuba (18,39 mm). A maior média de comprimento foi observada no feijão comum Gurgutuba (15,67 mm) com erro padrão de $\pm 0,21$. A menor média de comprimento foi verificada no feijão preto (9,47 mm) com erro padrão de $\pm 0,10$. O feijão Canário apresentou maior média de variância (2,29) com erro padrão de $\pm 1,51$ enquanto a variedade comercial Rajado mostrou menor média de variância (0,52) com erro padrão de $\pm 0,72$. Os resultados foram concordantes com os encontrados por Fonseca et al. (2002).

As medidas de largura média das sementes variaram desde 5,13 mm (Rajado) a 8,18 mm (Gurgutuba). Observando a Tabela 5.3, nota-se que, para o fator amplitude da largura de grãos, os valores variaram de 1,59 (Peruano Amarelo) a 5,49 (Rosinha), uma variedade comercial introduzida há mais de 15 anos com bastante popularidade na Regional Alto Acre. Os valores médios de espessura foi de 3,88 para a variedade comercial Rajado a 6,25 mm para a variedade Gurgutuba. A média geral do comprimento, largura e da espessura das sementes das variedades testadas foi 11,5; 6,6 e 5,30 mm respectivamente (Tabela 5.3).

Os resultados encontrados se assemelham àqueles encontrados por Ribeiro et al. (2000) em sementes dos grupos

comerciais de feijão comum que apresentavam valores para comprimento de grãos de 10,67 mm para o tipo carioca e 10,54 mm para o tipo preto. Para largura, esses autores relataram valores de 6,84 mm para feijão tipo preto e 6,75 mm para o tipo carioca.

Araújo (2012) estudou a variabilidade e inter-relações das características morfológicas das sementes de um conjunto de 14 feijões locais do Acre usando as variáveis peso de 100 grãos, comprimento, largura, espessura e índices J e H de sementes. O estudo revelou que os genótipos de feijão comum e de caupi avaliados apresentaram variabilidade genética com destaque para a variedade Gurgutuba (*Phaseolus vulgaris*) que apresentou maiores médias para todas as variáveis analisadas.

Tabela 5.3 – Biometria de sementes de variedades locais de feijão comum do Acre.

Variedade	Rosinha	Peruano amarelo	Canela de juruti	Peruano vermelho	Carioca	Gurgutuba	Canário ou enxofre	Feijão preto	Rajado	Peruano Branco
Amplitude	5,55	3,56	5,47	4,1	3,52	5,97	10,71	3,17	3,14	6,59
Mínimo	5,48	8,89	12,38	10,18	7,94	12,39	2,62	7,66	10,36	5,38
Máximo	11,03	12,45	17,86	14,28	11,46	18,36	13,33	10,83	13,5	11,97
Média ±se	9,48±0,13	10,89±0,11	14,80±0,18	11,61±0,12	9,7±0,11	15,67±0,21	11,30±0,21	9,47±0,10	12,00±0,10	10,48±0,58
Variância ±sd	0,87±0,93	0,64±0,80	1,59±1,26	0,77±0,88	0,67±0,82	2,15±1,46	2,29±1,51	0,59±0,76	0,52±0,72	0,92±0,96
Largura das sementes										
Amplitude	5,49	1,59	3,77	1,82	1,87	2,4	1,91	1,98	1,93	2
Mínimo	4,46	5,84	5,9	5,79	5,67	6,75	5,14	5,79	4,24	5,49
Máximo	9,95	7,43	9,67	7,61	7,54	9,15	7,05	7,77	6,17	7,49
Média ±se	5,72±0,10	6,66±0,06	7,54±0,09	6,67±0,06	6,72±0,06	8,18±0,08	6,27±0,07	6,55±0,05	5,13±0,05	6,58±0,29
Variância ±sd	0,50±0,71	0,21±0,45	0,48±0,69	0,17±0,41	0,19±0,43	0,30±0,55	0,28±0,53	0,17±0,41	0,14±0,38	0,16±0,40
Espessura das sementes										
Amplitude	2,13	2,35	2,44	2,31	2,88	2,64	1,58	1,88	1,98	2,38
Mínimo	3,45	4,55	4,48	4,63	3,52	4,89	4,01	3,67	2,97	4,5
Máximo	5,58	6,9	6,92	6,94	6,4	7,53	5,59	5,55	4,95	6,88
Média ±se	4,39±0,53	6,13±0,06	5,76±0,08	6,11±0,07	5,09±0,09	6,25±0,08	4,89±0,06	4,71±0,06	3,88±0,06	5,80±0,41
Variância ±sd	0,14±0,38	0,19±0,44	0,36±0,60	0,22±0,47	0,40±0,63	0,35±0,59	0,17±0,41	0,18±0,43	0,19±0,43	0,26±0,51

Fonte: Araújo (2012).

Tabela 5.4 – Amplitude, valor máximo, valor mínimo, média, comprimento, largura e espessura das sementes de 15 variedades de feijão-caupi cultivadas no Acre.

Variedade	Quarentão	Feijão de coeta	Caupi roxo	Modahim de rama	Caupi Preto	Mantegunha	Mantegunha roxo	Mantegão	Barrigodinho I	Barrigodinho II	Itaiano	Careinha	Argozinho	Argozinho II	Corujinha
Comprimento das sementes															
Amplitude	4,62	3,74	3,41	3,78	2,58	1,92	5,45	4,42	3,91	2,89	2,79	2,2	3,24	5,52	3,47
Mínimo	8,65	6,5	7,28	8,03	4,4	4,79	1,19	5,76	6,23	5,62	7,33	6,7	7,14	4,63	5,68
Máximo	13,27	10,24	10,69	11,81	6,98	6,71	6,64	10,18	10,14	8,51	10,12	8,9	10,38	5,52	9,15
Média (se)	11,17±0,14	9,11±0,10	9,04±0,09	10,23±0,11	5,88±0,07	5,72±0,07	4,48±0,58	8,33±0,63	8,24±0,70	6,85±0,54	8,68±0,52	7,6±0,39	8,39±0,45	8,43±0,65	7,14±,53
Variancia ± sd	1,01±1,00	0,48±0,69	0,43±0,66	0,59±0,77	0,31±0,56	0,23±0,48	0,24±0,58	0,73±0,63	0,78±0,70	0,41±0,54	0,39±0,52	0,24±0,49	0,38±0,61	0,99±0,99	0,49±0,70
Largura das sementes															
Amplitude	3,51	2,45	3,99	3,37	2,41	1,92	2,86	1,93	2	1,9	3,21	2,53	2	4,25	2,14
Mínimo	6,13	5,06	5,88	5,68	2,96	3,02	3,98	5,04	5,2	4,77	5,55	4,62	5,79	4,81	6,04
Máximo	9,64	7,51	9,87	9,05	5,37	4,94	6,84	6,97	7,2	6,67	8,76	7,15	7,79	9,06	8,18
Média (se)	7,77±0,10	6,41±0,06	7,29±0,10	7,80±0,09	4,43±0,06	4,39±0,05	5,34±0,35	5,87±0,28	6,13±0,32	5,74±0,36	7,04±0,42	5,89±0,32	6,51±0,37	6,30±0,57	6,90±0,32
Variancia ± sd	0,51±0,72	0,21±0,46	0,58±0,74	0,43±0,66	0,24±0,29	0,11±0,34	0,21±0,46	0,15±0,39	0,17±0,41	0,20±0,45	0,32±0,56	0,20±0,45	0,23±0,48	0,68±0,82	0,18±0,43
Espessura das sementes															
Amplitude	2,27	1,91	1,49	9,81	2,13	2,27	3,3	2,12	1,42	1,42	1,38	1,61	1,42	3,06	1,58
Mínimo	5,15	4,13	4,25	4,68	2,71	2,01	3,61	4,15	3,99	3,9	5,03	4,11	4,18	4,12	5,09
Máximo	7,42	6,04	5,74	14,49	4,84	4,28	6,64	6,27	5,41	5,32	6,41	5,72	5,6	7,18	6,67
Média (se)	6,02±0,07	5,24±0,05	5,09±0,05	5,91±0,19	3,43±0,04	3,72±0,05	4,48±0,31	4,94±0,26	4,50±2,7	4,71±0,29	5,86±0,27	4,91±0,29	4,94±0,27	4,99±0,36	5,94±0,30
Variancia ± sd	0,25±0,50	0,12±0,35	0,12±0,35	1,84±1,36	0,11±0,33	0,12±0,34	0,24±0,49	0,13±0,36	0,11±0,33	0,13±0,36	0,11±0,34	0,13±0,36	0,12±0,35	0,27±0,52	0,13±0,37

Fonte: Araújo (2012).

Os resultados demonstram grande variabilidade genética para tamanho e forma de sementes nas diferentes variedades de feijão avaliadas, indicando ser uma excelente fonte de germoplasma para procedimento de ramos de melhoramento. Ribeiro et al. (2000), estudando características de tamanho e formas de grãos de grupos comerciais de feijão comum, encontraram grande variabilidade genética nos genótipos de feijoeiro dos grupos preto, carioca e colorido.

Esse conhecimento é de grande valia na seleção de materiais para recomendação de variedades a fim de cultivo tradicional, como também para trabalhos de melhoramento genético. Quando a amplitude da variação entre genótipos, em cada grupo, para essas diferentes variáveis for de magnitude elevada, estudos de relações lineares entre as variáveis serão bem estimados (RIBEIRO et al., 2000) e, conseqüentemente, a determinação de genótipos relacionados ou divergentes.

Como a seleção natural atua sobre variantes que ocorrem dentro das populações em função da adaptação ao ambiente e

converge para a variação entre populações, em seguida entre espécies (TORGGLER et al., 1995), a variabilidade apresentada por esses materiais genéticos é uma condição importante para a evolução; pois, quanto maior a variabilidade genética de uma população, maior sua chance de perpetuação.

5.7 Características biométricas de sementes de variedades locais de caupi do Acre

As principais características biométricas de sementes de variedades locais de caupi do Acre como amplitude, valor máximo, valor mínimo, média das variáveis (comprimento, largura e espessura das sementes) de 15 variedades de feijão-caupi cultivadas no Acre estão demonstradas na Tabela 5.4.

Analisando a Tabela 5.4, observa-se que a média geral para todas as variedades dos valores de comprimento, largura e da espessura das sementes das variedades testadas foi 7,95; 6,25 e 4,97 mm, respectivamente. A variedade de caupi Quarentão apresentou os maiores valores para comprimento (13,27 mm), largura (9,64 mm) e espessura (7,42 mm), já a variedade Manteiguinha, os menores valores para os quesitos comprimento (6,64 mm), largura (4,94 mm) e espessura (4,28 mm), sendo o menor grão entre as variedades de caupi.

Os maiores valores para a amplitude nos quesitos comprimento (5,52 mm) e largura (4,25 mm) foram apresentados pela variedade Arigozinho II. No caso da amplitude de espessura, as variedades Mudubim (3,71 mm) e Manteiguinha (3,3 mm) apresentaram os maiores valores. A maior variância para as médias de comprimento, largura e espessura foi apresentada pela variedade Arigozinho II com 0,99, 0,68 e 0,27 mm respectivamente, mostrando a maior variabilidade entre os genótipos avaliados para as três medidas. Araújo (2012) relatou semelhanças para esses

caracteres usando diversas variedades de feijão comum e de caupi a partir de material coletado no Acre. Nascimento et al. (2012), caracterizando variedades de caupi do Acre, obtiveram alta variabilidade para diversas características, inclusive as biométricas entre e dentro das variedades testadas.

Melo (2010) encontrou médias semelhantes em outro grupo de genótipos de *V. unguiculata*, demonstrando também a variabilidade para esses caracteres. Existe variação genética entre as 15 variedades de feijão-de-corda para os caracteres: cor, forma, brilho, peso de 100 sementes, comprimento, largura e espessura das sementes, o que indica a possibilidade de seleção para esses caracteres. Campos et al. (2010) reportaram haver efeito da capacidade de absorção de água dos grãos de feijão-caupi em função do tempo de hidratação revelando ainda que o comprimento do grão do caupi é uma das características mais afetada pela hidratação, alterando a sua forma.

5.8 Características biométricas de forma da semente (J) e grau de achatamento (H) de variedades locais de feijoeiro comum do Acre

As características biométricas podem definir forma da semente ou seu grau de achatamento de feijões (PUERTA ROMERO, 1961), sendo característica mais apropriada ao gênero *Phaseolus*. No entanto, Campos et al. (2010) utilizou medidas indiretas de (J) e (H) para estimar o grau de velocidade de absorção de água de sementes de caupi. Neste capítulo são analisadas apenas medidas indiretas biométricas de feijão comum (Tabela 5).

O índice J é determinante para forma da semente após colheita, baseada pelo coeficiente J, dado em milímetros (mm) e obtido pela divisão de valores de comprimento pela largura da semente, assim as sementes são classificadas como: esférica

(1,16 a 1,42), elíptica (1,43 a 1,65), oblonga/reniforme curta (1,66 a 1,85), oblonga/reniforme média (1,86 a 2,00) e oblonga reniforme longa ($J > 2,00$).

O índice H é usado na determinação do grau de achatamento das sementes de feijão, dado em milímetros (mm) e obtido pela divisão de valores de comprimento pela espessura da semente. Dessa forma, as sementes são classificadas como: achatada ($h < 0,69$), semicheia ($0,70 < H < 0,79$) e cheia ($> 0,80$), avaliadas após colheita. Os valores de J e H das variedades de feijão avaliados estão demonstrados na Tabela 5.5.

Analisando a Tabela 5.5, observa-se que os valores de J observados apresentaram baixo desvio padrão e variância, no entanto, foi capaz de identificar quatro tipos de forma de sementes: a) Oblonga/reniforme curta: Rosinha, Peruano vermelho e Canário; b) Oblonga/reniforme média: Gurgutuba vermelho e Gurgutuba; c) Oblonga/reniforme longa: Rajado; Elíptica: Peruano amarelo, Feijão Preto e Carioca e d) Esférica: Peruano Branco. Variabilidade de feijões semelhantes foi encontrada por Ribeiro et al. (2000) e Meneses et al. (1994) em sementes de feijões preto e carioca.

Tabela 5.5 – Características biométricas de forma da semente (J) e grau de achatamento (H) de variedades locais de feijoeiro comum do Acre.

Variedade	Amplitude de J		J Máximo	Média ± se	Variação ± sd	Amplitude de H			Média ± se	Variação ± sd	Grau de achatamento	
	Mínimo	J				H Mínimo	H Máximo	H Máximo				
Rosinha	1,05	0,91	1,96	1,67±0,02	0,03±0,18	Oblonga/ reniforme curta	0,52	0,5	1,02	0,77±0,01	0,01±0,09	Semi-Cheio
Peruano amarelo	0,61	1,23	1,84	1,64±0,02	0,01±0,12	Elíptica	0,52	0,64	1,16	0,92±0,01	0,01±0,11	Cheio
Gurgutuba vermelho	0,59	1,75	2,34	1,97±0,02	0,01±0,12		0,41	0,59	1	0,77±0,01	0,01±0,10	Semi-Cheio
Peruano vermelho	0,52	1,53	2,05	1,74±0,02	0,02±0,13	Oblonga/ reniforme curta	0,3	0,73	1,03	0,92±0,01	0,00±0,75	Cheio
Caraca	0,49	1,28	1,77	1,49±0,02	0,01±0,12	Elíptica	0,42	0,58	1	0,75±0,01	0,00±0,07	Semi-Cheio
Gorgutuba	0,87	1,52	2,39	1,96±0,02	0,03±0,16	Oblonga/ reniforme média	0,32	0,59	0,91	0,77±0,01	0,00±0,63	Semi-Cheio
Canário ou enofre	1,92	0,4	2,32	1,81±0,03	0,06±0,24	Oblonga/ reniforme curta	0,23	0,68	0,91	0,78±0,01	0,00±0,47	Semi-Cheio
Feijão Preto	0,61	0,98	1,59	1,45±0,02	0,02±0,18	Elíptica	0,11	0,6	0,71	0,72±0,00	0,00±0,06	Semi-Cheio
Rajado	0,59	2,09	2,68	2,33±0,02	0,02±0,14	Oblonga/ reniforme longa	0,34	0,56	0,9	0,75±0,01	0,00±0,08	Semi-Cheio
Peruano Branco	1,15	0,78	1,94	1,59±0,08	0,02±0,15	Esférico	0,27	0,73	1,01	0,88±0,08	0,03±0,05	esférico
Quarentão ou leite	0,14	1,34	1,48	1,43±0,14	0,00±0,28	Elíptica	0,39	0,56	0,95	0,78±0,06	0,007±0,08	reniforme
Feijão de corda	0,46	1,23	1,69	1,42±0,01	0,01±0,08	Esférica	0,47	0,59	1,07	0,82±0,05	0,006±0,007	Ovalado
Caupi roxo	0,61	0,97	1,58	1,25±0,02	0,02±0,13	Esférica	0,32	0,53	0,85	0,70±0,06	0,006±0,07	Ovalado
Mudubim de rama	0,74	1,12	1,86	1,39±0,02	0,02±0,14	Esférica	1,96	0,58	2,55	0,77±0,10	0,07±0,26	Ovalado
Caupi preto	1,01	1,01	2,02	1,34±0,02	0,03±0,19	Esférica	0,81	0,65	1,46	0,78±0,08	0,02±0,14	Rombóide
Mantequinha	0,93	1,06	1,99	1,31±0,02	0,02±0,14	Esférica	0,55	0,53	1,09	0,84±0,04	0,005±0,07	Rombóide
Mantequinha roxo	0,52	0,91	1,43	1,19±0,09	0,01±0,01	Losangular	0,53	0,69	1,23	0,84±0,06	0,09±0,09	Losangular
Manteigão	0,67	1,07	1,74	1,41±0,11	0,02±0,14	Riniforme	0,49	0,63	1,12	0,84±0,05	0,006±0,08	Riniforme
Barrigudinho I	0,75	1,05	1,81	1,34±0,09	0,01±0,13	Esférica	0,27	0,68	0,96	0,82±0,05	0,004±0,06	Esférica
Barrigudinho II	0,55	0,94	1,5	1,96±0,09	0,01±0,11	Arredondado	0,24	0,64	0,82	0,67±0,04	0,003±0,05	Arredondado
Baiano	0,54	0,99	1,53	1,23±0,10	0,01±0,13	Losangular	0,32	0,68	1	0,83±	0,003±0,056	losangular
Caretinha	0,4	1,09	1,49	1,30±0,06	0,006±0,08	Ovalado	0,26	0,52	0,99	0,83±	0,002±0,04	Ovalado
Arizozinho	0,36	1,07	1,44	1,29±0,06	0,007±0,08	Rombóide	0,19	0,64	0,84	0,76±	0,002±0,04	Rombóide
Cariquinha	1,11	0,51	1,63	1,35±0,12	0,03±0,19	Rombóide						
Corujinha	0,42	0,59	1,21	1,03±0,08	0,01±0,10	Ovalado	0,22	0,72	0,95	0,86±	0,002±0,04	ovalado

Fonte: os autores.

Em programas de melhoramento, o conhecimento do grau de associação entre caracteres, principalmente quando há dificuldade de identificação e medição do caráter a ser melhorado, ou quando esse tem baixa herdabilidade, pode ajudar a promover ganhos efetivos com a seleção (CRUZ; REGAZZI, 1994). A floração inicial, o peso de 100 sementes, com rendimento de grãos, apresentou as maiores correlações genéticas positivas e os maiores efeitos diretos em sentido favorável à seleção, e foram os caracteres mais importantes para o processo de seleção indireta (BEZERRA et al., 2001).

As estimativas das correlações entre caracteres não permitem a quantificação das influências diretas e indiretas entre os fatores correlacionados, são apenas uma medida de associação entre caracteres, e não possibilitam conclusões sobre as relações de causa e efeito (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992). Desse modo, a seleção praticada em razão da correlação pode conduzir a resultados não satisfatórios para os trabalhos de melhoramento, por não serem considerados nas correlações os efeitos de outras variáveis inter-relacionadas.

Desse modo, informações sobre genótipos portadores dessas características, principalmente referentes aos aspectos genéticos e ao grau de associação existente entre essas características e os componentes do rendimento, podem auxiliar no processo de seleção de genótipos superiores de caupi.

Há um movimento muito forte em todo o País para o resgate das sementes crioulas de feijões. As comunidades do Juruá são verdadeiros bancos de sementes que abrigam e mantêm as futuras gerações do grão. O feijão encontrado nos mercados, em municípios do vale do rio Juruá, é originado de sementes crioulas, pouco produzidas no município de Cruzeiro do Sul, considerado o maior centro consumidor e irradiador de variedades e de seus pratos.

As áreas de cultivo mais expressivas e importantes estão concentradas em Marechal Thaumaturgo e Porto Valter que registram produção considerável. Até chegar a Cruzeiro do Sul, o feijão percorre um longo caminho, das margens dos rios por mãos de atravessadores e mercado da cidade.

Portanto, nota-se que o Acre possui um capital biológico considerável em se tratando de recursos genéticos de variedades locais das espécies de *Phaseolus vulgaris* e de *Vigna unguiculata* que necessita ser conhecido e utilizado por melhoristas vegetais dessas culturas. A variabilidade genética entre os genótipos para os diversos caracteres já estudados permite concluir que existem muitas possibilidades de seleção e cruzamentos de genótipos visando o melhoramento genético.

Referências

ARAÚJO, R. I. S. **Variabilidade e inter-relações das características morfológicas das sementes de feijoeiro comum e caupi crioulo no Acre.** Monografia, UFC. Rio Branco, AC: UFAC, 2012. 67p.

BEZERRA, A. A. C. et al. Inter-relação entre caracteres de caupi de porte ereto e crescimento determinado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, 2001, p. 137-142.

BIODIVERSITY INTERNACIONAL. Descritores para feijão frade ou caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). In: PEDRO, J.; ALVES, A. (Trads.). BITTENCOURT, E. (Ed.). **Biodiversity International**. Roma, Italia. 2007. 30p.

BITOCCHI, E. et al. **Mesoamerican origin of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is revealed by sequence data.** PNAS. Disponível em: <www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1108973109>. Acesso em: 2011.

BORGES, V. et al. Caracterização morfológica de sementes de variedades locais de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) do Acre. In: **Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2**, Anais... Belém, PA: SBRG, 2012a. CD-Rom.

BORGES, V. et al. Características biométricas de sementes crioulas de feijoeiro comum do Acre. In: **Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2**, Anais... Belém, PA: SBRG, 2012b. CD-Rom.

BRUSH, S. B. Genetic erosion of crop populations in centers of diversity: a revision. In: **Proceedings of the technical meeting on the methodology of the FAO world information and early warning system on plant genetic resources held at the Research Prague:** Institute of Crop Production, 1999, p. 21-23.

CARVALHO, E. F. Cultura associada de feijão com maracujá: efeitos de densidades populacionais no rendimento do feijoeiro. **Ciências Agronômicas**, Fortaleza, v. 20, n. ½, 1989, p.187-190.

CAMPOS, E. S. et al. Características morfológicas e físicas de grãos secos e hidratados de cinco cultivares de feijão-caupi. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 4, n. 1, 2010, p. 34-41.

COIMBRA, J. L. M.; CARVALHO, F. I. F.; HEMP, S. Divergência genética em feijão preto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 3, 1999a, p. 427-431.

COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F.; CARVALHO, F. I. F. Parâmetros genéticos do rendimento de grãos e seus componentes na seleção indireta em genótipos de feijão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 1, 1999b, p. 1-6.

COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F.; CARVALHO, F. I. F., Análise de trilha I: análise do rendimento de grãos e seus componentes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 2, 1999c, p. 213-218.

COSTA, J. G.; MARINHO, J. T. S. Efeitos de diferentes arranjos no consórcio milho-feijão e milho-caupi no Acre. **Acta Amazônica**, v.30, n.3, 2000, p.366-368.

COULIBALY, S.; PASQUET, R.S.; PAPA, R.; GEPTS, P. AFLP analysis of phenetic organization and genetic diversity of *Vigna unguiculata* L. Walp. reveals extensive gene flow between wild and domesticated types. **Theory Applied Genetics**, v. 104, 2002, p. 358–366.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**: 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 1994. 280p.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: **Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria**, 45. 2000, São Carlos, SP. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FILGUEIRAS, G. C.; SANTOS, M. A. S. dos; HOMMA, A. K. O.; REBELLO, F. K.; CRAVO, M. S. Aspectos Socioeconômicos. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. (Eds.) **A cultura do feijão caupi na Amazônia Brasileira**. Boa Vista: Embrapa Roraima. 2009, p. 23-58.

FONSECA, J. R.; VIEIRA, E. H. N.; VIEIRA, R. F. Algumas características do germoplasma de feijão coletado na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 49, n. 281, 2002, p. 81-88.

FOR-LLOYD, B.; JACKSON, M.; **Plant genetic resources: an introduction to their conservation and use**. Baltimore: Maryland. Edward Arnold, 1986. 146 p.

FREIRE FILHO, F. R. Origem, evolução e domesticação do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) In: ARAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E. (Orgs.) **O caupi no Brasil**. Goiânia, GO: Embrapa-CNPAF/Ibadan: IITA, 1988a. p. 25-46.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão-caupi: Avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informações tecnológicas. 2005. 477p.

FREIRE FILHO, F. R. (Ed). **Feijão-caupi: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte. 2011. 84p.

FREIRE FILHO, F. R. Genética do caupi. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Orgs.) **O caupi no Brasil**. Brasília-DF: Embrapa-CNPAF, 1988b, p.194-222.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V.Q.; BANDEIRA, L.M.R. **Cultivares de feijão-caupi recomendadas para o plantio nas regiões Norte e Nordeste**: ano agrícola 1996/97. (Documentos, 22). Teresina, PI: Embrapa-CPAMN, 1997. 26p.

GEPTS, P.; DEBOUCK, D. G. Origin domestication and evolution of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). In: SHOONHOVENM, A, van; VOYSEST, O. (Eds). **Common beans Research for crop improvement**. Cali: CAB International. CIAT, 1991. p.7-53.

GEPTS, P. et al. Genomics of *Phaseolus beans*, a major source of dietary protein and micronutrients in the tropics. In: MOORE, P.; MING, R. (Eds) **Genomics of Tropical Crop Plants**, Springer, 1988, p. 113-143.

HARLAN, J. R. Our vanishing genetic resources. **Science**, v. 188. 1975, p. 618–621.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE/Sidra. **Produção agrícola municipal**. 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.pam.2012>>. Acesso em: 12 abr. 2012.

IPGRI. **Descritores para *Phaseolus vulgaris***. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 2001, 37p.

LOUETTE, D.; CHARRIER, A.; BERTHAUD, J. **In situ conservation of maize in Mexico**: genetic diversity and maize seed management in a traditional community. *Economy Botany*, 1997, 51: 20-38.

LIMA, V. M. G. C. et al. Estimativas de parâmetros genéticos em acessos de feijão-caupi. In: **Congresso Nacional de Feijão-Caupi**, 2, 2009, Belém, PA. Da agricultura de subsistência ao agronegócio: Anais... Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. p. 1004-1008. 1 CD-ROM.

LUZ, E. D. M. N. **Principais enfermidades do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no estado do Acre**. I. Microrregião do Alto Purus. Rio Branco, AC: Embrapa-UEPAE, 1978.

MANARA, W.; SANTOS, O.S.; ESTEFANEL, V. Avaliação de genótipos de feijoeiro em Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 23, n. 2, 1993, p. 161-164.

MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento). **Descritores do *Vigna unguiculata***. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/protecao/cultivares/formularios.protecao.cultivar>>. Acesso em: 12 fev. 2012.

MARINHO, J. T. S.; PEREIRA, R. C.; COSTA, J. G. **Seleção massal na população de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) “Carioca Pitoco” em Rio Branco, Acre**. (Embrapa-Acre. Pesquisa em andamento). Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1997a.

_____. **Caracterização de cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), em plantios no Acre**. (Embrapa Acre. Boletim de pesquisa, 31). Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001. 13 p.

_____. **Recomendação de variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), Rudá e Pérola para o estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa-Acre, 1997b.

_____. **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) no estado do Acre**. (Embrapa-Acre. Pesquisa em Andamento, 82). Rio Branco, AC: Embrapa-Acre, 1996.

MELO, R. A. **Caracterização morfo-agronômica e molecular, processamento mínimo e utilização de raios X em sementes de feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp]**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – ESALQ/USP. 2010. 101 p.

MENEZES, N. L.; MANARA, W.; PASINATTO, P. R. Caracterização de vagens e sementes em genótipos de feijão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 24, n. 1, 1994, p. 193-196.

MESQUITA, J. E. L.; OLIVEIRA, P. M. Germoplasma de caupi nas condições edafoclimáticas do estado do Acre. In: **Seminário Agropecuário do Acre**, 1, Rio Branco. Anais... Brasília: Embrapa-DDT, 1983. 516p.

MOURA, G. M. Efeito do desfolhamento no rendimento do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.1. 1999, p. 57-62.

NASCIMENTO, F. S. S. et al. Caracterização de sementes de variedades locais de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*) do Acre. In: **Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos**, 2, Anais... Belém, SBRG: 2012. CD-Rom.

NASS, L. L. Utilização de recursos genéticos vegetais no melhoramento. In: NASS, L. L. et al. (Eds.). **Recursos genéticos e melhoramento**: plantas. Rondonópolis, MT: Fundação MT, 2002. p. 29-56.

NECHT, K. L. et al. Doenças. In: ZILLI, J. L.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. **A cultura do feijão-caupi na Amazônia Brasileira**. 2009. p. 245-270.

NG, N. Q.; MARÉCHAL, R. Cowpea taxonomy, origin germ plasm. In: SINCH, S. R.; RACHIE, K. O. (Eds.) **Cowpea research, production and utilization**. Chichester, John Wiley, 1985. p.11-21.

OLIVEIRA, F. J. et al. Divergência genética entre cultivares de caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.38, n.5, 2003, p. 605-611.

OLIVEIRA, E. de et. al. Descrição de cultivares locais de feijão-caupi coletados na microrregião Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. **Acta Amazonica** v. 45, n. 3, 2015. p 243 – 254.

PADULOSI, S.; NG, N. Q. Origin taxonomy and morphology of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: SINGH, B.B. et al. (Eds.). **Advances in Cowpea Research**. Tsukuba: IITA, JIRCAS, 1997, p. 1-12.

PASQUET, R. Genetic relationships among subspecies of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. based on allozyme variation. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 98, n. 6-7, 1999, p. 1104-1119.

PEREIRA, R. C.; MARINHO, J. T. S.; COSTA, J. G. **Caracterização botânica, morfológica e agrônômica de cultivares de caupi coletadas no estado do Acre**. (Boletim de pesquisa, n.17). Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1997, 12p.

PEREIRA, R. C.; MAIA, A. S. C. **Pesquisas com feijão no estado do Acre**. (Documentos, n.45). Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2003. 21 p.

PUERTA ROMERO, J. **Varietades de judia cultivadas em España**. (Monografias, 11). Madri, Ministério da Agricultura, 1961. 798p.

RAMALHO, M. A. P.; PINTO, C. A. B. P.; SANTA CECILIA, F. C. Avaliação de amostras de cultivares de feijão roxo e seleção de progênies. **Ciência e prática**, v. 6, 1982, p. 35-43.

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. F. B. Cultivares. In VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T. J.; BORÉM, A. (Eds). **Feijão**. 2 ed. atualizada e ampliada. Viçosa: Editora UFV, 2006, p. 415-436.

RIBEIRO, N. D.; MELLO, R. M.; STORCK, L. Variabilidade e inter-relações das características morfológicas das sementes de grupos comerciais de feijão. **Revista Brasileira de Agrociência**, Santa Catarina, v. 6, n. 3, 2000, p. 213-217.

SANTOS, J. B.; VENCOSKY, R., RAMALHO, M. A. P. Controle genético da produção de grãos e de seus componentes primários em feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.10, 1985, p.1203-1211.

SANTOS, J. B.; GAVILANES, M. L. Botânica. In VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T.J.; BORÉM, A. (Eds). **Feijão**. 2 ed. atualizada e ampliada. Viçosa: UFV, 2006, p. 415-436.

SILVA, H. T. **Descritores mínimos indicados para caracterizar variedades de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.)**. (Série Documentos, n.184). Goiânia, GO: Embrapa Arroz Feijão, 2005, 31p.

SINGH, S. P. Bean genetics. In: VOISET, O.; SCHOONHOVEN, A. van. (Eds). **Common beans research for crop improvement**. Wallingford: CAB International, 1991, p. 199, 286.

TESHOME, A. et al. **Sorghum (*Sorghum bicolor*(L.) Moench) landrace variation and classification in North Shewa and South**. Welo, Ethiopia. *Euphytica* 97: 255-263, 1997.

TORGGLER, M. G. F.; CONTEL, E. P. B.; TORGGLER, S. P. **Isoenzimas: variabilidade genética em plantas**. Ribeirão Preto, SP: SBG, 1995. 8p.

VENCOVSKY. R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**, Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.

VILARINHOS, A. A. et al. Melhoramento. In: ZILLI, J. L.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. **A cultura do feijão-caupi na Amazônia brasileira**. 2009. p. 105-130.

WOOD, D.; LENNE, J. M., The conservation of agrobiodiversity on farm: questioning the emerging paradigm. **Biodiversity and Conservation**, v. 6, 1997, p. 109-129.

ZEVEN, A. C. Landraces: A review of definitions and classifications. **Euphytica**, v. 104. 1998, p. 127-139.

Descrição de cultivares crioulos cultivados no Vale do Juruá

- **Marlon Lima Araújo**
- **Eduardo Pacca Luna Mattar**
- **Eliane de Oliveira**
- **Jercivanio Carlos Silva de Jesus**
- **Augusto César Gomes Nagy**
- **Amauri Siviero**

6.1 Principais centros de produção

A pesquisa que amparou os dados deste capítulo fez parte do projeto denominado Estudo de Tecnologias Agroecológicas para Manutenção da Fertilidade dos Solos da Amazônia Sul-Occidental, financiado pela Fundação de Tecnologia do estado do Acre, executado entre dezembro de 2009 e dezembro de 2011. O trabalho foi realizado por uma equipe composta por docentes, técnicos e acadêmicos da Universidade Federal do Acre pertencentes ao Campus Floresta, localizado no município de Cruzeiro do Sul.

Durante a pesquisa foram detectados 25 (vinte e cinco) cultivares crioulos de feijões cultivados por agricultores familiares ao longo do Rio Juruá tomando a sua parte mais alta sendo nove materiais de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. e 16 genótipos de *Phaseolus vulgaris* L. (Tabela 6.1). Todos produzidos por agricultores familiares do Vale do Juruá, denominada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como Microrregião Cruzeiro do Sul e Zoneamento

Ecológico-Econômico do estado do Acre (ACRE, 2006; IBGE, 2014).

Os principais centros de produção de feijões no extremo ocidental do Acre são: Reserva Extrativista Alto Juruá, Projeto de Assentamento Dirigido Santa Luzia e o Parque Nacional da Serra do Divisor. O Parque Nacional da Serra do Divisor, apesar de ser uma unidade de conservação de proteção integral, possui moradores (SCARCELLO, 1998).

A Reserva Extrativista do Alto Juruá (REAJ), importante centro de diversidade vegetal manejada por extrativistas com grande influência por grupos indígenas locais, tem cerca de 506.000 ha e localiza-se entre os paralelos 8º40' e 9º30' S e meridianos 72º00' e 73º00' W, na fronteira Sudoeste da Amazônia, com limites com terras indígenas Ashaninka, Kaxinawa e Arara-Jaminawa e também com o Parque Nacional da Serra do Divisor (ACRE, 2006). Em conjunto, esses territórios formam uma área contínua de mais de dois milhões de hectares com alta diversidade biológica (DALY et al., 2002) e sociocultural (CARNEIRO DA CUNHA; ALMEIDA, 2002; ALMEIDA et al., 2016).

A equipe do projeto percorreu todo o rio Juruá, na área pertence ao Acre e parte dos seus afluentes, como os rios: Tejo, São João, Amônia e Breu. Foi alvo também de visitas técnicas de coleta agricultores da estrada vicinal “Ramal 3”, localizada junto ao Projeto de Assentamento Dirigido (PAD) Santa Luzia, local com alta tradição no cultivo de feijões na região.

Tabela 6.1 – Nome comum, científico e local de coleta dos feijões da região do Vale do Juruá, AC.

Nome comum	espécie	local de coleta
Quarentão	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	RESEX Alto Juruá
Branco de Praia, Barrigudinho, Costela de Vaca	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	RESEX Alto Juruá
Manteiguinha, Manteiguinha Branco	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	RESEX Alto Juruá
Manteiguinha Roxo	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	RESEX Alto Juruá
Mudubim de Rama	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	RESEX Alto Juruá
Roxo de Praia	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	RESEX Alto Juruá
Corujinha	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	RESEX Alto Juruá
Arigó, Arigozinho	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	RESEX Alto Juruá
Preto de Praia	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	RESEX Alto Juruá
Peruano Amarelo	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	RESEX Alto Juruá
Peruano Branco	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	RESEX Alto Juruá
Mudubim de Vara	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	RESEX Alto Juruá
Preto de Arranque	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	PAD Santa Luzia
Enxofre	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	PAD Santa Luzia
Roxo Mineiro, Mineirinho	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	PAD Santa Luzia
Rosinha Pitoco	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	PAD Santa Luzia
Carioca, Cariquinha	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	PAD Santa Luzia
Gurgutuba Branco	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	RESEX Alto Juruá
Gurgutuba Marrom	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	RESEX Alto Juruá
Gurgutuba Vermelho	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	RESEX Alto Juruá
Gurgutuba Amarelo	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	RESEX Alto Juruá
Gurgutuba Rajado Amarelo	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	RESEX Alto Juruá
Gurgutuba Rajado	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	RESEX Alto Juruá
Feijão Roxo	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	RESEX Alto Juruá
Feijão Preto	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	RESEX Alto Juruá

Fonte: os autores.

A produção agrícola na REAJ antes era baseada no cultivo de espécies de subsistência como: arroz, feijão e mandioca. Essas substituíram o lugar da borracha como fonte de renda, já

que as áreas de cultivo eram localizadas às margens dos rios. Paralelamente, a pecuária de corte bovina expandiu-se chegando a constituir-se em segunda fonte principal de renda depois da agricultura, salários, pensões e transferências de renda superando a renda das atividades do setor primário (RUIZ et al., 2005). Esse fato provocou a redução no cultivo de feijão que passou a ser comprado no mercado globalizado. No entanto, muito material genérico está sendo conservado junto aos agricultores familiares da região.

6.2 Alguns cultivares tradicionais e suas características

6.2.1 Roxinho de Praia (Figura 6.1)

Nome comum: Roxinho de Praia.

Sistema de produção: sistema de cultivo em praia.

Descrição geral

O Roxinho de Praia é uma das variedades de feijão-caupi pertencente à espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp., plantado tipicamente no Vale do Juruá sobre as praias e barrancos dos rios de água branca. Possui hábito de crescimento ereto agudo, prostrado e indeterminado sem tendência alguma a enrolar-se ao tutor. Na sexta semana, após a emergência, a planta possui pigmentação moderada na base e no ápice do pecíolo.

O folíolo apical possui forma alabardina, com comprimento médio de 82 mm e largura de 72 mm, juntamente com os demais folíolos não apresenta pilosidade em sua superfície e expressa uma coloração verde intermédio. Manchas foliares são ausentes nessa variedade de feijão, que expressa folhas com textura membranosa. As estípulas dessa variedade possuem comprimento de 11,5 mm e 5,1 mm de largura. O número médio de ramos existentes na oitava semana varia de 1 a 2.

As plantas são consideradas não vigorosas, ou seja, possuem altura menor que 37 cm e largura do dossel inferior a 75 cm. A floração do Rouxinho de Praia ocorre entre 51 e 56 dias após a emergência das plantas com flores completamente pigmentadas com coloração violeta e duram de 3 a 4 dias após a abertura do botão floral. O cálice de suas flores apresenta um comprimento médio de 15 mm. As vagens se dispõem de 30° a 90° em relação ao pedúnculo que expressa uma vagem para cada pedúnculo, e 3 a 4 por planta, com comprimento médio de 147,7 mm. A vagem, quando madura, apresenta cor de palha e uma parede fina.

As sementes ou grãos do Rouxinho de Praia possuem uma forma rombóide com uma textura lisa do tegumento e dimensão aproximada de 7,4 mm (comprimento) e 6 mm (largura). O peso médio de 100 sementes dessa variedade de feijão varia de 16 a 17 g. Os dados de comprimento e peso de 100 sementes desse genótipo corroboram com os resultados obtidos por Oliveira et al. (2015).

6.2.2 Manteiguinha Roxo (Figura 6.1)

Nome comum do cultivar: Manteiguinha Roxo.

Sistema de produção: sistema de cultivo em praia.

Descrição geral

O Manteiguinha Roxo é uma das variedades de feijão-caupi pertencente à espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp., plantado tipicamente no Vale do Juruá sobre as praias e barrancos dos rios de água branca. Possui hábito de crescimento ereto agudo, semiprostrado e indeterminado sem tendência alguma a enrolar-se ao tutor. Na sexta semana, após a emergência, a planta possui pigmentação moderada na base e no ápice do pecíolo. O folíolo apical possui forma semialabardina com comprimento

médio de 99,6 mm e largura de 70,8 mm, juntamente com os demais folíolos não apresenta pilosidade em sua superfície, expressa uma coloração verde intermédio e possuem uma textura membranosa. As estípulas dessa variedade possuem comprimento de 14,3 mm e 6 mm de largura. O número médio de ramos existentes na oitava semana varia de 1 a 2.

As plantas são consideradas não vigorosas, ou seja, possuem altura menor que 37 cm e largura do dossel inferior a 75 cm. A floração do Manteiguinha Roxo de metade das plantas cultivadas ocorre em aproximadamente 50 dias após a emergência das plantas com flores não pigmentadas (flores brancas) e duram de 3 a 4 dias após a abertura do botão floral. O cálice de suas flores apresenta um comprimento médio de 8 mm. As vagens se dispõem de 30° a 90° em relação ao pedúnculo que expressa de uma a duas vagens em cada pedúnculo, e 13 a 14 por planta, com comprimento médio de 130 mm. A vagem madura apresenta uma cor de palha e uma parede fina.

As sementes ou grãos do feijão Manteiguinha Roxo possuem uma forma ovoide com uma textura lisa do tegumento e dimensão aproximada de 5 mm (comprimento) e 4 mm (largura). O peso médio de 100 sementes dessa variedade de feijão varia de 6 a 7 g. Os dados de comprimento e largura das sementes desse genótipo corroboram com os resultados obtidos por Nascimento et al. (2012).

6.2.3 Manteiguinha Branco (Figura 6.1)

Nome comum: Manteiguinha Branco, Manteiguinha.

Sistema de produção: sistema de cultivo em praia.

Descrição geral

O Manteiguinha é uma das variedades de feijão-caupi pertencente à espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp., plantado

tipicamente no Vale do Juruá sobre várzeas, possui hábito de crescimento ereto agudo, semiprostrado e indeterminado, sem tendência alguma a enrolar-se ao tutor (OLIVEIRA et al., 2015). Na sexta semana após a emergência, a planta não possui pigmentação na base e no ápice do pecíolo. O folíolo apical possui forma alabardina com comprimento médio de 83,8 mm e largura de 44 mm, juntamente com os demais folíolos, não apresenta pilosidade em sua superfície, expressa uma coloração verde intermédio e possuem uma textura membranosa. As estípulas dessa variedade possuem comprimento de 11,8 mm e 3,8 mm de largura. O número médio de ramos existentes na oitava semana varia de 2 a 3. Resultados semelhantes para o mesmo genótipo foram obtidos por Oliveira et al. (2015).

As plantas são consideradas não vigorosas, ou seja, possuem altura menor que 37 cm e largura do dossel inferior a 75 cm. A floração do Manteiguinha de metade das plantas cultivadas ocorre em aproximadamente 47 dias após a emergência das plantas com flores não pigmentadas (flores brancas) e duram de 3 a 4 dias após a abertura do botão floral. O cálice de suas flores apresenta um comprimento médio de 8 mm. As vagens se dispõem de 30° a 90° em relação ao pedúnculo que expressa de uma a duas vagens em cada pedúnculo, e 13 a 14 por planta, com comprimento médio de 130 mm. A vagem uma vez madura apresenta uma cor de palha e uma parede fina.

As sementes ou grãos do feijão Manteiguinha possuem uma forma ovoide com uma textura lisa do tegumento e dimensão aproximada de 5 mm (comprimento) e 4 mm (largura). O peso médio de 100 sementes dessa variedade de feijão varia de 6 a 7 g. Os resultados de largura, comprimento e peso de 100 sementes dessa variedade concordam com os resultados obtidos pelo mesmo genótipo coletado na região conforme descrito por Nascimento et al. (2012).

6.2.4 Mudubim de Rama (Figura 6.1)

Nome comum: Mudubim de Rama.

Sistema de produção: sistema de cultivo em praia.

Descrição geral

O Mudubim de Rama é uma das variedades de feijão-caupi pertencente à espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp., plantado tipicamente no Vale do Juruá sobre as praias e barrancos dos rios de água branca. Possui hábito de crescimento ereto agudo, semiprostrado e indeterminado sem tendência alguma a enrolar-se ao tutor (OLIVEIRA et al., 2015). Na sexta semana após a emergência, a planta possui pigmentação moderada na base e no ápice do pecíolo. O folíolo apical possui forma alabardina com comprimento médio de 98 mm e largura de 75,3 mm, juntamente com os demais folíolos não apresenta pilosidade em sua superfície (glabro) e expressa uma coloração verde intermédio. Manchas foliares são ausentes nessa variedade de feijão, que expressa folhas com textura membranosa. As estímulas dessa variedade possuem comprimento e largura média de 13,6 mm e 5,1 mm, respectivamente. O número médio de ramos existentes na oitava semana varia de 2 a 4.

As plantas são consideradas não vigorosas, ou seja, possuem altura menor que 37 cm e largura do dossel inferior a 75 cm. A floração do Mudubim de Rama ocorre entre os 47 e 56 dias após a emergência das plantas com flores completamente pigmentadas com coloração violeta e duram de 3 a 4 dias após a abertura do botão floral. O cálice de suas flores apresenta um comprimento médio de 11 mm. As vagens se dispõem de 30° a 90° em relação ao pedúnculo que expressa uma a duas vagens por pedúnculo, e 8 a 10 por planta, com comprimento médio de 147,7 mm. A vagem madura apresenta cor de palha e parede fina.

As sementes ou grãos do mudubim de rama possuem uma forma romboide com uma textura lisa do tegumento e

dimensão aproximada de 11,2 mm (comprimento) e 7,4 mm (largura). O peso médio de 100 sementes dessa variedade de feijão varia de 20 a 30 g. Nascimento et al. (2012) relataram resultados semelhantes para o mesmo genótipo, coletado na mesma região, para os parâmetros de comprimento, largura e peso de 100 sementes.

6.2.5 Feijão Branco de Praia (Figura 6.1)

Nome comum: Branco de Praia, Costela de Vaca, Barrigudinho.

Sistema de produção: sistema de cultivo em praia.

Descrição geral

O Branco de Praia é uma das variedades de feijão-caupi pertencente à espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp., plantado tipicamente no Vale do Juruá sobre as praias e barrancos dos rios de água branca. Possui hábito de crescimento ereto agudo, semiprostrado e indeterminado sem tendência alguma a enrolar-se ao tutor. Na sexta semana após a emergência, a planta possui pigmentação extensiva, ou seja, moderada na base e no ápice do pecíolo. O folíolo apical possui forma subglobosa com comprimento médio de 98 mm e largura de 69 mm, juntamente com os demais folíolos não apresenta pilosidade em sua superfície (glabro), mas pelos curtos comprimidos no caule, expressam coloração verde clara, possuem uma textura membranosa e marcas em “V” nos folíolos. As estípulas dessa variedade possuem comprimento de 12,85 mm e 5,8 mm de largura. O número médio de ramos existentes na oitava semana varia de 2 a 3.

As plantas são consideradas não vigorosas, ou seja, possuem altura menor que 37 cm e largura do dossel inferior a 75 cm. A floração do Branco de Praia de metade das plantas cultivadas

ocorre em aproximadamente 54 a 59 dias após a emergência das plantas com flores não pigmentadas (flores brancas) e duram de 3 a 4 dias após a abertura do botão floral. O cálice de suas flores apresenta um comprimento médio de 9 mm. As vagens se dispõem de 30° a 90° em relação ao pedúnculo que expressa de uma a duas vagens em cada pedúnculo, e 2 a 3 por planta, com comprimento médio de 180 mm. A vagem madura apresenta cor de palha e parede fina.

As sementes ou grãos do feijão branco de praia possuem uma forma romboide com uma textura lisa a rugosa do tegumento e dimensão aproximada de 9 mm (comprimento) e 6 mm (largura). O peso médio de 100 sementes dessa variedade de feijão varia de 19 a 20 g.

Comparando os dados biométricos de comprimento, largura e peso de 100 sementes desse genótipo com as características da variedade Barrigudinho, coletada em Sena Madureira, conforme Nascimento et al. (2012), observa-se que não há correspondência, ou seja, um mesmo nome é dado para genótipos distintos em regiões distantes.

6.2.6 Quarentão (Figura 6.1)

Nome comum: Quarentão.

Sistema de produção: sistema de cultivo em praia e sistema de derrubada e queima.

Descrição geral

O quarentão é uma das variedades de feijão-caupi pertencente à espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp., plantado tipicamente no Vale do Juruá sobre as praias e barrancos dos rios de água branca. Alguns produtores também o cultivam em terra firme, no sistema de derrubada e queima. Possui hábito

de crescimento ereto agudo, prostrado e indeterminado sem tendência alguma a enrolar-se ao tutor (OLIVEIRA et al. 2015).

Na sexta semana após a emergência, a planta possui pigmentação extensiva (distribuição desuniforme pelo caule e ramo). O folíolo apical possui forma alabardina com comprimento médio de 102,8 mm e largura de 54,6 mm, juntamente com os demais folíolos não apresenta pilosidade em sua superfície (glabro), expressa coloração verde escuro e possuem uma textura coriácea. As estípulas dessa variedade possuem comprimento de 14,33 mm e 6 mm de largura. O número médio de ramos existentes na oitava semana varia de 1 a 2.

As plantas são consideradas não vigorosas, ou seja, possuem altura menor que 37 cm e largura do dossel inferior a 75 cm. A floração de metade das plantas cultivadas ocorre em aproximadamente 53 dias após a emergência das plantas com flores não pigmentadas (flores brancas) e duram de 3 a 4 dias após a abertura do botão floral. O cálice de suas flores apresenta um comprimento médio de 13,6 mm. As vagens se dispõem de 30° a 90° em relação ao pedúnculo que expressa de uma a duas vagens em cada pedúnculo, e 8 a 10 por planta, com comprimento médio de 160 mm. A vagem madura apresenta cor de palha e parede fina.

As sementes ou grãos do feijão Quarentão possuem uma forma romboide com textura lisa a rugosa do tegumento e dimensão aproximada de 7,8 mm (comprimento) e 4,2 mm (largura). O peso médio de 100 sementes dessa variedade de feijão varia de 26 a 27g. Dados semelhantes para as dimensões das sementes para esse genótipo foram relatados por Oliveira et al. (2015).

6.2.7 Preto de Rama (Figura 6.1)

Nome comum: Preto de Rama, Preto de Praia.

Sistema de produção: sistema de cultivo em praia.

Descrição geral

O Preto de Rama é uma das variedades de feijão caupi pertencente à espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp., plantado tipicamente no Vale do Juruá sobre as praias e barrancos dos rios de água branca. Possui hábito de crescimento ereto agudo, semiprostrado e indeterminado sem tendência alguma a enrolar-se ao tutor. Na sexta semana após emergência, a planta possui pigmentação moderada na base e no ápice do pecíolo. O folíolo apical possui forma sublabardina com comprimento médio de 79,5 mm e largura de 59,8 mm, juntamente com os demais folíolos não apresenta pilosidade na superfície foliar e expressa uma coloração verde intermédia. Essa variedade possui manchas foliares em forma de “V” nos folíolos, expressando folhas com textura membranosa. As estípulas dessa variedade possuem comprimento de 14mm e 5,9mm de largura. O número médio de ramos existentes na oitava semana varia de 2 a 3.

As plantas são consideradas vigorosas, ou seja, possuem altura maior que 37 cm e largura do dossel superior a 75 cm. A floração do Preto de Rama ocorre entre 48 e 60 dias após a emergência das plantas com flores completamente pigmentadas com coloração violeta e duram de 3 a 4 dias após a abertura do botão floral. O cálice de suas flores apresenta um comprimento médio de 7mm. As vagens se dispõem de 30° a 90° em relação ao pedúnculo que expressa de uma a duas vagens para cada pedúnculo, e 3 a 4 por planta, com comprimento médio de 160 mm. A vagem uma vez madura apresenta uma cor de palha e uma parede fina.

As sementes ou grãos do Preto de Rama possuem uma forma romboide com uma textura lisa a rugosa do tegumento e dimensão aproximada de 8,4 mm (comprimento) e 6,4 mm (largura). O peso médio de 100 sementes dessa variedade de feijão varia de 20 a 60g corroborando com os dados obtidos nos trabalhos de Nascimento et al. (2012) e Oliveira et al. (2015).

6.2.8 Arigozinho (Figura 6.1)

Nome comum: Arigó, Arigozinho.

Sistema de produção: sistema de cultivo em praia.

Descrição geral

O Arigozinho é uma das variedades de feijão-caupi pertencente à espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp., plantado tipicamente no Vale do Juruá sobre as praias e barrancos dos rios de água branca. Possui hábito de crescimento ereto agudo, semiprostrado e indeterminado sem tendência alguma a enrolar-se ao tutor (OLIVEIRA et al., 2015).

Na sexta semana após a emergência, a planta possui pigmentação moderada na base e no ápice do pecíolo. O folíolo apical possui forma subglobosa com comprimento médio de 105 mm e largura de 70 mm, juntamente com os demais folíolos apresentados pelos curtos comprimidos na superfície, expressa uma coloração verde escura. Essa variedade possui manchas foliares em forma de “V” nos folíolos, expressando folhas com textura membranosa. As estípulas dessa variedade possuem comprimento de 16 mm e 5 mm de largura. O número médio de ramos existentes na oitava semana varia de 1 a 2.

As plantas são consideradas vigorosas, ou seja, possuem altura maior que 37 cm e largura do dossel superior a 75 cm. A floração do Roxinho de Praia ocorre entre 54 e 61 dias, após a emergência das plantas, com flores completamente pigmentadas com coloração violeta e duram de 3 a 4 dias após a abertura do botão floral. O cálice de suas flores apresenta um comprimento médio de 5 mm. As vagens se dispõem de 30° a 90° em relação ao pedúnculo que expressa de uma a duas vagens para cada pedúnculo, e 8 a 10 por planta, com comprimento médio de 147,7 mm. A vagem madura apresenta cor de palha e parede fina.

As sementes ou grãos do Arigozinho possuem uma forma rombóide com uma textura lisa do tegumento e dimensão aproximada de 16 mm (comprimento) e 12 mm (largura). O peso médio de 100 sementes dessa variedade de feijão varia de 15 a 16 g. Resultados biométricos de comprimento, largura e de peso de 100 sementes dessa mesma variedade estão descritos no capítulo 05 deste livro, ou seja, trata-se do mesmo genótipo.

6.2.9 Enxofre (Figura 6.2)

Nome comum: Enxofre, Canário.

Sistema de produção: sistema de derrubada e queima.

Descrição geral

O enxofre é uma das variedades de feijão pertencente à espécie *Phaseolus vulgaris* L., plantado tipicamente no Vale do Juruá em áreas de terra firme, principalmente no PAD Santa Luzia. Possui hábito de crescimento arbustivo indeterminado, com um porte de planta semiereto com tendência a enrolar-se ao tutor. No estágio de plântula essa variedade de feijão possui a presença de antocianina no caulículo de cor avermelhada (BORGES et al., 2012a).

A cor do folíolo central do quarto nó da planta apresenta uma coloração verde médio com 13 cm de comprimento e 12 cm de largura e com uma textura rugosa. As flores do quarto nó do caule possui uma coloração uniforme de cor branca e uma inflorescência em meio a cobertura da copa.

Após a fertilização das flores, há formação de vagens com uma coloração primária verde uniforme e secundária vermelha. Uma vez maduras, as vagens mantêm sua coloração uniforme de cor de palha com um perfil recurvado e ápice afilado.

As sementes maduras apresentam cor uniforme sem nervações no tegumento. Quanto às características morfológicas,

as sementes do feijão Enxofre são consideradas oblongas e achatadas. O tegumento apresenta um brilho intermediário com uma coloração amarela clara. Borges et al. (2012b) detectaram o peso de 100 sementes para essa variedade de 25,0 g e as médias de comprimento e largura das sementes de 11,3 e 6,27 mm respectivamente.

6.2.10 Gurgutuba Rajado (Figura 6.2)

Nome comum: Gurgutuba Rajado.

Sistema de produção: sistema de cultivo abafado.

Descrição geral

O feijão Gurgutuba Rajado é uma das variedades de feijão pertencente à espécie *Phaseolus vulgaris* L., plantado tipicamente no Vale do Juruá em áreas de terra firme. Possui hábito de crescimento trepador indeterminado, com um porte de planta prostrado com tendência a enrolar-se ao tutor. No estágio de plântula, essa variedade de feijão não possui a presença de antocianina no caulículo.

A cor do folíolo central do quarto nó da planta apresenta coloração verde claro com 8 cm de comprimento e 7 cm de largura, com textura rugosa. As flores do quarto nó do caule possuem coloração desuniforme de cor branca e uma inflorescência em meio a cobertura da copa.

Após a fertilização das flores, há formação de vagens com uma coloração primária verde uniforme e secundária vermelha. Uma vez maduras, as vagens mantêm sua coloração uniforme de cor de palha, com um perfil recurvado e ápice afilado.

As sementes maduras apresentam cor desuniforme sem venações no tegumento. Quanto às características morfológicas, as sementes do feijão Gurgutuba Rajado são consideradas oblongas e semicheias. O tegumento apresenta-se brilhoso com uma coloração predominantemente vermelha.

6.2.11 Mudubim de Vara (Figura 6.2)

Nome comum: Mudubim de Vara.

Sistema de produção: sistema de cultivo abafado.

Descrição geral

O Mudubim de Vara é uma das variedades de feijão pertencente à espécie *Phaseolus vulgaris* L., plantado tipicamente no Vale do Juruá sobre áreas de terra firme. Possui hábito de crescimento trepador indeterminado, com um porte de planta prostrado, com tendência a enrolar-se ao tutor. No estágio de plântula essa variedade de feijão não possui antocianina no caulículo.

A cor do folíolo central do quarto nó da planta apresenta uma coloração verde escura com 2,5 cm de comprimento e 7,5 cm de largura e com uma textura rugosa. As flores do quarto nó do caule possuem coloração uniforme de cor branca e inflorescência em meio à cobertura da copa.

Após a fertilização das flores, há formação de vagens com uma coloração primária verde uniforme e secundária vermelha. Uma vez maduras, as vagens mantêm sua coloração uniforme de cor de palha com um perfil recurvado e ápice abrupto.

As sementes maduras apresentam cor desuniforme sem venações no tegumento. Quanto às características morfológicas, as sementes do feijão Mudubim de Vara são consideradas elípticas e cheias. O tegumento apresenta um brilho opaco com uma coloração predominantemente vermelha.

6.2.12 Peruano Amarelo (Figura 6.2)

Nome comum: Peruano Amarelo, Porôto.

Sistema de produção: sistema de cultivo abafado.

Descrição geral

O Peruano Amarelo é uma das variedades de feijão pertencente à espécie *Phaseolus vulgaris* L., plantado tipicamente no Vale do Juruá sobre áreas de terra firme. Possui hábito de crescimento trepador indeterminado, com um porte de planta prostrado com tendência a enrolar-se ao tutor. No estágio de plântula essa variedade de feijão não possui a presença de antocianina no caulículo.

A cor do folíolo central do quarto nó da planta apresenta uma coloração verde claro com 7 cm de comprimento e 6 cm de largura e com uma textura rugosa. As flores do quarto nó do caule possuem uma coloração desuniforme de cor branca e uma inflorescência em meio à cobertura da copa.

Após a fertilização das flores há formação de vagens com uma coloração primária verde desuniforme e secundária vermelha. Uma vez maduras, as vagens apresentam coloração de cor de palha com um perfil recurvado e ápice abrupto.

As sementes maduras apresentam cor uniforme sem venações no tegumento. Quanto às características morfológicas as sementes do feijão peruano amarelo são consideradas oblongas e semicheias. O tegumento apresenta um brilho opaco com uma coloração amarela escura. Borges et al. (2012b) detectaram o peso de 100 sementes para essa variedade de 18,3 g e as médias de comprimento e largura das sementes de 10,9 e 6,66 mm respectivamente. Borges et al. (2012a) constataram que essa variedade apresenta sementes com halo de coloração distinta do tegumento, semente brilhosa e de forma elíptica e grau de achatamento tipo cheio.

6.2.13 Gurgutuba Vermelho (Figura 6.2)

Nome comum: Gurgutuba Vermelho, Gurgutuba Roxo.
Sistema de produção: sistema de cultivo abafado.

Descrição geral

O Gurgutuba Vermelho é uma das variedades de feijão pertencente à espécie *Phaseolus vulgaris* L., plantado tipicamente no Vale do Juruá sobre áreas de terra firme. Possui hábito de crescimento trepador indeterminado, com um porte de planta prostrado com tendência a enrolar-se ao tutor. No estágio de plântula, essa variedade de feijão não possui a presença de antocianina no caulículo.

A cor do folíolo central do quarto nó da planta apresenta uma coloração verde claro com 8,5 cm de comprimento e 6 cm de largura e com uma textura rugosa. As flores do quarto nó do caule possuem uma coloração desuniforme de cor branca e uma inflorescência em meio a cobertura da copa.

Após a fertilização das flores, há formação de vagens com uma coloração primária verde uniforme e secundária vermelha. Uma vez maduras, as vagens apresentam uma coloração de cor de palha com um perfil recurvado e ápice abrupto.

As sementes maduras apresentam cor uniforme com veações no tegumento. Quanto às características morfológicas, as sementes do feijão peruano amarelo são consideradas oblongas e semicheias. O tegumento apresenta um aspecto brilhoso com uma coloração vermelho escuro.

Borges et al. (2012a) constataram que essa variedade semente brilhosa, sem halo nas sementes de forma oblonga a reniforme e grãos com achatamento semicheio. Borges et al. (2012b) detectaram o peso de 100 sementes para essa variedade de 32,9 g e as médias de comprimento e largura das sementes de 14,8 e 7,54 mm, respectivamente.

6.2.14 Rosinha Pitoco (Figura 6.2)

Nome comum: Rosinha, Rosinha Pitoco.

Sistema de produção: sistema de derrubada e queima.

Descrição geral

O Rosinha Pitoco é uma das variedades de feijão pertencente à espécie *Phaseolus vulgaris* L., plantado tipicamente no Vale do Juruá sobre áreas de terra firme, principalmente no PAD Santa Luzia. Possui hábito de crescimento prostrado indeterminado, com um porte de planta semiereto com tendência a enrolar-se ao tutor. No estágio de plântula, essa variedade de feijão não possui a presença de antocianina no caulículo.

A cor do folíolo central do quarto nó da planta apresenta uma coloração verde médio com 8,5 cm de comprimento e 6,5 cm de largura e com uma textura rugosa. As flores do quarto nó do caule possuem uma coloração uniforme de cor branca e uma inflorescência em meio a cobertura da copa.

Após a fertilização das flores há formação de vagens com uma coloração primária roxa uniforme e secundária vermelha. Uma vez maduras, as vagens apresentam cor de palha com um perfil recurvado e ápice abrupto.

As sementes maduras apresentam cor uniforme sem venações no tegumento. Quanto às características morfológicas, as sementes do feijão peruano amarelo são consideradas de brilho opaco oblongas e semicheias. O tegumento uma coloração rosa e as sementes apresentam medias de 9,48 e 5,72 de comprimento e largura (BORGES et al. 2012a; 2012b).

6.2.15 Peruano Branco (Figura 6.2)

Nome comum: Peruano Branco.

Sistema de produção: sistema de cultivo abafado.

Descrição geral

O Peruano Branco é uma das variedades de feijão pertencente à espécie *Phaseolus vulgaris* L., plantado

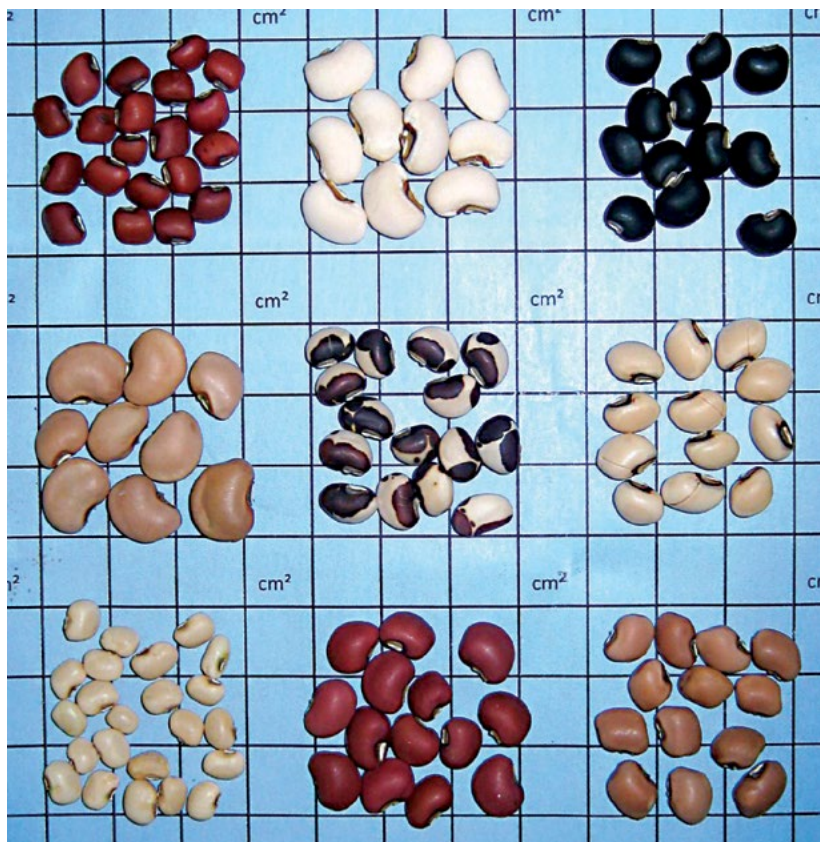
tipicamente no Vale do Juruá sobre áreas de terra firme. Possui hábito de crescimento trepador indeterminado, com um porte de planta prostrado e tendência a enrolar-se ao tutor. No estágio de plântula, essa variedade de feijão não possui a presença de antocianina no caulículo.

A cor do folíolo central do quarto nó da planta apresenta uma coloração verde claro com 9 cm de comprimento e 7 cm de largura, com uma textura rugosa. As flores do quarto nó do caule possuem uma coloração uniforme de cor branca e uma inflorescência em meio à cobertura da copa.

Após a fertilização das flores, há formação de vagens com uma coloração primária verde desuniforme e secundária vermelha. Uma vez maduras, as vagens apresentam cor de palha com um perfil recurvado e ápice abrupto.

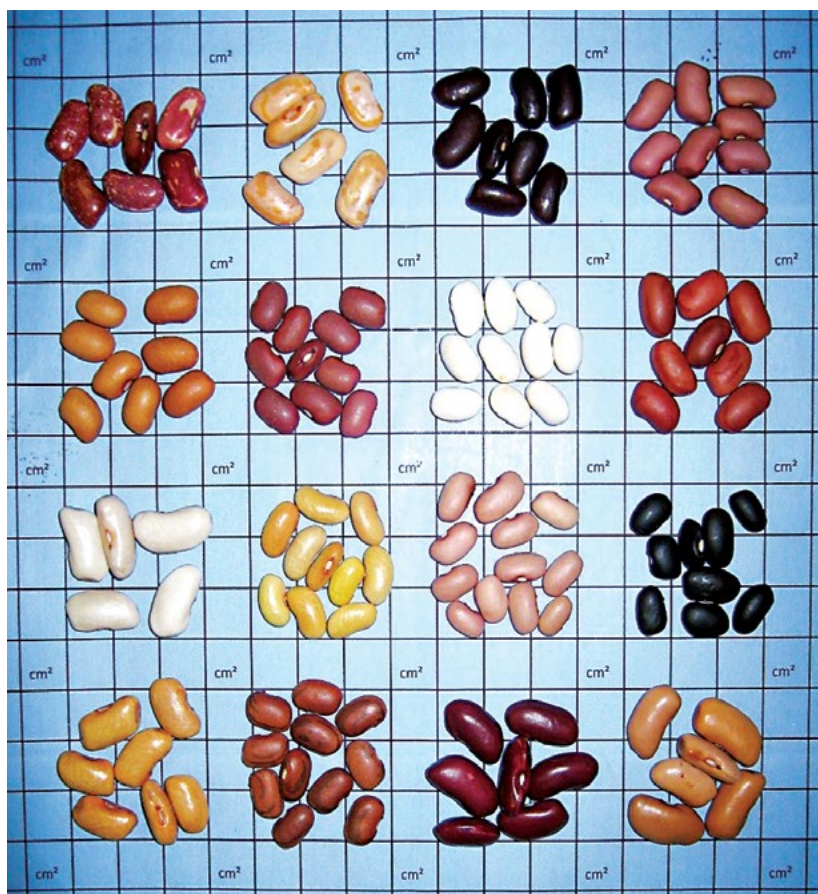
As sementes maduras apresentam cor uniforme sem venações no tegumento. Quanto às características morfológicas, as sementes do feijão Peruano Branco são consideradas elípticas e cheias. O tegumento apresenta um brilho opaco com uma coloração branca, sem halo, forma esférica, achatamento do tipo cheio, brilhosa com peso de 100 sementes de 32,18 g e média (BORGES et al., 2012a; 2012b).

Figura 6.1 – Nome das variedades de feijões da espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp., seguindo a ordem de cima para baixo e de esquerda para a direita: Manteiguinha Roxo, Quarentão, Preto de Praia, Mudubim de Rama, Corujinha, Branco de Praia, Manteiguinha, Arigó e Roxinho de Praia.



Fonte: Oliveira et al. (2015).

Figura 6.2 – Nome das variedades de feijões da espécie *Phaseolus vulgaris* L., seguindo a ordem de cima para baixo e de esquerda para a direita: Gurgutuba Rajado, Gurgutuba Rajado Amarelo, Gurgutuba Preto, sem nome, Peruano Amarelo, sem nome, Peruano Branco, Mudubim de Vara, Gurgutuba Branco, Enxofre, Rosinha Pitoco, Preto de Arranque, Gurgutuba Amarelo, Carioca, Gurgutuba Vermelho e Gurgutuba Bege.



Fonte: Equipe do projeto.

Referências

ACRE. Governo de estado do Acre. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do estado do Acre**. Fase II Documento síntese – Escala 1250.000. Rio Branco, SEMA, 2006. 365p.

ALMEIDA, M. W. B. de. *et al.* Usos tradicionais da floresta por seringueiros na Reserva Extrativista do Alto Juruá. In: SIVIERO, A. et al. (Eds.). **Etnobotânica e Botânica Econômica do Acre**. Rio Branco, AC: Edufac, 2016. p. 14-37.

BORGES, V. et al. Caracterização morfológica de sementes de variedades locais de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) do Acre. In: **Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2**, Anais... Belém, PA: SBRG, 2012a. CD-Rom.

BORGES, V. et al. Características biométricas de sementes crioulas de feijoeiro comum do Acre. In: **Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2**, Anais... Belém, PA: SBRG, 2012b. CD-Rom.

CARNEIRO DA CUNHA, M. M.; ALMEIDA, M. W. B. (Ed.). **Enciclopédia da floresta: o Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações**. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

DALY, D. C.; SILVEIRA, M.; TORREZAN, J. M. Vegetação e diversidade da região do Alto Juruá. In: CARNEIRO DA CUNHA, M. M.; ALMEIDA, M. W. B. (Eds.). **Enciclopédia da Floresta: O Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações**. São Paulo: Companhia das Letras, 2002, p. 65-75.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. SIDRA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 18.abr. 2014.

NASCIMENTO, F. S. S. *et al.* Caracterização de sementes de variedades locais de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*) do Acre. In: **Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, II**, SBRG. Brasília: SBRG, 2012. v. 2.

OLIVEIRA, E. de *et. al.* Descrição de cultivares locais de feijão-caupi coletados na microrregião Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. **Acta Amazonica** v. 45, n. 3, 2015. p 243 – 254.

RUIZ-PÉREZ, M. *et al.* Conservation and development in Amazonian extractive reserves: the case of Alto Juruá. **Ambio**, v. 34, n. 3, p. 218-223, 2005.

SCARCELLO, M. Parque Nacional da Serra do Divisor: Plano de manejo – fase 2. Rio Branco: SOS Amazônia, 1998. Disponível em: < [http:// www.icmbio.gov.br / portal / images/ stories / docs-planos-de-manejo / parna_serra_divisor_pm.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/parna_serra_divisor_pm.pdf)> Acesso em: 8 de maio de 2014.

Sistemas produtivos utilizados no Vale do Juruá

- **Jercivanio Carlos Silva de Jesus**
 - **Eliane de Oliveira**
 - **Eduardo Pacca Luna Mattar**
 - **Marlon Lima Araújo**
 - **Mauro Siviero**

A produção de feijão no Vale do Juruá reflete a capacidade de adaptação dos diversos cultivares nas mais diferentes condições de microclima e solo. É interessante notar a competência dos agricultores que, com pouco recurso de investimento e baixo uso de insumos externos, conseguem uma produção de alimento de tanta qualidade.

Os feijões cultivados no Acre Ocidental são produzidos por agricultores familiares, principalmente para subsistência a partir de três sistemas de produção:

1. Sistema de cultivo abafado;
2. Sistema de derrubada e queima;
3. Sistema produtivo de praia.

7.1 Sistema de cultivo abafado

Os feijões são cultivados em solos de terra firme com vegetação de capoeira em estágio avançado de desenvolvimento. Esse sistema é desenvolvido em propriedades inseridas na beira do Rio Juruá e afluentes, com destaque para Reserva Extrativista Alto Juruá. Os cultivares plantados sob esse sistema de produção

são: Peruano Amarelo, Peruano Branco, Gurgutuba Vermelho, Gurgutuba Branco, Gurgutuba Rajado, Gurgutuba Amarelo, Mudubim de Vara e Preto de Rama, todos pertencentes à espécie *Phaseolus vulgaris* L.

O plantio acontece em pleno inverno amazônico, nos meses de janeiro até abril, em que as chuvas são abundantes. A colheita ocorre após os quatro meses: abril, maio, junho e julho. A época mais utilizada e indicada para o plantio é entre os meses de março a abril, pois nesses meses temos chuva suficiente para o desenvolvimento das plantas e, por outro lado, a colheita ocorre nos meses de menor pluviosidade e umidade.

As etapas de produção consistem em 4 principais: desmate seletivo, semeadura a lanço, derrubada das plantas de maior porte e colheita manual. No desmate seletivo o agricultor corta as plantas de pequeno e médio porte da capoeira (arbustos, arvoretas) até uma altura de 1,5 a dois metros (Figura 7.1). Essa atividade é realizada em uma pequena área com aproximadamente um a dois hectares.

Após o desmate seletivo ocorre a semeadura na qual os agricultores espalham a lanço as sementes de feijão, jogando “punhados de mão” com sementes de forma aleatória. Não existe nenhuma adubação, preparo ou correção do solo.

Depois da germinação, quando as plântulas têm de 3 a 5 cm, ocorre a derrubada das plantas de maior porte (árvores) em cima da área de plantio. O interessante nesse método é que a sombra das árvores cria um microclima mais adequado para a germinação das sementes.

Para tal derrubada o corte é realizado na base das árvores utilizando machado, facão ou motosserra. Após a derrubada os restos vegetais ficam espalhados em todo o terreno e as plantas de feijão desenvolvem-se “trepando” nas galhadas e troncos das árvores (Figuras 7.2, 7.3 e 7.4).

Após a maturação das vagens, inicia-se a colheita manual pelos produtores. É importante ressaltar que a área somente é

utilizada para o cultivo de feijão uma única vez, ou seja, somente no primeiro ano. Para o segundo ano, o agricultor utiliza a técnica da coivara, sistema de derrubada e queima, para produzir o milho (*Zea mays* L.), a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e o arroz sequeiro (*Oryza sativa* L.). Após o período de 1 ou 2 anos, a referida área é abandonada para regeneração natural e formação da capoeira. Variações desse sistema podem ocorrer dependendo do costume da comunidade (CRAVO et al., 2009).

Figura 7.1 – Aspectos da implantação do sistema de cultivo abafado em área com o desmate seletivo das plantas de maior porte.



Fonte: fotografias de Antônio Silva de Jesus, RESEX Alto Juruá.

Figura 7.2 – Feijão em início de desenvolvimento no sistema de cultivo abafado.



Fonte: fotografia de Antônio Silva de Jesus, Comunidade do Arara, RESEX Alto Juruá, 2012.

Figura 7.3 – Sistema de cultivo abafado com destaque para as plantas de feijão envolvendo a estaca de tutoramento.



Fonte: fotografias de Antônio Silva de Jesus, Comunidade do Arara, RESEX Alto Juruá.

Figura 7.4 – Aspecto geral do sistema abafado de cultivo de feijão no alto Juruá.



Fonte: fotografias de Antônio Silva de Jesus, Comunidade do Arara, RESEX Alto Juruá.

7.2 Sistema de derruba e queima ou sistema produtivo de terra firme com semeadura em cova

Os feijões são cultivados em solos de terra firme. Nesse sistema de produção, bastante comum na Amazônia, se utiliza a técnica da coivara na qual são derrubadas áreas com cerca de 1 e 2 ha de capoeira (mata secundária) e, em seguida são queimados os restos vegetais (fitomassa) (Figura 7.5).

Após o desgaste do solo, as áreas são abandonadas e deixadas em pousio e novas áreas são abertas e preparadas

para uma próxima safra. Um local de referência neste sistema de produção é o ramal 3, do PAD Santa Luzia, em Cruzeiro do Sul, Acre. O plantio ocorre nos meses de maio e junho onde os feijões são semeados em cova utilizando-se plantadeira manual ou enxada. A colheita ocorre de forma manual em agosto e setembro, em período com menor pluviosidade.

Os espaçamentos variam de produtor para produtor. Um espaçamento bastante adotado é o de 0,5 m ou 0,40 m entre linhas e 0,20 m entre plantas. Em algumas unidades produtivas ocorre adubação química, preparo e correção do solo, além de controle químico de pragas. Os principais cultivares plantados nesse sistema de produção são: Carioca, Rosinha Pitoco, Enxofre e Mineirinho Roxo, da espécie *Phaseolus vulgaris* L., e os cultivares Quarentão e Manteiguinha, da espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (OLIVEIRA et al., 2015).

Figura 7.5 – Feijão cultivado no sistema de derrubada e queima e aspectos das vargens em desenvolvimento na Propriedade Céu Azul do PAD Santa Luzia.



Fonte: fotografias de Eduardo Mattar.

7.3 O sistema produtivo de praia

O rio Juruá e alguns de seus afluentes possuem água barrenta com grande quantidade de material em suspensão. Segundo Sioli (1984), que propôs a classificação das águas pertencentes à bacia amazônica, este tipo de água é classificada como água branca, possuindo cor amarelada e turva e, também, pertencendo aos rios com cabeceira inserida nos Andes ou em outras regiões montanhosas. As áreas inundáveis desses tipos de rios são denominadas de várzeas (PRANCE, 1980; SIOLI, 1964). (Figura 7.6).

Figura 7.6 – Volume de água do rio Juruá em janeiro (A) e em agosto (B) mostrando a diferença no nível da água e a formação das praias em Cruzeiro do Sul.



Fonte: fotografias de Eduardo Mattar.

Alguns agricultores cultivam feijão em solos das praias dos barrancos, que são utilizáveis durante a vazante dos rios de água barrenta e que possuem uma fertilidade natural. Essas baixadas com solos classificados pelos moradores locais de “barro branco” e “areia de várzea” são classificados, respectivamente, como Gleissolos e Neossolos Flúvicos (AMARAL; MELO, 2002). Nesse sistema de produção são utilizados barrancos e praias dos rios Juruá e afluentes, como: Tejo, Amônia, São João e Breu (Figura 7.7).

**Figura 7.7 – Perfil de um solo de praia e aspectos da
plantação do feijão caupi em época de colheita na RESEX
Alto Juruá.**



Fonte: fotografias de Eduardo Mattar, RESEX Alto Juruá.

Os cultivares plantados sob esse sistema de produção são: Manteiguinha, Manteiguinha Roxo, Corujinha, Quarentão, Mudubim de Rama, Branco de Praia, Preto de Rama, Roxinho de Praia e Arigozinho, todos da espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (OLIVEIRA et al., 2015). O plantio acontece em maio e junho, quando os rios estão com menor volume de água. A colheita ocorre após quatro meses, entre agosto e setembro.

Quando o rio começa a baixar, alguns agricultores iniciam o plantio no “barranco”, região entre a várzea e a praia. Com o nível baixo do rio os agricultores plantam diretamente na praia com o uso de enxada. Em anos de muita chuva, podem ocorrer inundações nessas praias, afetando o cultivo e diminuindo a produção (Figuras 7.8).

Em áreas com alta infestação de plantas espontâneas, como a canarana (*Hymenachne donacifolia* (Raddi) Chase) os agricultores realizam uma ou duas capinas, chamadas localmente de “limpas”, utilizando a enxada ou o facão. Com as vagens maduras o agricultor e sua família efetuam a colheita manual dos grãos. Evidencia-se que em nenhuma etapa da produção são utilizados fertilizantes e defensivos agrícolas.

Figura 7.8 – Feijões caupi cultivados no barranco na época do início da vazante dos do Juruá e afluentes.



Fonte: fotografias de Antônio Silva de Jesus e Eduardo Mattar, RESEX Alto Juruá.

Referências

AMARAL, E. F.; MELO, A. W. F. de. Solos. In: CUNHA, M. C. C.; ALMEIDA, M. W. B. de (orgs.) **Enciclopédia da Floresta**. São Paulo/SP: Companhia das Letras. 2002, p. 51.

CRAVO, M. S. et al. Sistemas de cultivo. In: ZILLI, J. E. et al. (eds) **A cultura do feijão-caupi na Amazônia brasileira**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009. p. 59-104.

OLIVEIRA, E. de et. al. Descrição de cultivares locais de feijão-caupi coletados na microrregião Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. **Acta Amazonica**. v. 45, n. 3, 2015. p. 243- 254.

PRANCE, G. T. A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas à inundação. **Acta Amazonica**, v. 10, n. 3, 1980. p. 495- 504.

SIOLI, H. Hydrochemistry and geology in the Brazilian Amazon region. **Amazoniana**. v. 1, 1984. p. 74-83.

SIOLI, H. Solos, tipos de vegetação e águas na Amazônia. **Boletim Geográfico**, v. 79, 1964. p. 147-153.

Cultivo em aleias: opção para cultivo de feijão-caupi nos trópicos úmidos

- **Eduardo Pacca Luna Mattar**
 - **Marta Dias de Moraes**
 - **Elizio Ferreira Frade Junior**
 - **Givanildo Pereira Ortega**

8.1 O desafio da agricultura nos trópicos úmidos

Sem dúvida um dos maiores gargalos da agropecuária na Amazônia é o de definir e adotar sistemas de produção condizentes à alta pluviosidade e temperatura. Essa condição, além de favorecer a incidência de algumas pragas e doenças, intensifica o processo de intemperismo do solo. Santos e Camargo (1999) discutem esse aspecto:

Nos trópicos úmidos os solos são fortemente intemperizados, resultando na diminuição da fertilidade do solo. O empobrecimento do solo pela perda de nutrientes ao longo dos anos pelo processo de intemperismo força ao abandono vastas áreas agrícolas e a fronteira agropecuária é obrigada a avançar sobre a floresta. Nessas regiões, intensifica-se a importância da definição de sistemas de manejo adequados para conservação do solo e produtividade das culturas, o que é fundamental para a sustentabilidade da atividade agrícola.

Nas regiões com clima quente e úmido, o material orgânico se decompõe rapidamente mediante um intenso processo de

mineralização, catalisado pela contínua disponibilidade de água, diversidade biológica e elevada temperatura. Tal condição exige sistemas produtivos que forneçam periodicamente biomassa para a ciclagem de nutrientes e, conseqüentemente, para garantir um bom manejo dos solos tropicais.

Nesse enfoque, a agricultura praticada nos trópicos úmidos deve copiar a dinâmica natural do ecossistema que é de aproveitar o rápido crescimento das plantas, comum nessas regiões, para fomentar a produção de biomassa. Em outras palavras, acelerar a formação da liteira, que é a matéria prima para o processo de decomposição e que, por sua vez, resulta no fornecimento de nutrientes essenciais e na formação de húmus.

Quando pensamos na sustentabilidade dos solos amazônicos, as plantas perenes de maior porte devem ser componentes obrigatórios no sistema produtivo. Para Leeuwen et al. (1997) “[...] a riqueza química do ecossistema encontra-se armazenada na biomassa da floresta, e não no solo mineral. A floresta tem uma rede densa, profunda e permanente de raízes, o que permite a ciclagem de nutrientes.”

A adição de material orgânico ao solo e a ciclagem são necessárias para fornecer nutrientes de forma lenta e gradual, acompanhando o processo e o tempo de decomposição dos diferentes materiais orgânicos, disponibilizando constantemente elemento nutritivo aos vegetais superiores. Nessas condições, minimiza o processo de lixiviação e perda de nutrientes, comum nas práticas de adubação química em regiões com alta pluviosidade. Além disso, a matéria orgânica possui alta capacidade de troca de cátions (CTC) ajudando na adsorção de nutrientes e na conservação da fertilidade dos solos tropicais. Segundo Awad e Castro (1983), a relação que existe entre o número de cargas negativas por unidade de peso seco de argilas, silte, areia e matéria orgânica é de aproximadamente 10:3:1:20.

A matéria orgânica atua como condicionador do solo, o Instituto da Potassa e Fosfato (1998) relata seus benefícios

no solo: melhora a estrutura, aumenta a capacidade de retenção de água, aumenta a capacidade de troca de cátions, incrementa a macro e microfauna, aumenta o poder tampão e fornece nutrientes essenciais. Sem matéria orgânica no sistema, não podemos pensar em uso contínuo de uma área para produção de alimentos, restando como alternativa, o pousio.

8.2 Agricultura de corte e queima e a pequena propriedade rural

A agricultura de “corte e queima”, também conhecida como sistema de coivara e agricultura itinerante ou migratória, é o sistema agrícola predominante na agricultura familiar nos trópicos úmidos. Nesse sistema, a vegetação natural é derrubada e queimada. A área passa a ser cultivada por alguns anos e depois é deixada em pousio, tradicionalmente por 10-20¹ anos. Durante o pousio, o solo recupera sua fertilidade por meio da ação regenerativa da vegetação lenhosa natural, conhecida como capoeira.

Do ponto de vista social e produtivo é difícil ser contra a queimada na Amazônia. Primeiro, porque para os agricultores que possuem áreas extensas, o sistema de coivara bem executado é sustentável e possibilita a recuperação da mata secundária em tempo suficiente para novo uso agrícola. Em segundo, porque se trata de uma técnica antiga e que já faz parte da cultura dos povos locais, que não exige o uso de insumos externos. Finalmente, em

¹ Como regra geral, quando o “pousio” dura mais de vinte anos, a sucessão vegetal que reconstitui a floresta é satisfatória e resulta em uma capoeira adequada para uma nova derrubada e queima. Por outro lado, quando o pousio é reduzido, menos que dez anos, a vegetação reconstituída não é suficiente para uma nova derrubada e queima, havendo a necessidade de se desmatar novas áreas (MAZOYER; RODART, 2010).

terceiro, porque é um mecanismo rápido, eficiente e barato para limpeza de terrenos².

Por outro lado, como alertado por Nair (1993), esse sistema já foi estável e ecologicamente viável, porém, com o aumento da pressão populacional, o período de pousio tornou-se drasticamente reduzido resultando em erosão e declínio de fertilidade do solo. Para os agricultores familiares com áreas pequenas, a prática de queimada periódica é inviável do ponto de vista de sustentabilidade agrícola.

Para situações semelhantes, o próximo tópico descreve o sistema de cultivo em aleias, incluindo uma abordagem sobre: definição, implantação e manejo. Trata-se de um sistema de produção focado no incremento constante de material orgânico ao solo e condizente ao ambiente dos trópicos úmidos.

8.3 Sistema de cultivo em aleias: definição, implantação e manejo

Consiste em um sistema de produção que utiliza fileiras adensadas de adubos verdes arbóreos ou arbustivos com alto poder de rebrota. Os espaços entre essas fileiras são chamados de “aleias” e, periodicamente, as plantas contidas nessas fileiras são podadas para fornecer material orgânico vegetal aos espaços localizados nas aleias. O cultivo em aleias é uma opção interessante para a agricultura dos trópicos úmidos, pois abastece constantemente o sistema com material orgânico. Outra vantagem é que utiliza adubação verde perene que permite a “exploração” pelas raízes de outros horizontes do solo, além do

² Diversos produtores e técnicos da Amazônia são contra a queimada periódica, mas defendem, como alternativa no sistema produtivo, uma primeira e única queimada, procedendo, posteriormente, o enriquecimento da área com adubos verdes perenes ou anuais e adubação.

superficial. Também apresenta outros benefícios em relação ao uso de adubos verdes de ciclo curto, como:

- a) não precisam ser plantados todo ano;
- b) após a poda, os adubos verdes crescem com bastante vigor porque a raiz já está formada;
- c) não “invadem” as plantas consorciadas, como alguns adubos verdes anuais, em especial a *Mucuna preta* (*Stizolobium aterrimum*);
- d) o produtor não precisa coletar ou comprar semente anualmente.

Nesse sistema, o cultivo de interesse econômico é desenvolvido nas aleias que, após sucessivas deposições de biomassa oriunda das podas, apresentam solo com melhor qualidade química, física e biológica. Na Tabela 8.1 apresenta-se uma comparação entre os sistemas de coivara e de aleias.

Tabela 8.1 – Comparativo entre o Sistema de Cultivo em Aleias e o Sistema de Derrubada e Queima.

Parâmetros	Cultivo em aleias	Sistema de derrubada e queima
Proteção do solo	Maior devido à redução da erosão pela cobertura morta e pelas raízes	Expõe mais o solo deixando-o mais erosivo
Adição de matéria orgânica no solo	Elevada via poda	Menor devido ao fogo (queimada)
Dinâmica de nutrientes	Liberação lenta seguindo a decomposição	Liberação imediata e decai mais rapidamente com o tempo
Necessidade de área	Redução da área	Mais em áreas exigente devido ao tempo de reposição das capoeiras (pousio)
Umidade do solo	Mais conservacionista devido matéria orgânica e cobertura morta	Reduzida capacidade de reter água devido a maior exposição

Fonte: Mattar et al. (2015).

A escolha do adubo verde perene é fundamental para o sucesso na implantação do sistema. A Tabela 8.2 discrimina alguns adubos verdes indicados para regiões tropicais. Para a

escolha do adubo verde, o agricultor ou técnico deve considerar algumas qualidades apontadas por Owino (1992):

- a) fácil estabelecimento;
- b) crescimento rápido;
- c) apresentar sistema radicular profundo;
- d) apresentar padrão de ramificação apropriado, incluindo ramos altos e produtividade de folhas, tanto quantitativa (produção de biomassa) quanto qualitativa (qualidade da cobertura morta, decomposição, etc.);
- e) rápida regeneração depois da poda;
- f) apresentar boa capacidade de rebrota;
- g) fornecimento de produtos secundários úteis tais como lenha, estacas, alimento;
- h) ausência de pestes e doenças, particularmente as que atacam culturas agrícolas cultivadas nas aleias;
- i) permanência das qualidades acima conforme a árvore amadurece ou durante todo o ciclo produtivo.

O espaçamento entre linhas e plantas, dos adubos verdes perenes (a ser adotado) depende de fatores, como: adubo verde utilizado, clima, solo, relevo e cultura de interesse econômico. Nos trópicos úmidos, a maioria dos artigos e livros relacionados ao tema indica o espaçamento de 4 m a 6 m entre linhas e de 0,5 m a 1,5 m entre plantas. Porém, alerta-se sobre a necessidade de mais pesquisas sobre o uso de adubos verdes arbóreos e arbustivos nos trópicos úmidos, incluindo testes que avaliem a relação entre os espaçamentos e a produção de biomassa.

Tabela 8.2 – Alguns adubos verdes utilizados em sistema de aleias e considerados indicados para Amazônia.

Nome popular	Nome científico	Considerações	Hábito de crescimento
Flemingia	<i>Flemingia macrophylla</i> (Willd) Kuntze ex Merr.	Pode ser utilizada como forragem animal (AVIZ et al, 2013)	Arbustiva
Leucena	Diversas espécies do gênero <i>Leucaena</i>	Pode ser utilizada como forragem animal (BARRETO et al, 2010). Apesar de ser vista por alguns técnicos como invasora, segundo COSTA & DURIGAN (2010) é classificada como ruderal.	Arbórea
Ingá, Ingá de metro	<i>Inga edulis</i> Mart.	Sua semente é recalcitrante. Assim o armazenamento da sementes não é viável. Tem bom crescimento nas regiões tropicais úmidas, mas não deve ser utilizada como forragem animal.	Arbórea
Giricídia	<i>Giricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Pode ser utilizada como forragem animal (MATOS et al, 2013)	Arbórea

Fonte: Mattar et al. (2015).

Tabela 8.3 – Massa fresca, em tonelada por hectare, de onze espécies leguminosas, em três sistemas de poda, avaliadas por quatro anos com um espaçamento de 5 metros entre linhas e 0,5 m entre plantas, em latossolo amarelo de Porto Velho, RO.

Espécie/ anos	Poda a 50 cm				Poda a 100 cm 2 X				Poda a 100 cm 1 X			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Clitoria racemosa</i>	14,04	13,33	1,66	0,06	14,33	18,33	14,04	10,48	0,78	3,15	2,78	1,18
<i>Caesalpinha tinctoria</i>	5,96	12,88	2,26	0,41	12,58	28,73	11,43	0,20	0,00	0,01	0,01	0,01
<i>Cajanus cajan</i>	11,99	0,39	0,00	0,00	4,41	0,03	0,00	0,00	0,21	0,11	0,01	0,01
<i>Parkia platycephala</i>	20,13	29,37	15,38	20,31	14,76	42,18	22,02	41,72	1,63	11,07	0,17	0,01
<i>Flemingia rodocarpha</i>	25,87	13,76	0,46	0,10	31,44	2,59	0,89	0,97	5,94	2,52	1,16	0,20
<i>Flemingia congesta</i>	30,88	17,36	0,20	0,04	30,70	34,85	0,09	0,58	2,93	16,34	1,06	0,47
<i>Gliricidia sepium</i>	10,90	31,47	22,58	29,54	4,68	27,35	18,53	33,47	7,22	59,79	36,51	25,04
<i>Pithecelobium edwalli</i>	1,65	2,63	2,65	0,58	0,47	2,53	3,44	0,63	0,01	2,72	6,55	14,36
<i>Acacia augustissima</i>	17,70	33,70	0,80	4,50	23,18	3,46	0,14	1,85	0,22	3,96	8,11	0,73
<i>Acacia mangium</i>	46,88	0,01	0,01	0,00	24,28	0,23	0,12	0,00	7,76	58,79	0,07	0,01
<i>Inga edulis</i>	39,04	32,19	8,97	1,02	44,75	61,18	42,78	45,42	24,07	0,33	0,31	0,27

Fonte: Mattar et al. (2015).

O número de podas por ano e a altura da poda também são parâmetros que variam em relação à espécie de adubo verde utilizado e ao clima da região. Também há carência de pesquisas com esse enfoque para a Amazônia. Na Tabela 8.3 apresenta-se o comportamento de algumas leguminosas em latossolo amarelo de Porto Velho, Rondônia (RAMOS et al., 2007). Nesse estudo, percebemos que a *Acacia mangium*, por exemplo, não é uma planta indicada para o Sistema de Cultivo em Aleias, pois a rebrota não persiste durante os anos. Por outro lado, a *Inga edulis* apresentou bom rendimento com a altura de corte de 1 m,

2 vezes ao ano nas condições de clima e solo apresentados e também nas condições do Acre Ocidental (Figuras 8.1 e 8.2).

A quantidade e intensidade da poda deverão ser dimensionadas e avaliadas, caso a caso, pelo agricultor, pois são fatores influenciados pela tolerância ao sombreamento da cultura de interesse econômico, adubo verde utilizado, clima da região e solo da propriedade.

Figura 8.1 – Sistema de Cultivo em aleias com *Inga edulis* e com espaçamento de 0,5 m entre plantas e 4 m entre linhas. Semeadura direta realizada em maio de 2011, sem o uso de adubo e corretivo (A) e aspecto da cobertura do solo 70 dias após o plantio (B). Sítio Mapinguari, Cruzeiro do Sul, Acre.



Fonte: fotos do plantio e desenvolvimento dos feijões em aleia por Eduardo Pacca Luna Mattar.

Figura 8.2 – Plantas de Ingá com aproximadamente um ano. Abril de 2012.



Fonte: foto de Eduardo Pacca Luna Mattar (2012).

Caso o produtor opte por uma poda ao ano, recomenda-se o corte no início do período chuvoso e, caso escolha duas podas ao ano, recomenda-se o primeiro corte no início do período chuvoso e o segundo corte, com uns 75 ou 60 dias antes de se finalizar o período chuvoso. Ao cair a produção de biomassa dos adubos verdes, o produtor/técnico deve pensar em reformar o sistema.

Durante o desenvolvimento dos adubos verdes deve-se observar a ocorrência de ataque de formigas cortadeiras. Em caso de ataque, o controle deve ser efetuado com rapidez para não comprometer a implantação do cultivo em aleias e a produção de biomassa.

A seguir, descrevemos o potencial de uso do sistema de cultivo em aleias na produção de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) em terra firme no estado do Acre. Trata-se de uma proposta inicial para ser experimentada em pequenas parcelas, nas unidades de produção, objetivando uma avaliação do desempenho e de custo/benefício pelo produtor rural. A maior preocupação do sistema está na competição entre as plantas.

8.4 Cultivo em aleias para produção de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no estado do Acre

Araujo et al. (2005) relatam que as características físicas é que limitam o uso agrícola dos solos no Acre considerando, de forma abrangente, que os mesmos apresentam fertilidade natural satisfatória e elevada capacidade de troca de cátions. Em relação ao manejo, os principais problemas são: baixa drenagem, baixa disponibilidade de fósforo e alta susceptibilidade à erosão (ARAUJO et al., 2005). O cultivo em aleias apresenta-se como alternativa potencial para as condições mencionadas por fomentar a produção de matéria orgânica que melhora a estrutura do solo.

Um solo com melhor estrutura permite melhor crescimento radicular, fundamental para a absorção de fósforo, que é pouco móvel no solo. Também importante por facilitar a infiltração da água, melhorando a drenagem e diminuindo a erosão superficial.

Não existe definição precisa sobre a real situação de ocupação das classes de solo no estado do Acre. Melo (2003) estima que três grupos de solos ocupem cerca de 78% da área, sendo: 40% Luvisolos, 24% Cambissolos e 14% Argissolos. Já Acre (2010) menciona que os mesmos três grupos ocupam 84,48%, sendo: 38,32% Argissolos, 31,56% Cambissolos e 14,60% Luvisolo.

Os Luvisolos e Cambissolos, inseridos no Acre, apresentam boa fertilidade natural, em contrapartida, são susceptíveis à erosão devido ao relevo movimentado e características físicas (MELO, 2003). Também são solos pouco profundos e com drenagem deficiente (ARAUJO et al., 2005), situação que pode inviabilizar a adoção do referido sistema de produção em certas regiões, sendo necessários projetos de pesquisa sobre o desenvolvimento dos adubos verdes nesses solos e a avaliação *in loco* de cada propriedade rural/situação. Afinal, por utilizar adubo verde perene como componente obrigatório, o sistema de cultivo em aleias é indicado para solo de terra firme, com lençol freático profundo e não sujeito a inundações periódicas.

Em relação aos Argissolos, são solos de baixa a média fertilidade natural, devido ao predomínio de minerais de argila de baixa atividade, e apresentam susceptibilidade à erosão por estarem associados a relevos acidentados (ARAUJO et al., 2005). Para esses solos, o cultivo em aleias, além de controlar a erosão e melhorar a drenagem, servirá para incrementar material orgânico ao terreno, favorecendo: liberação lenta e gradual de nutrientes, além do aumento da capacidade de troca de cátions do solo.

Em propriedades com alta densidade de plantas espontâneas, recomenda-se o uso de adubos verdes perenes com copas densas para que o produtor tenha a opção de aguardar, de 2 a 3 anos, a primeira poda, objetivando utilizar o sombreamento como medida de controle. Plantas como *Inga edulis* Mart. são recomendadas para tal situação, enquanto que *Flemingia macrophylla* (Willd.) Kuntze ex Merr. não são aconselhadas devido seu porte e arquitetura.

Para o estado do Acre, podem ocorrer duas podas por ano dos adubos verdes perenes. A primeira no mês de setembro/outubro, no início da estação chuvosa, e a segunda no mês de março/abril, porque precede o plantio e permite a recuperação dos adubos verdes por meio do aproveitamento da água resultante do final do período chuvoso (abril e maio). Em caso de sombreamento no período entre podas sequenciais, pode ser realizado manejo dos adubos verdes, evitando falta de luz para os feijões.

A época ideal de plantio de feijão-caupi em terra firme, no Acre, é abril (Tabela 8.4). Nessa condição, as plantas terão água suficiente para se desenvolver e, por outro lado, a maturação das vagens ocorrerá em período de menor umidade relativa do ar. Em anexo, é proposto um calendário agrícola baseado em condições climáticas de Cruzeiro do Sul, extremo oeste do estado do Acre.

No sistema de corte e queima, a cinza ajuda na correção do solo e o pousio viabiliza uma agricultura sem uso de adubo. Porém, no sistema de cultivo em aleias, há necessidade de correção do solo e adubação para garantir boa produtividade, pois ocorre uso contínuo do solo sem produção de cinza. Considerando as peculiaridades dos solos do estado, para cálculo da necessidade de calagem, recomenda-se a leitura do documento “Manejo de solos ácidos do Acre”, publicado pela Embrapa Acre, de autoria do pesquisador Paulo G. S. Wadt.

Pensando em adubação, o produtor/técnico deve estar atendo à concentração de fósforo. Em caso de necessidade, além

das fontes convencionais, pode-se utilizar a cinza de osso bovino. Em estudo não publicado conduzido por equipe da UFAC/*Campus Floresta*, a cinza de osso apresentou 15,6% de P_{total}.

Outra vantagem do cultivo em aleias é de manter cobertura morta no solo, diminuindo a quantidade de capinas, mantendo maior umidade e menor temperatura no solo. As plantas espontâneas normalmente são mais eficientes no aproveitamento de nutrientes em relação às plantas cultivadas, sendo o controle indispensável para não comprometer a produção (SILVA; ALBERTINO, 2009).

Tabela 8.4 – Proposta de Calendário agrícola para o cultivo de feijão em terra firme no estado do Acre sob sistema de cultivo em aleias.

Mês	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Dados climáticos de Cruzeiro do Sul*												
Evapotranspiração em mm**	114,62	201,5	108,5	97,47	94,48	90,63	99,65	110,24	115,26	115,47	114,23	109,75
Umidade relativa do ar em %	79,3	84,2	84,1	82,6	82,6	82,1	78,1	77,8	78,1	81,4	83,6	83,5
Temperatura média em C	25,9	25,7	24,8	25,6	25,2	24,8	24,7	25,4	25,7	26	25,8	25,8
Médias das temperaturas máximas	31,5	31,6	31,65	31,4	31,15	30,8	31,5	32,5	32,7	32,6	31,9	31,7
Médias da pluviosidade mensal em mm***	247,5	248,5	284,1	222,5	151,9	87,2	58,7	76,5	110,6	198,1	224,9	232,9
Calendário agrícola												
Preparo do solo	X											
Correção	X									X		
Adubação			X	X	X							
Capinas e ocorrência de pragas e doenças			X	X	X	X	X	X				
Plantio			X	X	X							
Corte e adição de adubo verde/poda						X	X	X				
Colheita			X	X	X	X	X	X				

*Dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) calculados para o período entre 1980 a 2008, registrados em estação meteorológica convencional instalada na cidade de Cruzeiro do Sul, Acre.

** Método de Penman.

***PC – Período chuvoso/IPS – Início do período seco/PS – Período seco / IPC – Início do período chuvoso.

Fonte: dados compilados pelos autores mediante consulta aos trabalhos de Souza et al. (2011) e Cavalcante e Souza (2010).

Por alterar o microclima do sistema, em especial do solo, o produtor/técnico deve estar atento à incidência

de pragas na área de cultivo em aleias. Fazolin et al. (2009) relatam que danos mais significativos de paquinhas, *Neocurtilla hexadactyla* Perty, 1832, ocorrem quando os solos estão mais úmidos; já Nechet et al. (2009) descrevem que desenvolvimento da mela, doença fúngica comum na Amazônia, é favorecida por elevadas frequências e quantidades de chuvas, temperatura ($> 35^{\circ} \text{C}$) e umidade relativa do ar ($> 80\%$).

Estudo comparativo de avaliação de artrópodes em cultivo de feijão-caupi em sistemas itinerante e de aleias, realizado em argissolo vermelho e amarelo no estado do Maranhão, concluiu que as populações de insetos-pragas não foram influenciadas pelo sistema de produção adotado, enquanto que o sistema de cultivo em aleias favoreceu o incremento de populações de insetos predadores (CARDOSO, 2006). Por outro lado, a incidência de pragas depende de diversos fatores e existem poucos estudos relacionados ao levantamento de pragas em cultivos em aleias.

O sistema de cultivo em aleias ainda é pouco praticado no Acre tendo grande potencial de uso. O desafio atual é de incentivar os estudos, práticas e pesquisas sobre esse tema, objetivando estimular a adoção por agricultores familiares. Não podemos refletir acerca da agricultura tropical sem o aporte de matéria orgânica ao solo.

Referências

ACRE. Governo do estado do Acre. **Zoneamento ecológico-econômico do estado do Acre, fase II (escala 1:250.000)**: Documento síntese. 2 ed. Rio Branco, AC: SEMA, 2010. 356p.

ARAUJO, E. A. et al. Aspectos gerais dos solos do Acre com ênfase ao manejo sustentável. In: WADT, P. G. S. et al. (Eds.). **Manejo do solo e recomendação de adubação para o estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, Cap. 1, 2005, p. 1-27.

AVIZ, M. A. B. et al. Valor nutritivo da leguminosa *Flemingia macrophylla* (Willd.) Merrill para suplementação alimentar de ruminantes na Amazônia oriental. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 4, n. 8, 2009. p. 253-272.

AWAD, M.; CASTRO, P. R. C. **Introdução a fisiologia vegetal**. São Paulo, SP: Editora Nobel. 1983. 177 p.

BARRETO, M. L. de J. Utilização da leucena (*Leucaena leucocephala*) na alimentação de ruminante. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 1, 2010. p. 07- 16.

CARDOSO, S. R. de S. **Avaliação de artrópodos e produção em genótipos de feijão-caupi cultivado em sistema itinerante e em aléias**. 2006. 84f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia). Centro de Ciências Agrárias/Universidade Estadual do Maranhão. São Luís, MA.

CAVALCANTE, A. J.; SOUZA, L. P. Cruzeiro do Sul. Características climáticas em Cruzeiro do Sul, Acre. In: **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, 2010**. (Relatórios de 2010, PIBIC). Cruzeiro do Sul, AC: UFAC, 2010.

COSTA, J. N. M. N. da; DURIGAN, G. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae): Invasora ou ruderal? **Revista Árvore**. v. 34, n. 5, 2010. p. 825-833.

FAZOLIN, M. et al. Insetos-praga e seus inimigos naturais. In: **A cultura do feijão-caupi na Amazônia Brasileira**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, Cap. 8, 2009. p. 271-304.

INSTITUTO DA POTASSA & FOSFATO [Tradução de Alfredo S. Lopes]. **Manual internacional de fertilidade do solo**. 2. Ed. Piracicaba, 1998. 177 p.

LEEUWEN, V. et al. Sistemas agroflorestais. In: **Duas décadas de contribuições do INPA à pesquisa agrônômica no trópico úmido**. Manaus, AM: INPA, 1997. p. 131-146.

MATTAR, et al. Tecnologias para agropecuária familiar do Acre. In: SANTOS; R. C.; SIVIERO, A. (Eds.) **Agroecologia no Acre**. Rio Branco, AC: IFAC, Cap. 13, 2015. p. 265-282.

MATOS, L. V. et al. Plantio de leguminosas arbóreas para produção de moirões vivos e construção de cercas ecológicas. **Seropédica**: Embrapa Agrobiologia, 2005. Versão eletrônica. (Sistemas de Produção 3). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Moirao/MoiraoVivoCercaEcologica/index.htm>>. Acesso em: 09 de fev. 2013

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **Histórias da agricultura no mundo**: do neolítico à crise contemporânea. Tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. Brasília, DF: NEAD, 2010. 568p.

MELO, A. W. F. de. **Avaliação do estoque e composição isotópica do carbono no solo do Acre**. 2003. 74f. Dissertação (Mestrado de Ecologia em Ecossistemas). ESALQ/Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP.

NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. Kluwer Academic Publishers: The Netherlands. 1993. 499 p.

NECHET, K. de L. et al. Doenças. In: **A cultura do feijão-caupi na Amazônia Brasileira**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, Cap 7, 2009. p. 245-270.

OWINO, F. Multipurpose tree screening and evaluation. The AFNETA alley farming training manual. Core course in alley farming. In: TRIPATHI, B. R. (Eds.) **Alley Farming Network for Tropical Africa**. International Institute of Tropical Agriculture: Ibadan, Nigeria. Unit 2, 1992. 17p.

RAMOS, L. B. de O. *et al.* Produção de biomassa de leguminosas para o cultivo em “alleycropping” sob condições de Latossolo amarelo em Porto Velho, RO. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, 2007, p. 1170-1174.

SANTOS, G. A. E.; CAMARGO, F. A. O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo**: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre, RGS: Genesis. 1999. 508p.

SILVA, J. F. da; ALBERTINO, S. M. F. Manejo de plantas daninhas. In: **A cultura do feijão-caupi na Amazônia Brasileira**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, Cap. 6, 2009. p. 223-243.

SOUZA, L. P. et al. Comparação de métodos da estimativa da evapotranspiração de referência para o município de Cruzeiro do Sul, Acre. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, 2011. p. 1-8.

Colheita e secagem

- **Eduardo Pacca Luna Mattar**
 - **Eliane de Oliveira**
- **Jercivanio Carlos Silva de Jesus**
 - **Marlon Lima Araújo**
- **Augusto César Gomes Nagy**

O feijão é cultivado por agricultores familiares e a colheita realizada de forma manual pelos próprios membros da família. No caso do sistema produtivo de praia, alguns agricultores instalam um pequeno barraco, conhecido regionalmente como “tapiri”, no próprio local de colheita, para abrigar as pessoas durante o período de trabalho. Devemos lembrar que as residências ficam geralmente em locais de terra firme e algumas vezes distantes da praia.

Após a colheita, as vagens são amontoadas, geralmente sobre lonas plásticas, para que ocorra a secagem em ambiente natural (Figura 9.1). Esse período tem duração de 1 a 2 dias. Em caso de chuva, o feijão é recolhido para ambiente protegido (Figura 9.2).

Figura 9.1 – Vagens de feijões amontoadas ao sol na praia durante o processo de secagem. RESEX Alto Juruá, AC.



Fonte: foto de Eduardo Pacca Luna Mattar.

Figura 9.2 – Tapiri montado na praia em área da RESEX Alto Juruá, Acre, para colheita e secagem de grãos de feijão.



Fonte: foto de Eduardo Pacca Luna Mattar.

Depois da secagem, as vagens são batidas com uma vara, denominada por ribeirinhos de “cacete”. Esse processo serve para romper as vagens e permitir a coleta dos grãos. No Projeto de Assentamento Dirigido Santa Luzia, alguns “parceiros” com tradição no plantio do feijão, utilizam instrumento chamado de “cambão” que é semelhante ao *Nunchaku*, arma japonesa de artes marciais.

9.1 Comercialização

Depois da colheita, os agricultores realizam a separação manual, em que são excluídos os grãos sem valor comercial. Os feijões com boa qualidade são alocados em sacos (juta ou fibra) de 50 a 60 kg (Figura 9.3) ou em tambores de 200 l.

Os agricultores familiares de forma geral são pouco organizados em relação à comercialização da produção e em raríssimos casos encontramos a venda para o governo federal, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) ou Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Na maioria das situações, os agricultores transportam os sacos ou tambores de feijão para a cidade mais próxima e lá negociam com os comerciantes locais e atravessadores, sempre vendendo por quilograma. Em alguns casos, os atravessadores negociam os feijões diretamente nas propriedades e, posteriormente, comercializam na cidade.

O grande centro consumidor da produção da região de Marechal Taumathurgo e Porto Valter é o município de Cruzeiro do Sul, o qual apresenta também produção própria realizada pelos agricultores familiares dos assentamentos de reforma agrária, em especial o PAD Santa Luzia e unidades de conservação como Parque Nacional da Serra do Divisor, que ainda conta com agricultores familiares residindo em sua jurisdição.

Os feijões produzidos em Marechal Thaumaturgo e Porto Valter são trazidos para Cruzeiro do Sul por atravessadores

organizados na forma de associação, que possuem barcos de maior porte (batelão). Em Cruzeiro do Sul, são vendidos para os comerciantes locais (principalmente Mercado do Produtor e arredores) que embalam ou vendem a granel.

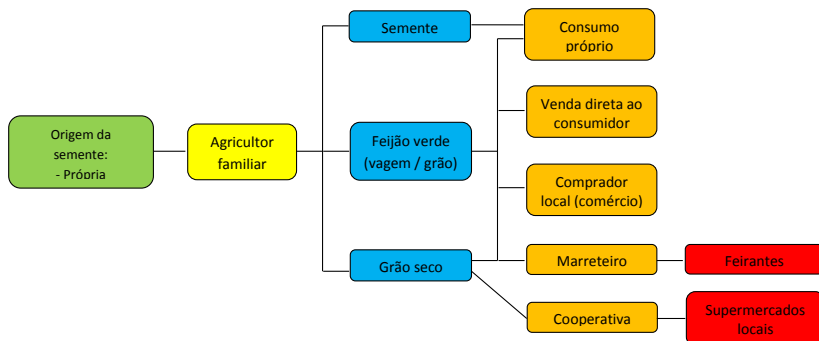
Figura 9.3 – Aspecto da diversidade de feijões revelado no comércio de Cruzeiro do Sul.



Fonte: foto de Eduardo Pacca Luna Mattar.

Em 2010, em Marechal Thaumaturgo, foi criada a COOPERSONHOS tendo como objetivo melhorar a margem de renda dos agricultores de feijão da região, contando com infraestrutura básica para armazenamento e empacotamento do produto. Em 2011, havia 35 cooperados que comercializaram cerca de 80 toneladas de feijão, segundo o presidente, Sr. Antonio Macina. O produto da COOPERSONHOS pode ser encontrado em supermercados locais, principalmente em Cruzeiro do Sul, com embalagem padronizada contendo registro do nome e endereço da cooperativa. Na Figura 9.4 observa-se o aspecto geral do arranjo produtivo local simplificado do feijão-caupi e comum no Vale do Juruá.

Figura 9.4 – Fluxograma da comercialização local do feijão-caupi e comum no Vale do Juruá.



Fonte: os autores.

9.2 Armazenamento

Para armazenar as sementes para plantio no ano seguinte ou para a comercialização na entressafra, os agricultores familiares utilizam os seguintes métodos: armazenamento em garrafas PET, tonéis e latas lacradas. Alguns agricultores familiares armazenam as sementes também em garrafas PET tampadas. As garrafas são depositadas em locais com pouco sol e arejados. Alguns agricultores adicionam 5 cm de cinza entre os feijões e a tampa (Figura 9.5).

Figura 9.5 – Feijão armazenado com resíduos da batida dos feijões apresentando boa conservação no PAD Santa Luzia.



Fonte: foto de Eduardo Pacca Luna Mattar.

Outra opção adotada por agricultores é o armazenamento em tonéis de 200 l. Em algumas propriedades é utilizado inseticida químico para conservar as sementes e grãos armazenados, principalmente fosfina. Esse procedimento é um dos entraves para certificação dos feijões como produto orgânico.

Como alternativa para maior conservação dos feijões, o casal de agricultores familiares Sr. Antônio Abel dos Santos e Sra. Eunice Carneiro Cerqueira, do sítio “Belo Desejo” localizado no PAD Santa Luzia, armazenam os feijões em tonel com tampa de pressão e, junto com os grãos, são misturados resíduos finos resultantes do processo de “batida dos feijões”, durante a abertura das vagens. Eles chamam este resíduo de “pó das vagens” e conserva os grãos, evitando o “carunchamento”. Uma terceira opção é o uso de latas lacradas, nas quais as sementes bem secas são armazenadas em latas de tinta. Também é adicionado um pouco de pimenta do reino seca. A lata é vedada com cera de abelha.

Insetos associados ao cultivo e armazenamento de feijões

- Murilo Fazolin
- Joelma Lima Vidal Estrela
 - Márcio Rodrigo Alécio
 - Suziane Barros Alves

A espécie *Phaseolus vulgaris* L. é o ponto de partida das variedades que constituem mais de sessenta espécies, todas indígenas da zona equatorial. São cultivados no Brasil, principalmente, o feijão mulatinho, fidalgo, roxo, branco, corado, encarnado assim como o feijão preto, o *Phaseolus derarus* Schrank; o carrapato, *Phaseolus tumidus* ou *Sphericus* Savi; o feijão de frade ou feijoeiro fradinho, *Dolichos monachalis* Brotero; o feijão do Ceará ou *Dolichos sesquipedalia* L. (FEIJÕES, 2012).

Com a necessidade de cultivar o feijoeiro, surge inevitavelmente o desequilíbrio ambiental que acarreta no aumento populacional de espécies de insetos que causam danos econômicos, passando ao status de pragas.

As pragas que atacam a cultura do feijoeiro podem causar danos às plantas no campo, nos grãos e na pós-colheita. Em números, as perdas podem oscilar entre 30% e 90% da produção, dependendo do período do ano, da idade da cultura, dentre outros fatores. O controle de pragas da cultura visa evitar o incremento da população e que se alcance o chamado nível de dano econômico, ponto em que o ataque da praga ao feijoeiro começa a causar prejuízos econômicos ao agricultor.

Foram consideradas, neste capítulo, as espécies de insetos que frequentemente estão associados às perdas significativas nos

cultivos Amazônicos. O fato de ser incentivada a adoção de novas espécies, ou variedades crioulas de feijoeiros como alternativas para o cultivo, aumenta a importância do ataque de pragas. Os agricultores familiares deverão estar capacitados para reconhecer e monitorar a cultura a fim de empregar métodos de controle adequados a cada tipo de inseto, com o objetivo de minimizar os prejuízos que eles podem causar à produção dessas fabáceas.

10.1 Praga de Solo

10.1.1 Broca-do-Colo ou Lagarto-Elasmo: *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae)

As lagartas dessa espécie possuem coloração verde-azulada, com a cabeça marrom. Segundo Gallo et al. (2002), elas medem aproximadamente 15 mm de comprimento. Os adultos, com asas de cor cinza, medem de 15 a 25 mm de envergadura.

O ciclo de vida dessa espécie, determinado por Menegim et al. (1997), em condições artificiais de criação, variou de 64 a 74 dias. Na cultura do algodoeiro, o ciclo biológico apresentou duração média de 42 dias: ovos, 3 dias; lagarta, 20 dias e pupa, 7 dias (AGUILLERA; DEGRANDE, 2005).

Segundo esses autores, seu estabelecimento na lavoura normalmente ocorre após um período de seca prolongado por ocasião do plantio. Sua maior incidência ocorre em solos mais arenosos, porém, dependendo da severidade da estiagem, se desenvolvem indistintamente em todos os tipos de solos. Sua ocorrência costuma ser frequente em áreas novas de cultivo que estavam sob condições de pastagens degradadas ou nativas.

As lagartas penetram no colo da planta (Figura 10.1), onde constroem galerias mistas com terra e uma teia e excrementos. Findo o período larval, transformam-se em pupa próximo à base das plantas ou no solo (GALLO et al., 2002).

Na região Amazônica, devem merecer atenção especial cultivos em condições de cerrado em solos arenosos, que favorecem também o ataque dessa espécie (FAZOLIN et al., 2009).

A lagarta *E. lignosellus* é praga de diversas espécies vegetais, principalmente as culturas de milho, arroz, sorgo, feijões, mandioca e cana-de-açúcar (KING; SAUNDERS, 1984; MENSCHOY; BAUCKE, 1966; VERNALHA, 1967; ABRAHÃO; AMANTE, 1970; BUSOLI et al., 1977).

Segundo esses autores, a praga possui como hospedeiras plantas invasoras, principalmente gramíneas silvestres, o que torna difícil o controle mesmo com rotação de culturas.

10.2 Pragas da parte aérea

10.2.1 Desfolhadores

10.2.1.1 Vaquinha-do-feijoeiro: *Cerotoma tingomarianus* *Bechné* ou *Cerotoma arcuatus* (Oliver, 1791) (Coleoptera: Chrysomelidae)

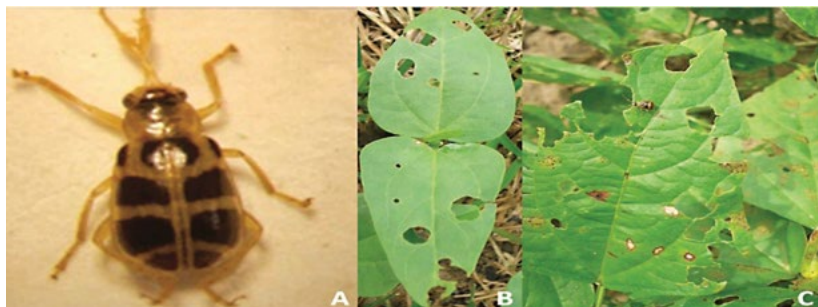
Esses coleópteros, também vulgarmente denominados de “vaquinhas-do-feijoeiro”, são relatados na Amazônia como pertencendo a espécies distintas, *C. arcuata*, *C. arcuata tingomariana* e *C. tingomarianus*, morfologicamente muito semelhantes, merecendo uma revisão taxonômica diante da possibilidade de se tratar de uma única espécie.

Os ovos das espécies de *Cerotoma* são colocados sobre ou nas proximidades das raízes das plantas, logo abaixo da superfície do solo. São fusiformes de coloração alaranjada e superfície reticulada (EDDY; NETTLES, 1930; ISELY, 1930; GONZALES; CARDONA, 1979; KOOGAN et al., 1980 e GONZALES et al., 1982).

Esses mesmos autores relatam que as larvas apresentam coloração que varia de branca a creme, com cabeça e placa anal que podem variar de marrom a negra. Apresentam também a fase de pré-pupa, quando as larvas paralisam tanto os movimentos quanto a alimentação, diminuindo o comprimento corporal e aumentando o seu volume.

As pupas são do tipo exarata, de coloração creme, com vestígios oculares escuros (EDDY; NETTLES, 1930; GONZALES; CARDONA, 1979 e GONZALES et al., 1982). Os adultos de *C. tingomarianus* (Figura 10.1A) apresentam coloração amarela com manchas pretas nos élitros (FAZOLIN et al., 2009). O ciclo vital depende da espécie considerada. Heineck (1993) determinou que o ciclo vital de *C. arcuata tingomariana* é aproximadamente 167 dias em condições de laboratório, obtendo uma duração média para as fases imaturas de 28 dias, e para os adultos de 139 dias.

Figura 10.1 – Adulto de vaquinha-do-feijoeiro *C. tingomarianus* (A) e danos provocados pelos insetos em folhas de feijoeiro (B e C).



Fonte: fotos de Murilo Fazolin e Márcio Alécio (2008).

Os adultos, ao se alimentarem das folhas, provocam perfurações nos tecidos (Figura 10.1B e 10.1C), o que reduz a fotossíntese e, conseqüentemente, a produtividade dos feijões (FAZOLIN; ESTRELA, 2003, 2004).

A vaquinha pode causar dano na planta desde o estágio larval, em que as larvas se alimentam de sementes germinadas (ISELY, 1930). Podem se alimentar também de nódulos e raízes do coleto acarretando tombamento e a morte das plântulas (Figura 10.2).

Os danos mais significativos ocorrem no estágio de plântula, pois os adultos do inseto podem consumir o broto apical (FAZOLIN; ESTRELA, 2003). Os adultos podem transmitir viroses (TEIXEIRA; FRANCO, 2007). No Amazonas, Carneiro (1983) observou que as vaquinhas atacam também as vagens, decepando-as a aproximadamente 3 cm do seu ponto de inserção na planta.

Fazolin (1995) observou, para o cultivo de feijões na época seca, que adultos de *C. tingomarianus* apresentam populações elevadas a partir da segunda semana de maio, quando as plantas de feijão-caupi se encontram em pleno desenvolvimento vegetativo. O pico populacional da praga ocorre na terceira semana de junho, quando as plantas se encontram na fase de floração. No cultivo da época chuvosa, os picos ocorrem nos meses de novembro e dezembro (FAZOLIN; GOMES, 1993).

Figura 10.2 – Danos ocasionados em feijoeiro em função do ataque de larvas de vaquinhas no sistema radicular.



Fonte: fotos de Márcio Alécio (2008).

É uma praga que possui um número elevado de hospedeiros na Amazônia, destacando-se: abóbora, abobrinha, amendoim, batata, berinjela, girassol, jiló, melancia, melão, pepino, quiabo e soja (CARNEIRO, 1983; KING; SAUNDERS, 1984; GALLO et al., 2002; JORDÃO; SILVA, 2006).

Na Amazônia, um dos mais importantes hospedeiros alternativos desse crisomelídeo é a *Pueraria phaseoides*, leguminosa muito utilizada para recuperação de áreas degradadas e de pastagens. A relação hospedeira entre plantas de caupi e essa leguminosa foi avaliada por Fazolin e Gomes (1993), por meio de levantamentos populacionais da praga nas duas espécies. Os autores observaram que, com exceção dos meses de agosto e setembro, adultos de *C. tingomarianus* ocorrem nas plantas de puerária. Os picos populacionais ocorreram entre março e dezembro. Tal comportamento pode estar associado à qualidade nutricional das folhas dessa leguminosa, uma vez que ela apresenta altos teores de matéria seca no período, da qual se pode inferir que alta quantidade de fibras torna o alimento inadequado para o inseto.

Segundo os mesmos autores, quando se compara a população da praga nas duas leguminosas, nota-se que ela atinge valores maiores na puerária sempre no início ou no final do ciclo da cultura do feijão-caupi (maio-julho e outubro-dezembro), ou seja, quando aquela cultura está em fase inicial de desenvolvimento ou maturação de grãos, apresentando massa foliar reduzida e, conseqüentemente, pequena oferta de alimento para o inseto. A partir daí é nítida a preferência de *C. tingomarianus* pelas folhas das plantas de feijão-caupi, que apresentam altos níveis populacionais. Já na entressafra da cultura foi observado um declínio populacional da praga, que se mantém nas plantas de puerária, até que haja disponibilidade de novas plantas de feijão-caupi.

10.2.1.2 Lagarta-das-folhas: *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae)

As espécies do gênero *Spodoptera* são amplamente distribuídas no mundo e das 30 espécies descritas, metade é considerada praga de variadas culturas de importância econômica (POGUE, 2002). Dentre elas, *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH) destaca-se por se alimentar em mais de 80 espécies de plantas, incluindo o algodoeiro, milho e soja (POGUE, 2002; CAPINERA, 2008). Seus surtos têm ocasionado perdas significativas em outras culturas como algodão, soja e solanáceas cultivadas (LATORRE, 1990; CAPINERA, 2002; POGUE, 2002; BASTOS; TORRES, 2004), além de utilizar hospedeiros alternativos para se manter nos agroecossistemas.

King e Saunders (1984) relatam como espécies de *Spodoptera* de importância econômica para os feijões a *S. dolichos*, *S. exigua*, *S. frugiperda*, *S. latifascia*, *S. ornithogalli*, *S. sunia* e *S. eridania*.

As diferentes espécies apresentam padrões de coloração e tamanho variáveis. Na região Norte, as lagartas de *Spodoptera eridania* (CRAMER, 1782) (Figura 10.3) têm sido consideradas de importância econômica para o cultivo de feijões.

Figura 10.3 – *Spodoptera eridania*, Lagarta.



Fonte: foto de Lee Ruth.

Os adultos dessa espécie são mariposas de coloração cinza cujas asas apresentam cerca de 4 cm de envergadura (Figura 10.4), que apresenta longevidade aproximada de sete dias. É uma praga que vem ocorrendo com frequência nas culturas de algodão, soja e feijão comum nas regiões de cerrado do estado do Tocantins, atacando também plantas de feijão-caupi. Grupos de lagartas podem ser encontrados danificando folhas e, em ataques mais severos, consumindo o caule das plantas (FAZOLIN et al., 2009).

Esses autores relatam que prejuízos causados por *Spodoptera* spp. podem ocorrer durante todo o ano na região Amazônica, onde são observados picos populacionais em função de veranicos ou estiagem. Na cultura do feijão-caupi ocorrem com frequência ataques severos de *S. eridania*, em Roraima, e *S. latifascia*, nos estados de Rondônia e Amazonas. Nesse último caso, Carneiro (1983) observou que os picos populacionais de *S. latifascia* em áreas de cultivo de terra firme ocorrem entre a segunda quinzena do mês de agosto e a primeira de setembro.

10.3 Sugadores e raspadores de folhas

10.3.1 Mosca branca: *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Alleyrodidae)

Os adultos de *B. tabaci* são pequenos, apresentando comprimento médio entre um a dois milímetros (VILLAS BÔAS et al., 1997). Geralmente seu corpo amarelo está coberto uniformemente de branco, principalmente as asas, devido a uma camada de pó ou revestimento de cera (LIMA; LARA, 2001; LIMA et al., 2001).

A reprodução é sexuada ou por partenogênese haplóide, facultativa e arrenótoca (GILL, 1990; VILLAS BÔAS et al., 1997). Quando a reprodução é sexuada os descendentes são de ambos os sexos.

Os ovos são colocados preferencialmente na face inferior da folha, ficando presos por um pedicelo curto (EICHELKRAUT; CARDONA, 1989; HODDLE, 2000; GALLO et al., 2002) que fica inserido na superfície da mesma em uma fenda aberta pela fêmea com seu ovipositor (EICHELKRAUT; CARDONA, 1989; HODDLE, 2012).

A visualização dos ovos é difícil e pode ser confundido com grânulos de poeira ou tricomas das folhas. Quanto à forma de oviposição, pode ser isolada em grupos irregulares e eventualmente em semicírculo ou círculo (EICHELKRAUT; CARDONA, 1989; LIMA, 2001; HODDLE, 2012). Segundo Gill (1990) e Hoddle (2012), os ovos podem ser colocados ainda diretamente na abertura dos estômatos fixados por uma substância adesiva colocada na base do pedicelo.

O ciclo biológico do inseto pode variar entre 22 e 71 dias, dependendo da temperatura (ALBERGARIA; CIVIDANES, 2002). Segundo esses mesmos autores, os ovos demoram entre 5 a 22 dias para eclodirem, e a fase de ninfa tem duração entre 17 a 48 dias.

Segundo Auad (2007), a mosca-branca *B. tabaci* biótipo B é uma importante praga em cultivos protegidos particularmente de hortaliças e ornamentais, e conforme Geathead (1986), a ocorrência é relatada em mais de 600 espécies de plantas hospedeiras. Tomateiro, feijoeiro, algodoeiro, melão, melancia, quiabeiro e repolho estão entre as principais plantas atacadas (LIMA et al., 2000). Em geral, adultos de mosca-branca têm uma preferência para alimentação e oviposição sobre folhas mais jovens da planta (LIMA; LARA, 2001).

Os danos diretos caracterizam-se pela sucção da seiva das folhas, que determina, em ataques intensos, sintomas de desidratação (murchamento, sobretudo se as folhas estiverem expostas ao sol), diminuição do crescimento e desenvolvimento, bem como redução da produção, anomalias fisiológicas, com alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo (LIMA; LARA, 2001).

Os danos indiretos que podem ser apontados estão relacionados à excreção, pelos adultos, de uma substância açucarada chamada de “honeydew” ou “mela”, composto complexo que contém aminoácidos, açúcares, álcoois, ésteres, hormônios de crescimento vegetal, ácidos graxos e outras substâncias retiradas da seiva das plantas (VILLAS BÔAS et al., 1997). Essa excreção serve como substrato para o crescimento de fungos saprófitos (fumagina), sobre folhas, flores e frutos (BLEICHER et al., 1997), impedindo as trocas gasosas, à fotossíntese, diminuindo a produção e afetando a qualidade final do produto.

O dano mais importante causado pela *B. tabaci*, de acordo com Salguero (1993), é a transmissão de viroses como o do mosaico. Galvez e Morales (1989) relatam que o vírus do mosaico dourado é um dos principais problemas na cultura dos feijões na América Latina, provocando perdas econômicas consideráveis. Esses níveis de perdas dependem da cultivar, do estágio da planta, da população do vetor, da presença de hospedeiros alternativos e das condições ambientais (FARIA et al., 1998).

10.3.2 Pulgão-de-folhas: *Aphis craccivora* (Koch, 1854) (Hemiptera: Aphididae)

São insetos pequenos, com cerca de 4 mm de comprimento, que vivem em colônias sob as folhas, brotos novos e flores, alimentando-se da seiva, injetando toxinas e transmitindo viroses (FAZOLIN et al., 2009).

Lima et al. (2003) consideram *A. craccivora* como um dos principais vetores do potivírus em feijão-caupi. Segundo os mesmos autores, devido à baixa especificidade da transmissão dessa virose por afídeos, um único vírus pode ser transmitido por várias espécies e uma única espécie de inseto pode transmitir vários vírus.

Como consequência da sucção de seiva, as folhas ficam encarquilhadas e os brotos deformados. Os pulgões eliminam grande quantidade de líquido adocicado, o qual serve de substrato para o desenvolvimento do fungo fumagina, que, ao encobrir as folhas, reduz sua capacidade fotossintética. Esse líquido adocicado também serve como alimento para as formigas que, em contrapartida, protegem os afídios de seus inimigos naturais (SILVA; CARNEIRO 2000; SILVA et al., 2005).

10.3.3 Cigarrinha verde: *Empoasca kraemeri* (Ross; Moore, 1957) (Hemiptera: Cicadellidae)

Os adultos de *E. kraemeri* medem 3 mm de comprimento e possuem coloração verde. A postura endofítica é de aproximadamente 60 ovos por fêmea, realizada preferencialmente ao longo das nervuras das folhas dos feijões (LEMOS et al., 2004). Segundo Gallo et al. (2002), as ninfas são de coloração verde clara e têm o hábito de se locomover lateralmente.

Figura 10.4 – Adultos de *Empoasca kraemeri*.



Fonte: foto de Quintela.

Tanto ninfas quanto adultos alimentam-se do floema, na face inferior dos folíolos, deixando-os enrolados ou arqueados,

consequência da sucção da seiva e introdução de substâncias tóxicas durante a alimentação (CARNEIRO, 1983). Quando a infestação é severa, ocorre o amarelecimento de áreas dos folíolos próximas às margens e o subsequente secamento.

Moraes e Ramalho (1980) mencionam que os maiores danos são causados quando a incidência do inseto ocorre no período próximo ao florescimento e continua até a formação dos grãos.

10.4 Pragas de estruturas reprodutivas

O grupo de insetos de maior importância econômica para a cultura do feijão-caupi, que ataca as vagens das plantas, pertence ao complexo dos percevejos, embora algumas espécies possam também causar injúrias nas folhas novas e brotos (FAZOLIN et al., 2009).

10.4.1 Percevejo-vermelho-do-caupi: *Crinocerus sanctus* (Fabricius, 1775) (Hemiptera: Coreidae)

Os adultos de *C. sanctus* medem em média 15 mm de comprimento e 5,1 mm de largura. Possuem coloração geral amarelo-alaranjada, ventre pouco mais escuro do que o dorso, principalmente nos machos, cuja tonalidade tende para o vermelho. Os hemiélitros apresentam membrana, clavo e uma mancha na margem externa do cório de coloração preta. Pela disposição e coloração preta, os dois clavos formam um “V” muito característico. Apresentam antenas longas com quatro segmentos. As pernas posteriores são mais longas e fortes do que as demais, com os fêmures bastante avolumados e providos de pequenas áreas salientes e “espinhos” de coloração preta (MARICONE, 1959).

O ciclo biológico da praga foi determinado em condições de laboratório, variando a duração da fase de ovo entre 6 a

12 dias e de ninfas entre 34 a 63 dias (AMARAL FILHO, 1986; FREITAS JÚNIOR, 1987; SOGLIA et al., 1998). Ninfas e adultos alimentam-se de brotos, folhas novas e vagens, causando deformação e má formação dos grãos (SANTOS; QUINDERÉ, 1988).

No Acre, Fazolin (1995) observou que *C. sanctus* apresenta um pico populacional na terceira semana de julho, sendo o incremento populacional iniciado a partir da primeira semana do mês, quando a formação de vagens é intensa no cultivo da época seca.

Os prejuízos observados referem-se ao encarquilhamento característico das vagens, bem como à deformação dos grãos, devido à sucção da seiva e injeção de toxinas. Sintomas semelhantes a esses foram descritos por Quintela et al. (1991), embora esses autores também tenham observado danos em brotos e folhas novas.

10.4.2 Percevejo verde da soja: *Nezara viridula* (Linnaeus,1758) (Hemiptera: Pentatomidae)

Os adultos desta espécie medem de 12 a 15 mm de comprimento (MITCHEL; MAU, 1971) apresentam coloração verde, sendo as formas jovens com coloração escura e manchas vermelhas (GALLO et al., 2002).

Em condições de laboratório, a fase de ovo tem duração aproximada de 6 dias (GONZALES; FERRERO, 2008), enquanto que para os cinco instares ninfais pode haver uma variação de 29 a 43 dias e para os adultos de 15 a 41 dias (KIRITANI; HOKYO, 1962; RIZZO, 1968; CORPUZ, 1969; MITCHEL; MAU, 1971; GONZALES; FERRERO, 2008).

Tanto jovens quanto adultos alimentam-se de seiva e injetam toxinas nos grãos, ocasionando redução da produtividade. Além disso, através dos orifícios deixados pelo aparelho bucal,

pode ocorrer a penetração de microrganismos que provocam o chochamento dos grãos, causando a depreciação do produto (SILVA; CARNEIRO, 2000).

Esse inseto pode atacar brotos, que após a abertura das folhas, apresentarão vários furos, com halos amarelados ao seu redor, de distribuição simétrica no limbo foliar (FAZOLIN et al., 2009).

10.4.3 Broca-das-vagens: *Maruca vitrata* (Geyer, 1832) (Lepidoptera: Pyralidae)

As larvas de *M. vitrata* são brancas e opacas nos estádios iniciais, apresentando nos demais instares larvais cabeça preta com formato irregular e manchas marrons ou pretas nas superfícies dorsal, lateral e ventral de cada segmento do corpo. A mariposa apresenta coloração marrom, com manchas brancas nas asas traseiras e com uma borda irregular marrom (ODEBIYI, 1981).

O período de incubação dos ovos varia de 2 a 4 dias (VISHAKANTAIAH; JAGADEESHBABU, 1980). As larvas passam por cinco estádios que duram de 8 a 16 dias, quando empupam no solo, no interior de casulos, permanecendo nesse estágio de 5 a 10 dias. Os adultos vivem, em média, de 6 a 10 dias (ODEBIYI, 1981).

As fêmeas colocam ovos em botões florais e flores, folhas e axilas de folhas, brotos terminais e vagens (WOLCOTT, 1933; KRISHNAMURTHY, 1936; TAYLOR, 1967 e 1978). As larvas de *M. vitrata* destroem os brotos apicais, flores abertas e as vagens que infestadas apresentam orifícios irregulares com teias contendo fezes (ATACHI, 1998).

Várias espécies de plantas da Família Fabaceae em todo mundo são hospedeiras de *M. vitrata*, destacando-se: *Vigna unguiculata*, *V. radiata*, *Glycine max*, *Pueraria*

phaseolids, *Phaseolus lunatus* e *Cajanus cajan* (SINGH; VAN EMDEN, 1979; ARODOKOUN et al., 2006).

No estado do Acre, considerando-se o estudo da dinâmica populacional de *M. vitrata*, foi observado que as formas adultas começam a apresentar incremento populacional a partir das primeiras semanas de junho, no início do florescimento das plantas. O pico populacional ocorre na primeira semana de julho, quando as plantas de feijão-caupi já iniciaram a formação das vagens. No campo, constatou-se um pequeno número de lagartas alimentando-se de flores, porém foi nas vagens que a maioria desses indivíduos se alojou, causando danos severos (FAZOLIN, 1995).

A espécie é considerada praga também no estado do Amazonas, onde Carneiro (1983) observou que cultivares que apresentam pedúnculos largos e vagens separadas são mais tolerantes ao ataque das lagartas de *M. vitrata*.

10.4.4 Manhoso: *Chalcodermus bimaculatus* (Fiedler, 1936) (Coleoptera: Curculionidae)

Os adultos de *Chalcodermus bimaculatus* medem aproximadamente 5 mm de comprimento, de coloração preto brilhante. As larvas são recurvadas e branco-leitosas, chegam a medir aproximadamente 8 mm de comprimento quando completamente desenvolvidas. Essa fase se completa em duas semanas (QUINTELA et al., 1991; FAZOLIN et al., 2009).

Nas vagens do feijão-caupi, os adultos do manhoso fazem perfurações para se alimentar e ovipositar. Cada fêmea chega a ovipositar em média 150 ovos em seu ciclo de vida, sendo um ovo em cada orifício de postura. Nessa ocasião, provocam os maiores danos à produção, pois as larvas desenvolvem-se consumindo as sementes. Nos orifícios de postura são formadas cicatrizes salientes, características da postura da espécie e

os orifícios de alimentação permanecem abertos (ARAÚJO et al., 1988; SILVA; SANTOS, 1992; ANDRADE JÚNIOR et al., 2003). Os adultos, ao se alimentarem de plantas jovens, podem transmitir o vírus do mosaico severo do caupi (CPSMV) (QUINTELA et al., 1991; LIMA et al., 2005).

Dentre as pragas do feijão *Vigna* na Amazônia, o manhoso é considerado como a de maior importância (BASTOS, 1974; ARAÚJO et al., 1988; SANTOS; QUINTERÉ, 1988; VIEIRA, 1988; BATISTA et al., 1992).

10.5 pragas dos grãos armazenados

10.5.1 Caruncho: *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Bruchidae)

Segundo Gallo et al. (2002), as fêmeas dessa espécie colocam seus ovos aderidos exteriormente às vagens deiscentes ou defeituosas, ainda no campo. Quintela et al. (1991) observaram que as larvas quando eclodem, são de cor branca e penetram diretamente nos grãos de feijão, alimentando-se do seu conteúdo interno por aproximadamente 14 dias. As pupas, dentro dos grãos, são de coloração esbranquiçada, tornando-se escuras com a proximidade da emergência dos adultos, que perfuram os grãos para a construção de orifícios de saída.

Os adultos são besouros de aproximadamente 3 mm de comprimento, apresentando nos élitros 3 manchas amarronzadas e vivem cerca de 5 a 8 dias (FAZOLIN et al., 2009).

Além da perda de peso dos grãos devido ao consumo pelas larvas, esses insetos diminuem significativamente o poder germinativo das sementes. É considerado como praga de importância para os grãos de feijão do gênero *Vigna* armazenados em praticamente todos os estados da região Norte. (FAZOLIN et al., 2009).

10.5.2 Caruncho: *Zabrotes subfasciatus* (Boheman, 1833) (Coleoptera: Bruchidae)

Os adultos de *Z. subfasciatus* medem cerca de 2 mm de comprimento e possuem abdome pubescente. Os machos são de coloração pardo-escura e as fêmeas possuem élitros pretos reluzentes, com uma mancha branca transversal (ATHIÉ; DE PAULA, 2002; HILL, 2002).

As fêmeas são maiores que os machos e colocam ovos arredondados e inicialmente translúcidos, que se tornam esbranquiçados à medida que se aproxima a eclosão e as larvas são de coloração branca (LAWRENCE et al., 1991).

A oviposição pode ocorrer diretamente sobre as sementes após a deiscência das vagens ou infestar as sementes ainda dentro da casca, utilizando-se de perfurações realizadas por outros insetos praga (CREDLAND; DENDY 1992).

Trata-se de uma praga cosmopolita, que causa grandes prejuízos ao feijão armazenado, pois ataca cotilédones, nas quais abrem galerias, podendo destruí-los completamente. Além disso, a presença de ovos nos grãos, de galerias de larvas, de orifícios de emergência de adultos, de insetos mortos e de dejeções afeta a qualidade do produto. O ataque do caruncho afeta tanto a qualidade culinária dos feijões quanto a qualidade das sementes (GALLO et al. 2002).

Referências

ABRAHÃO, J.; AMANTE E. Fungos causadores de tombamento de mudas de algodoeiro no ano agrícola 1969 – 1970. **Biológico**, v. 36, 1970. p. 24-25.

AGILLERA, L.A.; DeGRANDE, E. Avaliação de inseticidas no controle da lagarta-elasm *Elasmopalpus lignosellus* na cultura do algodão. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 5, 2005**, Campina Grande. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodão/publicações/trabalhos_cba5/index.html>. Acesso em: 07 set. 2012.

ALBERGARIA, N.M.M.S.; CIVIDANES, F.J. Exigências Térmicas de *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, v.31, n.3, 2002. p. 359-363.

AMARAL FILHO, B.F. Observações sobre o ciclo biológico de *Crinocerus sanctus* (Fabricius, 1775) (Hemiptera, Coreidae) sob condições de laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.15, n.1, 1986. p.5-18.

ANDRADE JÚNIOR, A. S. et al. Cultivo do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). In: RIBEIRO, V. Q. **Sistemas de Produção 2**. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, 2002, 110 p.

ARAÚJO, J. P. P. DE; FREIRE FILHO, E.R.; SANTOS, J.H.R. Melhoramento de caupi para resistência ao caruncho e ao manhoso. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Orgs.). **O caupi no Brasil**. IITA/Embrapa, 1988, p. 303-322.

ARODOKOUN, D.Y. et al. Larval parasitoids occurring on *Maruca vitrata* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae) in Benin, West Africa. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 113, 2006. p. 320–325.

ATACHI, P. **Etude bioécologique de *Maruca testulalis* (Geyer) dans les cultures de *Vigna unguiculata* (L.) Walp en République du Bénin. Perspectives de Lutte intégrée**. Thèse (Doctorat d'Etat), Université de Cocody, Abidjan, 1998. 351p.

ATHIÉ, I.; De PAULA, D. C.; **Insetos de grãos armazenados: Aspectos biológicos e identificação**. 2 ed. São Paulo, SP: Livraria Varela, 2002. 244p.

AUAD, A. M. et al. Potencial de *Chysoperla externa* (Hagen) no controle de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B em tomateiro. **Acta Scientiarum-Agronomy**, v.29, n.1, 2007. p. 29-32.

BASTOS C. S.; TORRES J. B. Os perigos às escondidas. **Revista Cultivar**, v. 60, 2004. p. 10-13.

BASTOS, J. A. M. **Principais pragas das culturas e seus controles**. São Paulo, SP: Nobel, 1974. 245 p.

BATISTA, G. C. DE; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C. Pragas do amendoim, feijoeiro e caupi. In: **Curso de entomologia aplicada à agricultura**. Piracicaba, SP: FEALQ. 1992. p. 311.

BLEICHER, E. et al. Proposta de manejo da mosca branca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, em melão. In: COSENZA, G. W. et al. Preferências de *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller 1848) (Lepidoptera: Phycitidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.6, 1977. p.73-79.

CAPINERA, J. L. **Encyclopedia of entomology**. 2 ed., v.1- 4. The Netherlands: Springer. 2008. 4346p.

CARNEIRO, J. S. **Reconhecimento e controle das principais pragas do campo e de grãos armazenados de culturas temporárias no Amazonas**. (Circular Técnica, 7). Manaus, AM: Embrapa Amazônia Ocidental, 1983. 82p.

CORPUZ, L. R. The biology, host range and natural enemies of *Nezara viridula* L. (Pentatomidae: Hemiptera). **Philippine Entomologist**, v.1, n.3, 1969. p. 225-239.

CREDLAND, P. F.; DENDY, J. Comparison of seed consumption and the practical use of insect weight in determining effects of host seed on Mexican bean weevil, *Zabrotes subfasciatus* (Boh.). **Journal of Stored Products Research**, v. 28, 1992. p. 225-234.

EDDY, C. O.; NETTLES, W. C. The bean leaf beetle. **Agricultural Experiment Station Research Bulletin**, Soul Carolina. v. 265, 1930. 25p.

EICHELKRAUT, K.; CARDONA, C. **Biologia, cria massal y aspectos ecológicos de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), con plaga del frijol comum.** Turrialba: CIAT, v.39, 1989. p. 55-62.

FARIA, J. C. et al. Doenças causadas por vírus e seu controle. In: ARAUJO, R. S. et al. Life history parameters of different biotypes of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) in relation to temperature and host plant: a selective review. **Bulletin Entomological Research**, v. 88, 1998 p. 219-229.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V. Determinação do nível de dano econômico de *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera:Chrysomelidae) em *Phaseolus vulgaris* L. cv. Pérola. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 5, 2004 p. 631-637.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V. Comportamento da cv. Pérola (*Phaseolus vulgaris* L.) submetida a diferentes níveis de desfolhamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 5, 2003. p. 978-984.

FAZOLIN, M. Levantamento dos insetos e flutuação populacional das pragas que ocorrem na cultura do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp., em Rio Branco (AC). **Turrialba**, v.45, 1995 p. 137-142.

FAZOLIN, M. et al. Insetospraga e seus inimigos naturais. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A., ALVES, J. M. (Eds.). **A cultura do feijão-caupi na Amazônia Brasileira.** Boa Vista/RR: Embrapa Roraima, 2009. p. 271-304.

FAZOLIN, M.; GOMES, T. C. A. Dinâmica populacional de *Cerotoma tingomarianus* Bechiné Bechyné em caupi e puerária em Rio Branco, Acre. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 22, n. 3, 1993. p. 491-495.

FEIJÕES. Botânica MAST. Disponível em: <http://www.mast.br/multimidia/botanica/frontend_html/artigos/index-id=148.html>. Acesso em: 01 out. 2012.

FREITAS JÚNIOR, J. B.; PÁDUA, L. E. M.; SILVA, P. H. S. da. Biologia do percevejo vermelho do caupi *Crinocerus sanctus* (Fabricius, 1775) (Hemiptera; Coreidae) sob condições de laboratório. In: **Congresso Brasileiro de Entomologia**, 11, 1987, Campinas. Resumos... Campinas/SP: SEB, v.1, 1987. p.48.

GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. São Paulo, SP: FEALQ, 2002. 920p.

GALVEZ, G. E.; MORALES, F. J. Whitefly transmitted viruses. In: SCHWARTZ, H. F.; PASTOR CORRALES, M. A. (Eds.). **Bean production problems in the tropics**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1989. p. 379-408.

GILL, R. J. The morphology of whiteflies. In: GERLING, D. **Whitefly: Their bionomics, pest status management**. Newcastle: Intercept, 1990. p.13-46.

GOMES, D. T. Manejo integrado da mosca branca. In: **Plano emergencial para o controle da mosca branca**. Brasília: Embrapa, 1997. p. 32-41.

GONZÁLEZ, J. O. W.; FERRERO A. A. Tabla de vida y fecundidade de *Nezara viridula* (var. *smaragdula* Hemiptera: Pentatomidae) alimentada sobre frutos de *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae). **Idesia**, v. 26, n. 1, 2008, 2008. p. 9-13 .

GONZALEZ, R; CARDONA, C. Biologia de *Cerotoma facialis* como plaga del frijol comum, *Phaseolus vulgaris* L. **Revista Colombiana de Entomologia**, v.5, n.1-2, 1979. p.3-8.

GONZALEZ, R; CARDONA, C.; SCHOONHOVEN, A. V. Morfologia e biologia de los crisomelidos *Diabrotica balteata* le conte e *Cerotoma facialis* Erikson como plagas del frijol comum. **Turrialba**, v.32, n.3, 1982. p.257-264.

GREATHEAD, A. H. Host plants. In: COCK, M, J. W. (Ed.) ***Bemisia tabaci*: A literature survey on the cotton whitefly with an annotated bibliography**. Ascot: FAO/CAB. Chap. 3, 1986, p. 17-25.

HEINECK, M.A. **Ciclo vital, consumo alimentar e flutuação populacional de *Cerotoma arcuata tingomariana* (Bechyné, 1951) (Col., Crisomelidae) em soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Tese (Doutorado em Fitossanidade). Faculdade de Agronomia. Porto Alegre, RGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1993. 87 p.

HILL, D. S. Pests: Class Insecta. In: Hill, D. S. **Pests of stored foodstuffs and their control**. Secaucus: Kluwer Academic Publishers, 2002. p.135-315.

HODDLE, M. S. **Management of silverleaf whitefly**. Disponível em: <<http://www.biocontrol.ucr.edu/bemisia.html>>. Acesso em: 21 set. 2012.

ISELY, D. The biology of the bean leaf beetle. **Agricultural Experiment Station Research Bulletin**, Arkansas, n. 284,1930. p.3-20.

JORDÃO, A. L.; SILVA, R. A. da. **Guia de pragas agrícolas para o manejo integrado no stado do Amapá**. Ribeirão Preto: Holos, 2006. 183 p.

KING, A. B. S.; SAUNDERS, J. L. **Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central**. Londres: TDR, 1984, 182p.

KIRITANI, K.; HOKYO, N. Studies on the life table of southerngreen stink bug *Nezara viridula*. **Japanese Journal of Applied Entomology**, v.6, 1962. p.124-139.

KOGAN, M. et al. Sampling bean leaf beetles on soybean. In: KOGAN, M.; HERZOG, D. C. **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Spring Verlag, 1980. p. 201-236.

KRISHNAMURTHY, B. The Avare pod borers. (A new method control). *Mysore Journal of Agricultural Sciences*, v.25, 1936. p. 29-30.

LATORRE, B. A. **Plagas de las hortalizas**. Santiago: FAO, 1990. 520p.

LAWRENCE, J. F. et al. Order Coleoptera. In: STEHR, F.W. (Ed.). **Immature insects**. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing, v.2. 1991. p. 144-658.

LEMOS, R. N. S. et al. Manejo Integrado de Pragas. In: MOURA, E. G. **Agroambientes de transição entre o trópico úmido e o semiárido do Brasil**. São Luís, MA: Universidade Estadual do Maranhão, 2004. p. 223 - 256.

LIMA, A. C. S.; LARA, F. M. **Mosca-branca** – morfologia, bioecologia e controle. São Paulo/SP: FUNEP, 2001. 77p.

LIMA, A. C. S.; LARA, F. M.; SANTOS, E. J. M. dos. Morfologia da mosca branca, *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera, Aleyrodidae), encontrada em Jaboticabal, SP, com base em eletron-micrografias de varreduras. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, v. 27, 2001. p. 315-322.

LIMA, J. A. A.; SITTOLIN, I. M.; LIMA, R. C. A. Diagnose e estratégias de controle de doenças ocasionadas por vírus. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Eds.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 425-30.

LIMA, L. H. C. Survey of *Bemisia tabaci* (Genndius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biotypes in Brazil using, RAPD markers. **Genetics and Molecular Biology**, v. 23, 2000 p. 1-5.

MARICONI, F. A. M. Dois novos insetos em laranjeiras. **O Biológico**, v.25, n.11, 1959. p. 244-249.

MENEGUIM, A. M.; PARRA, J. R. P.; HADDAD, M. L. Comparação de dietas artificiais, contendo diferentes fontes de ácidos graxos, para criação de *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.1, 1997. p. 35-43.

MENSCHOY, A. B.; BAUCKE, O. Segunda relação das pragas das plantas cultivadas no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 1, 1966. p.17-46.

MITCHELL, W. C.; MAU, R. F. L. Response of the female southerngreen stink bug and its parasite, *Techopoda pennipes*, to male stink bug pheromones. **Journal of Economic Entomology**, v.64, n. 4, 1971. p. 856-859.

MORAES, G. L.; RAMALHO, F. S. **Alguns insetos associados a *Vigna unguiculata* L. Walp. no Nordeste**. Petrolina: Embrapa Meio-Norte, 1980. 10p.

ODEBIYI, J. B. Studies on the biology of the cowpea pod-borer, *Maruca testulalis* in Kenya-I. Determination of the larval instars. **International Journal of Tropical Insect Science**, v.1, n.4, 1981. p. 339-341.

POGUE, G. M. A. World revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae). **Memoirs of the American Entomological Society**, v.43, 2002. p. 1-202.

QUINTELA, E. D. et al. **Principais pragas no caupi no Brasil**. (Documentos, 35). Santo Antonio de Goiás, GO: Embrapa-CNPAP, 1991. 38 p.

RIZZO, H. F. E. Aspectos morfológicos e biológicos de *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae). **Agronomia Tropical**, v., n.2, 1968. p. 249-274.

SALGUERO, V. Perspectivas para el manejo del complejo mosca blanca – virosis. In: **Taller del cenroamericano y del caribe sobre moscas blancas**. Turrialba. (Informe Técnico, 205). Costa Rica: CATIE. 1993. p. 20-26.

SANTOS, J. H. R.; QUINDERÉ, M. A. W. Distribuição, importância e manejo de pragas do caupi no Brasil. In: ARAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E. **O caupi no Brasil**. Brasília, DF: IITA/Embrapa, 1988, p. 607-608.

SILVA, P. H. S. da; CARNEIRO, J. S. Pragas do feijão-caupi e seu controle. In: **A cultura do feijão-caupi no Meio-Norte do Brasil**. (Circular Técnica, 28) Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, 2000. 264p.

SILVA, P. H.; SANTOS, A. A. Insetos vetores de vírus do feijão macassar no estado do Piauí. In: **Seminário de Pesquisa Agropecuária do Piauí**, 6, 1992, Teresina. Anais... Teresina/PI: Embrapa/UEPAE Teresina, 1992, p. 31 - 37.

SINGH S. R., VAN EMDEN H. F. Insect pests of grain legumes. **Annual Review of Entomology**, v.24, 1979. p.255-278.

SOGLIA, M. C. M.; SÁ, W. N. S.; NASCIMENTO, A. S. Aspectos bioecológicos do percevejo *Crinocerus sanctus* (FABR, 1775) (Heteroptera, Coreidae), praga da aceroleira (*Malpighia punctifolia*). In: **Congresso Brasileiro de Entomologia**, 17, 1998, Rio de Janeiro. Resumos... Rio de Janeiro: SEB, 1998. p. 621.

TAYLOR, T. A. *Maruca testulalis*: an important pest of tropical grain legumes. In: SINGH, S. R.; VAN EMDEN, H. F.; TAYLOR T. A. (Eds.). **Pests of Grain Legumes: Ecology and Control**. New York: Academic Press, 1978, p. 193-202.

TAYLOR, T. A. The bionomics of *Maruca testulalis* Geyer. (Lepidoptera: Pyralidae), major pest of cowpea in Nigeria. **Journal of the West African Science Association**, v.12, 1967. p. 111-129.

TEIXEIRA, M. L. F.; FRANCO, A. A. Susceptibilidade de larvas de *Cerotoma arcuata* Olivier (Coleoptera:Chrysomelidae) a *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin, *Metarizium anisopliae* (Metsch) Sorokin e *Bacillus thuringiensis* Berliner. **Ciência Rural**. v. 37, n.1, jan-fev, 2007.

VERNALHA, M. M. Uma nova praga de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze, no estado do Paraná – *Elasmopalpus lignosellus* (ZELLER, 1848) (LEPIDOPTERA:PHYCITIDAE). **Revista da Escola Superior de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal do Paraná**, V. 3, 1967. P.141 -142.

VILLAS BÔAS, G. L.; FRANÇA, F. H.; MACEDO, N. Potencial Biótico da Mosca Branca *Bemisia Argentifolii* as Diferentes Plantas Hospedeiras. **Horticultura Brasileira**, V. 20, 2002. P. 71-79.

WOLCOTT, G. N. The Lima Bean Pod Borer Caterpillars of Puerto Rico. **Journal of Agriculture of Puerto Rico**, V.17, 1933. P. 241-255.

VILLAS BÔAS, G. L. ET AL. **Manejo Integrado da Mosca Branca *Bemisia Argentifolii***. (Circular Técnica, 9). Brasília, Df: Embrapa, 1997. 11P.

Controle alternativo de pragas para o cultivo e armazenamento de feijões

- **Murilo Fazolin**
- **Márcio Rodrigo Alécio**
- **Joelma Lima Vidal Estrela**
- **Suziane Barros Alves**

11.1 Introdução

A presença de insetos na lavoura ou nos grãos armazenados significa, para maioria dos produtores, uma ameaça que deve ser eliminada com a morte do inseto. Isso nem sempre corresponde à realidade, uma vez que para um inseto ser considerado praga é necessário a mensuração de sua densidade populacional, além do nível da injúria causada à planta de feijoeiro ou aos grãos armazenados. Exemplo disso são injúrias causadas às folhas do feijoeiro, ou seja, desfolhamento, que podem não causar danos qualitativos ou quantitativos à produção. Nesse caso, o desfolhador é considerado como praga indireta, e a planta pode suportar um nível de perda das folhas sem que afete a produção por sua capacidade de compensar a perda de folhas.

Fazolin e Estrela (2004) ao determinarem o Nível de Dano Econômico de *Cerotoma tingomarianus* Bechné, principal desfolhador dos feijões Amazônicos, afirmaram que o consumo foliar de cada adulto desse inseto pode chegar até 2 cm² por dia, o que demonstra o poder de desfolhar as plantas quando grandes populações atacam as culturas.

Levando-se em consideração a capacidade de suportar desfolha, Fazolin et al. (2001) e Fazolin e Estrela (2003)

determinaram que o feijão comum, cv. Pérola, suporta desfolhamento de até 60% durante a fase vegetativa, sem que ocorra decréscimos significativos na produtividade. Porém, a partir do florescimento, esse valor de desfolhamento acarreta perdas acima de 50% de produtividade, o que deve ser levado em consideração na tomada de decisão quanto à aplicação de uma medida de controle da praga.

Na realidade, o aumento populacional de pragas ocorre devido a um desequilíbrio ambiental, uma vez que a floresta com sua diversidade é substituída por uma composição vegetal única (monocultura de feijão), favorecendo insetos que aumentam sua população, não acompanhada pela eficácia de controle promovida pelos inimigos naturais, atingindo níveis que levam a injúrias de repercussão econômica para as plantas de feijão de interesse comercial ou destinadas ao consumo familiar. Dessa forma, os insetos que compunham harmonicamente aquele ambiente, tornam-se pragas uma vez que, em curto espaço de tempo, reproduzem-se rapidamente até atingirem um nível populacional que causa danos econômicos ao feijoeiro.

Na seleção das diferentes táticas de controle das pragas do feijoeiro, as que possuem repercussão de menor impacto ambiental são aquelas de uso na agricultura orgânica ou de transição agroecológica. A literatura é rica em métodos de controle, receitas, etc., porém, muitas delas não surtem o efeito desejado, por diversas razões como: ineficácia, dose ou procedimento de obtenção dos preparados sem a observância de critérios mínimos de garantia de qualidade, aplicação e momento inadequados, entre outros, o que resulta no descrédito de muitos produtores nessas práticas denominadas de alternativas.

Neste capítulo serão abordados métodos ou práticas não convencionais de controle de insetos pragas de feijões, muitas delas avaliadas pela nossa equipe de pesquisa, e outras relatadas como experiências a serem aplicadas e investigadas ao nível de propriedade familiar, para que sua eficácia ou insucesso

sejam relatados a partir da experimentação participativa de produtores rurais.

Quanto à utilização de plantas e seus derivados no controle das pragas do feijão, serão consideradas, com algumas exceções, aquelas de ocorrência no Bioma Amazônico.

11.2 Plantas inseticidas e seus derivados

A utilização de plantas com atividade inseticida não é uma técnica recente. É comum seu uso no controle de pragas, principalmente nos países tropicais, antes do advento dos produtos sintéticos. Os primeiros inseticidas botânicos utilizados foram: nicotina, piretrina, rotenona, sabadina e a rianodina, os quais praticamente deixaram de ser usados com o surgimento dos inseticidas organossintéticos que se mostraram mais eficientes. O ressurgimento das pesquisas com plantas inseticidas (PI) deveu-se à necessidade de se dispor de novos compostos que não provocassem efeitos prejudiciais sobre o homem, os organismos benéficos e o ambiente e que evitassem o aparecimento de insetos resistentes, características que normalmente estão presentes nos inseticidas vegetais (VENDRAMIM; CASTIGLIONI, 2000).

Entre os inseticidas botânicos podem ser citados os pós secos, os óleos e os extratos aquosos e orgânicos (não aquosos), que, uma vez obtidos, podem ser imediatamente utilizados ou então formulados (produtos comerciais ou semicomerciais) a partir da mistura com substâncias inertes com a finalidade de facilitar a aplicação, aumentar a eficiência ou evitar a rápida degradação. Os pós e extratos aquosos, por serem de fácil obtenção e aplicação, constituem-se a melhor opção para o agricultor de baixa renda, que normalmente não dispõe de recursos econômicos e técnicos para aquisição e aplicação dos produtos sintéticos (VENDRAMIM, 2011).

Segundo o mesmo autor, uma das principais dificuldades nos estudos com PI têm sido as técnicas de extração empregadas,

que podem alterar quali e quantitativamente o perfil químico dos compostos presentes nos extratos e, conseqüentemente, sua bioatividade.

Há cerca de duas a três décadas, o objetivo das pesquisas com plantas inseticidas no Brasil era obter derivados vegetais destinados unicamente a matar os insetos, razão pela qual, nos estudos de avaliação de bioatividade, a eficiência de um extrato vegetal era basicamente definida pela porcentagem de insetos mortos.

Atualmente, a maioria dos pesquisadores entende que a mortalidade do inseto é apenas um dos efeitos e que nem sempre esse deve ser o objetivo principal, considerando-se que, nesse caso, geralmente são necessárias concentrações relativamente elevadas do produto, o que pode tornar a técnica economicamente inviável pela elevada demanda de matéria-prima, entre outras razões. Então hoje, busca-se selecionar produtos vegetais, não apenas por meio da avaliação da mortalidade dos insetos, mas também considerando outros parâmetros como repelência, inibição da oviposição e da alimentação, alongamento do período de desenvolvimento, redução do peso e da fecundidade, alterações morfogênicas, esterilização dos adultos, entre outros.

Assim, o objetivo principal passou a ser reduzir ou se possível impedir a alimentação e a oviposição do inseto, visando, conseqüentemente, reduzir ou impedir o crescimento populacional da praga. Por essa razão, aliás, foi proposto o termo plantas insetistáticas em lugar de plantas inseticidas, para denominar as plantas que são matérias-primas dos derivados botânicos, embora essa última denominação continue sendo mais frequentemente utilizada por ter sido consagrada ao longo dos anos e, principalmente, porque os primeiros produtos botânicos eram utilizados, de fato, com o objetivo de matar os insetos (VENDRAMIM, 2011).

11.2.1 Extratos, pós e iscas à base de vegetais

O modo de preparo dos extratos e pós relatados nesta seção estão contidos nos anexos – receiptuários.

Para o controle das vaquinhas do feijoeiro dos gêneros *Cerotoma* e *Diabrotica*, talvez as pragas desfolhadoras de maior importância dos feijões na Amazônia, algumas alternativas de extrato de plantas mostraram-se potencialmente eficazes.

Guerra (1985) indicou uma formulação contendo extrato de fumo de corda com sabão, assim como o polvilhamento com pó de *Derris* (timbó) contendo no mínimo 5% de rotenona, como causadores de mortalidade de crisomelídeos como as vaquinhas do feijoeiro.

Fazolin et al. (2002) apontaram os extratos de raízes de *Pteris alliaceae* L. (Guiné) a 2% (m.v⁻¹), sementes de *Melia azedarach* L. (cinamomo) a 12% (m.v⁻¹) e folhas de *Erythrina berteroana* Urbana a 10% (m.v⁻¹) como eficazes quanto à inibição alimentar de adultos dessa praga, não provocando, no entanto, mortalidade significativa dos indivíduos.

Avaliações de controle de *C. tingomarianus*, em feijão comum e soja, realizadas por Fazolin e Estrela (2009) não apontaram diferença significativa entre os extratos alcoólicos a 5% (m.v⁻¹) de *Piper aduncum* L. (pimenta de macaco), *P. hispidinervum* C.DC. (pimenta longa) e a dose comercial do inseticida à base de carbaryl, comumente utilizado na região Amazônica para o controle da praga. Esses tratamentos permitiram que as injúrias nas folhas permanecessem abaixo do nível de controle determinados por Fazolin e Estrela (2004) para a cv. Pérola.

Seffrin et al. (2008) verificaram que os extratos aquosos de folíolos e de pecíolos com caule de *Cedrela fissilis* Vell., *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., *M. azedarach* var. *azedarach*, *Trichilia clausenii* C. DC., *Trichilia catigua* A. Juss. e *Trichilia elegans* A. Juss. apresentam atividade antialimentar sobre *Diabrotica speciosa* Germar.

Os extratos de timbó (*Ateleia glazioveana* Baill), de noz-moscada (*Myristica fragans* Houtt) e de cinamomo (*M. azedarach*) foram eficientes no controle de *D. speciosa* por terem provocado redução significativa do número de insetos adultos vivos, a partir do sexto dia após a aplicação dos extratos, com valores de mortalidade que variaram entre 80,4% e 100% dos insetos (MIGLIORINI et al., 2010).

Alécio et al. (2010) avaliaram a ação inseticida do extrato de timbó (*Derris amazonica* Killip) para adultos de *Cerotoma arcuatus* Olivier e determinaram os valores de CL50 de 15,14 μL do extrato. mL^{-1} (ingestão de folhas contaminadas) e 0,45 μL do extrato. cm^{-2} (superfície contaminada) e de DL50 de 1,44 μL do extrato. g^{-1} do inseto (aplicação tópica) e concluíram que o extrato é tóxico e inibe a alimentação de *C. arcuatus* a partir da concentração de 1% (m.v^{-1}).

Para adultos da vaquinha *C. tingomarianus*, Alécio et al. (2011) verificaram que o extrato de timbó (*Lonchocarpus floribundus* Benth), apesar de ter apresentado baixa toxidez aos insetos, reduziu a alimentação dos indivíduos a partir da concentração de 1% (m.v^{-1}) pelas vias de ingestão de folhas contaminadas e de contato tópico.

Nesse sentido, os timbós podem ser considerados como um dos grupos de plantas mais promissores para o controle desses crisomelídeos pragas do feijoeiro no estado do Acre, especialmente para a Região do Juruá, onde são amplamente encontrados e cultivados pelos agricultores familiares.

Com relação ao armazenamento de feijões, várias alternativas de controle podem ser apontadas, principalmente as relacionadas às principais pragas como: *Callosobruchus maculatus* Fabr. e *Zabrotes subfasciatus* Boheman (Coleoptera: Bruchidae).

O extrato de pó das folhas de canela (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) provocou mortalidade de 80,9% de *C. maculatus* em grãos armazenados do feijão *Vigna unguiculata* (L.) Walp., além de redução da oviposição em 98,21% e da emergência de adultos em 100% (SOUSA et al. 2005).

A atividade inseticida do extrato alcoólico de *Piper nigrum* L. sobre a mortalidade de *C. maculatus* do feijão *V. unguiculata* armazenado foi comprovada por Almeida et al. (2005). Os pós dessa planta e de *Eugenia caryophyllata* provocaram 100% de mortalidade de adultos de *C. maculatus*, impedindo a oviposição e a emergência de adultos (SOUSA et al. 2005).

O extrato de cravo da índia (*Caryophyllus aromaticus* L.), testado por Paranhos et al. (2005), foi eficiente no controle de *Z. subfasciatus* em sementes armazenadas de feijão. Esse extrato provocou elevados valores de mortalidade e diminuiu a postura de insetos adultos, com resultados semelhantes ao Gastoxin[®], podendo ser recomendado como tratamento alternativo.

Extratos etanólicos de *Taraxacum officinale* Weber e *Urtica dioica* L. foram avaliados por Jovanoci'v et al. (2007) no controle de *A. obtectus* e apresentaram atividade inseticida, por terem provocado repelência, redução da progênie F1 e elevados valores de mortalidade de insetos adultos em concentrações superiores a 30% (m.v⁻¹).

Os produtos comerciais naturais Rotenat[®] (extrato de timbó rico em rotenona) e Natuneem[®] (azadiractina) apresentaram eficiência no controle de *C. maculatus* em feijão-caupi (*V. unguiculata*) armazenado, merecendo destaque o extrato comercial de timbó que foi o produto mais eficiente no controle dos insetos adultos (AZEVEDO et al. 2007).

O pó de folhas e ramos de *R. graveolens* e de *Mikania glomerata* Spreng utilizados no tratamento de grãos de feijão afetaram os aspectos biológicos de *Z. subfasciatus*, que apresentaram oviposições reduzidas e menor viabilidade de ovos (54%). Além disso, o pó de *R. graveolens* também se mostrou eficiente quanto ao número de adultos emergidos e de insetos repelidos (BALDIN et al., 2008).

Os pós de *Vitex grandifolia* Gürke e *Dracaena arborea* (Wild) Link, incorporados à farinha de feijão em três doses (1, 2 e 3 g.10 g⁻¹ de farinha), provocaram mortalidade de 96,7%

de adultos de *C. maculatus* quando a farinha foi tratada com pós dessas duas plantas na dose de 3 g.10 g⁻¹ (pó.farinha⁻¹). Em relação à emergência de adultos, os melhores resultados foram encontrados quando se utilizou pó de *D. arborea* (EPIDI et al., 2008).

O pó de *Peumus boldus* (Mol.) avaliado por GUERRA et al. (2009) provocou mortalidade de 100% de adultos de *C. maculatus* e reduziu fortemente o número de ovos (10 ovos em média), diferente do observado na testemunha (125 ovos em média).

Selase e Getu (2009) observaram 100% de mortalidade de *Z. subfasciatus*, 24 horas após as sementes de feijão receberem o tratamento com pó de folhas das *C. ambrosioides*, em concentrações superiores a 10% (m.m⁻¹). Nesse mesmo experimento, foram observados valores de mortalidade dos insetos acima de 90%, 96 horas após as sementes de feijão terem sido tratadas com pós de *Jatropha curcas* L., *Datura stramonium* L. e *Phytoloca dodecondra* L'Herit, na concentração 10% (m.m⁻¹), além de inibição de 97% da geração F1 dos insetos provocados pelos pós de *C. ambrosioides* e *A. indica* na concentração 10% (m.m⁻¹).

O óleo essencial e o pó da casca da laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) provocaram 65% e 100% de mortalidade de adultos de *Z. subfasciatus*, respectivamente (ZEWDE; JEMBER, 2010).

Procópio et al. (2003) observaram 100% de mortalidade dos adultos de *Acanthoscelides obtectus* Say quando grãos de feijão foram tratados com pó de *Chenopodium ambrosoides* L, além de repelência de 77,5% e 58,8% dos insetos com os pós de *Eucalyptus citriodora* Hook e *C. ambrosioides*, respectivamente. Esses mesmos autores observaram que os pós de *E. citriodora*, *C. ambrosioides* e *M. azedarach* repeliram adultos de *Z. subfasciatus* em 94,5%, 87,7% e 63,5%, respectivamente. Quando os grãos de feijão foram tratados com pó *C. ambrosioides*, a mortalidade de *Z. subfasciatus* no quinto dia foi de 100%, inibindo totalmente a geração F1.

11.2.2 Óleos vegetais

O modo de preparo dos óleos relatados nesta seção está contido nos anexos – receitas.

Oliveira e Vendramim (1999) verificaram que os óleos essenciais de folhas de canela (*C. zeylanicum*), de louro (*Laurus nobilis* L.) e de sementes de nim (*A. indica*), em concentrações de 2,5 a 5,0 ml.kg⁻¹ de feijão, bem como o pó de folhas de louro nas concentrações de 2,5 a 5,0% (v.m⁻¹) exerceram ação repelente significativa acima de 70% sobre *Z. subfasciatus*. Os óleos de canela e nim nas doses de 0,4 e 0,8 ml.kg⁻¹ de sementes de feijão foram eficazes no controle de *Z. subfasciatus*, provocando valores de mortalidade superiores a 85% dos insetos e redução de 100% na postura de ovos viáveis e na emergência de adultos. O pó de folhas de canela na concentração de 2,5% (m.m⁻¹) também provocou 98% de mortalidade e inibiu totalmente a postura de ovos viáveis e a emergência de adultos.

O óleo essencial de *Thuja occidentalis* L., avaliado em cinco concentrações (0, 5, 10, 15, 20 e 25 µL.mL⁻¹) e quatro tempos de exposição ao óleo (3, 6, 9 e 12 horas), aumentaram a mortalidade de *C. maculatus* à medida que se aumentou a dose e o tempo de exposição, chegando a atingir 100% de controle do inseto quando expostos por 9 e 12 horas à concentração de 25 µL.mL⁻¹ (KÉÏTA et al., 2001).

O óleo de *P. aduncum* avaliado por Fazolin et al. (2005) apresentaram elevada toxicidade para adultos de *C. tingomarianus* em concentrações a partir de 0,04% (m.v⁻¹). Para a espécie *C. arcuatus*, Guirado et al. (2007) verificaram que o óleo de sementes de nim (*A. indica*) na concentração de 1% (m.v⁻¹) foi eficiente para o controle da praga na cultura de girassol, em condições de campo, e consideraram o produto como promissor para o controle desse inseto (anexos – receitas).

Brito et al. (2006) avaliaram óleos essenciais de três espécies de eucalipto (*E. citriodora*, *E. globulus* e *E. staigeriana*)

para o controle de *C. maculatus* por meio de fumigação. Observaram que, ao aumentar a dose de 5 para 25 $\mu\text{L.mL}^{-1}$, o tempo letal foi suficiente para provocar valores de mortalidade de 10%, 50% e 90% respectivamente.

Os óleos voláteis de *Cymbopogon winterianus* Jowitt, *E. citriodora*, *C. flexuosus*, *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash e *C. Martini* apresentaram efeito ovicida sobre *C. maculatus*, reduzindo em até 88% a emergência de adultos (RAJA; WILLIAM, 2008).

A ação tóxica dos óleos essenciais de *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) Blake, *Citrus aurantifolia* Swing e *Ageratum conyzoides* L. sobre *C. maculatus* foi observada por Aboua et al. (2010), quando obtiveram valores de mortalidade variando de 60 a 100% para *M. quinquenervia*, de 50 a 100% para *C. aurantifolia* e de 40 a 72% para *A. conyzoides*. Para esses insetos, Ahmed e El-Salam et al. (2010) observaram que os óleos de *C. zeylanicum*, *Melaleuca alternifolia* Cheel e *Thymus vulgaris* L., aplicados por meio de fumigação, causaram 100% de mortalidade quando expostos por 24h nas concentrações de 8,0, 16,0 e 16.0 $\mu\text{l}.50 \text{ ml}^{-1}$, respectivamente e Kheradmand et al. (2010) observaram repelência de 70% dos adultos de *C. maculatus* quando o óleo essencial de *Simmondasia chinensis* Link foi utilizado pelo método do tubo olfatometro.

Costa et al. (2010) verificaram que os produtos comerciais com base em nim (*A. indica*) foram eficazes no controle do pulgão-preto (*Aphis craccivora* Koch) em feijão-de-corda (*V. unguiculata*) em condições de casa de vegetação, obtendo valores de mortalidade superiores a 81% dos insetos na concentração de 10 mL.L^{-1} . (v.v^{-1}).

Para adultos de *Z. subfasciatus*, Jesús et al. (2011) verificaram que os óleos de nim (*A. indica*), de pinhão manso (*J. curcas*) e de crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) na concentração de 0,5% (m.v^{-1}) foram altamente tóxicos,

provocando 100% de mortalidade dos insetos em até quarenta e oito horas depois da aplicação nos grãos de feijoeiro.

Neves e Carpanezi (2009) consideraram que o nim e os inseticidas vegetais, assim como outros produtos naturais, apresentam uma persistência limitada em condições de campo. A temperatura, a luz ultravioleta, o pH nas partes das plantas tratadas, a chuva e outros fatores ambientais influenciam a ação dos produtos com base em nim.

Dessa maneira, o efeito residual desses produtos é restrito a poucos dias, normalmente entre 5 a 7 dias, sendo necessário repetir a aplicação algumas vezes durante o ciclo da cultura.

Devido à variabilidade constatada do efeito inseticida dos diferentes extratos e óleos extraídos dessa planta, recomenda-se, dentro do possível, que formulações comerciais idôneas sejam adquiridas pelos produtores para o controle das pragas dos feijões para que a eficácia inseticida seja obtida.

11.2.3 Extrato Pirolenhoso

Informações complementares de obtenção do extrato pirolenhoso relatado nesta seção estão contidos nos anexos – receituários.

Para Guirra (2003), esse extrato é um subproduto orgânico resultante da condensação da fumaça expelida no processo de carbonização de madeira. É constituído de cerca de 200 tipos de compostos orgânicos que interagem sinergicamente. O principal composto orgânico é o ácido acético oriundo de madeiras. Tem sido utilizado tanto como fertilizante orgânico como no controle de pragas e doenças de plantas cultivadas (RESENDE et al., 2004; ZANETTI et al., 2004).

O poder inseticida do extrato pirolenhoso é variável com a espécie de madeira utilizada para sua obtenção. Além da espécie de praga alvo, Resende et al. (2004) atribuiu a ação indireta do

extrato pirolenhoso como inseticida, por meio da indução de resistência da planta tratada.

Pansiera et al. (2003a) estudaram o efeito repelente a lepidópteros do extrato pirolenhoso de três espécies arbóreas e constataram que em alguns casos o produto oriundo de *Eucalyptus grandis* afetou a oviposição desses insetos. Com relação ao poder inseticida, Pansiera et al. (2003b) verificaram que somente os extratos pirolenhosos das espécies arbóreas *Pinus caribaea* e *E. grandis* foram eficazes na mortalidade de lagartas de lepidópteros.

Alves et al. (2007) controlou eficientemente ácaros com extrato pirolenhoso a 5,3% (v/v). Azevedo et al. (2005) obteve redução significativa na população de ninfas da mosca branca *Bemisia tabaci* (GENN, 1889).

11.2.4 Gases vegetais cianogênicos

Uma planta produtora de ácido cianídrico em grande quantidade é *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur & K. Shum. (Bignoniaceae), vulgarmente chamada de cipó-vick na Amazônia Ocidental, onde sua ocorrência é abundante.

Observações dessa planta realizadas por Fazolin et al. (2010) apontaram que na matéria verde de suas diferentes estruturas apresentaram variação, ao longo do ano, de 799,1 ppm de ácido cianídrico em caules finos durante a época de seca a 3.014,7 ppm em folhas novas durante o período chuvoso. Esses valores podem ser considerados elevados em comparação às diversas espécies de vegetais cianogênicos relatados na literatura. Independente da parte das plantas de *T. nocturnum* avaliadas, os maiores teores de HCN foram observados no período chuvoso do ano, quando variaram de 1.848,7 ppm em caules grossos a 3.014,7 ppm em folhas novas. Tal resultado sugere uma forte

influência do regime pluviométrico para a produção desse metabólito secundário.

Embora tenham sido realizadas avaliações de seu emprego apenas para o controle do gorgulho do milho, *Sitophilus zeamais* Motsch, acredita-se que pela similaridade das condições de armazenamento de grãos em sacarias nas pequenas propriedades da Amazônia Ocidental, essa planta poderá ser empregada também no expurgo do feijão para o controle *A. obtectus* e *Z. subfasciatus* com pequenas adequações da concentração determinada para o gorgulho do milho que foi de 5% (m/m). Detalhes do processamento do vegetal e aplicação poderão ser observados nos anexos – receituários.

11.3 Caldas bioprotetoras e biofertilizantes

As caldas e biofertilizantes são combinações de produtos que se apresentam como alternativa ao manejo convencional de herbívoros e tem sido frequente em condições de cultivo orgânico de várias culturas. Seu uso e eficácia se devem à manutenção de condições nutricionais adequadas às plantas e ao suposto baixo impacto sobre inimigos naturais de herbívoros. O preparo das caldas assim como dos biofertilizantes encontram-se descritos nos anexos – receituários.

11.3.1 Calda sulfocálcica

Trata-se de uma calda obtida a partir do tratamento térmico do enxofre e da cal. O efeito tóxico para artrópodes é atribuído à liberação do gás sulfídrico e do enxofre coloidal, após a pulverização das plantas (ABOTT, 1945).

São relatados controles eficazes dessa calda de populações de pulgões e ácaros por vários autores (WARDLOW; LUDLAM, 1975; PENTEADO, 2000 e OCETE et al., 2003).

Segundo Venzon et al. (2008) um dos inconvenientes relatados para a calda sulfocálcica é a baixa seletividade a inimigos naturais, merecendo atenção a utilização de dosagens seletivas para os organismos benéficos. Além disso, esses autores recomendam que o produtor realize testes iniciais, pulverizando a calda em pequenas áreas, para a observação de possíveis sintomas de fito-toxicidade, antes da pulverização da área total de feijão.

11.3.2 Biofertilizantes

Os sistemas agrícolas familiares são os maiores usuários dos biofertilizantes, uma vez que podem ser considerados como adubo complementar que, em alguns casos, podem controlar pragas e doenças. Esses compostos, conforme Gallo et al. (2002), são ricos em metabólitos, tais como enzimas, antibióticos, vitaminas, toxinas, fenóis, ésteres e ácidos, que podem atuar como fitohormônios.

São observadas variações nos resultados de pesquisa na avaliação de formulações de diferentes biofertilizantes (CHIARADIA et al., 2000; DE BORTOLI et al., 2003). No entanto, Medeiros et al. (2003) obtiveram uma considerável redução populacional de pulgões associando biofertilizantes com formulações comerciais contendo *Bacillus thuringiensis* e *Beauveria bassiana*.

São apresentadas, nos anexos – receituários, quatro fórmulas de preparo de biofertilizantes, duas delas apresentam baixo custo de produção devido à maioria de seus componentes poderem ser obtidos nas áreas do produtor. As duas outras fórmulas apresentam um maior custo de produção devido à necessidade de utilização de insumos que deverão ser adquiridos no comércio local.

11.4 Agrohomeopatia

A agrohomeopatia é uma das ciências que se baseia no vitalismo e nos princípios agroecológicos para conhecer a natureza, sua biodiversidade, seus ciclos biológicos, suas interações e principalmente sua energia vital. A agricultura vitalista é a prática das bases agroecológicas e do princípio ou força vital que rege a natureza empregada na organização do agroecossistema, visando a produção de alimentos saudáveis dentro de um equilíbrio dinâmico (ROSSI, 2005).

A Homeopatia é definida como uma ciência das altas diluições ou ultradiluições. Foi descoberta por Hahnemman, na Alemanha. Entre 1796 e 1816, Hahnemman revelou à sociedade leis naturais de grande impacto em várias áreas do conhecimento. Suas descobertas têm origem em procedimentos experimentais, que definiram os pilares de sustentação da Homeopatia: Princípio da Similitude (semelhante cura semelhante), Princípio da Substância Única e o Princípio da Dose Mínima (diluições seguidas de succussões geram as dinamizações).

A dinamização é a técnica de adicionar energia cinética às diluições, agitando-as por meio da succussão, movimento ascendente e descendente que permite ao líquido o movimento em espiral. Mediante técnicas homeopáticas, essas substâncias tornam-se potentes e ativas, o que lhes confere o poder da homeostase (VITHOULKAS, 1980). Uma das escalas de diluição utilizada é a Centesimal Hahnemanniana (CH), em que para cada gota da tintura mãe, solução precursora dos preparados homeopáticos, é adicionada 99 gotas de álcool, na concentração de 70%. A dinamização suscita energia das substâncias, por meio das diluições, seguidas de succussões (ANDRADE, 2000).

A utilização da Homeopatia na agricultura foi iniciada por Rudolf Steiner, também na Alemanha, em 1924. Segundo Duarte (2003), muitas experiências de uso da Homeopatia na produção agropecuária estão sendo realizadas em várias partes do mundo,

apontando resultados promissores quanto à resistência a pragas e doenças, tolerâncias às condições impróprias, florescimento, quebra de dormência de sementes, etc.

O modo de ação da Homeopatia, aplicada dentro da lógica de seus princípios, respeita e estimula os processos de cura dos vegetais e animais. A partir do estímulo do sistema de defesa, os indivíduos tratados tendem a aumentar a resistência aos microrganismos, insetos-pragas e aos impactos negativos dos fatores adversos do clima ou do próprio ambiente. A Homeopatia promove equilíbrio sem extinguir os agentes que causam danos econômico às culturas de interesse (RESENDE, 2009).

A homeopatia aplicada à agropecuária pode elevar a qualidade de vida da população e a conservação do meio ambiente (ESPINOZA, 2005). É uma tecnologia da qual se pode apropriar qualquer comunidade rural, por mais que se encontre à margem do processo produtivo tecnológico, pois trata-se de técnica simples, de baixo custo e não causa impacto ambiental desfavorável. Dessa maneira, ela pode contribuir para eliminar a dependência do setor produtivo das grandes companhias de insumos e permitir melhores condições de vida para os produtores rurais de base familiar. A legalidade da aplicação da homeopatia na agricultura veio por meio da agricultura orgânica em 1998 e da Instrução Normativa n.º 007 que abrange os produtos denominados orgânicos, ecológicos, biodinâmicos, naturais, sustentáveis, regenerativos, biológicos e agroecológicos, bem como a permacultura. A instrução recomenda a homeopatia para o controle de pragas e doenças. No entanto, o efeito da homeopatia sobre os vegetais vai além do controle de pragas e doenças, ela causa atuações positivas ou negativas, de acordo com a dinamização das soluções, nas variáveis produtivas das culturas (CASTRO, 2002).

Para o controle de pragas pode-se recorrer à produção de nosódios (anexos – receituários), que correspondem aos bioterápicos e estão incluídos no sistema isopático. Esse

preparado homeopático é feito com o próprio agente causador dos danos às plantas de interesse, ou seja, a praga.

Foram observados por Fazolin et al. (2000), em condições de campo, menores danos às folhas de feijão tratadas com o nosódio feito com adultos de *C. tingomarianus*, nas dinamizações 29CH e 4CH, quando comparadas ao controle (plantas pulverizadas com água).

Pode-se também utilizar preparados homeopáticos feito de plantas e minerais para o controle de pragas. Nesse caso, deve-se experimentar caso a caso as plantas e minerais do preparo em relação às pragas que se deseja controlar. A título de exemplo, apontamos a redução populacional de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) obtidos por Almeida (2003) com preparados homeopáticos a base de teosinto (ancestral do milho) 6CH. Gonçalves et al. (2009) controlaram o nível populacional de *Thrips tabaci* Lind., 1888 com *Calcarea carbonica* 6CH e 30CH.

Os preparados homeopáticos alteraram a produção de metabólitos secundários em plantas medicinais, principalmente os metabólitos de caráter defensivo (ANDRADE, 2000). Diante dessas informações, os preparados homeopáticos também poderiam alterar o metabolismo secundário das plantas de milho, feijão e tomate, traduzindo efeito em respostas defensivas ao ataque de *B. tabaci* e *S. frugiperda*.

Tichavsky (2007) aponta preparados homeopáticos elaborados a partir de minerais que controlam pragas como se segue: *Ferrum phosphoricum* (afídeos), *Kali carbonicum* (insetos em geral), *Phosphorus* (afídeos, tripes, pulgões e mosca branca) e *Silicea terra* (ácaros, afídeos e gorgulhos).

A forma de preparo e aplicação de preparados homeopáticos encontram-se descritas nos anexos –receituários.

11.5 Controle alternativo de origens variadas

Gutiérrez e Schoonhoven (1981) relatam que pequenos produtores podem utilizar várias práticas para o controle de *Zabrotes subfasciatus* (BOH, 1833) (Coleoptera: Bruchidae), tais como mistura de grãos de feijão com areia, cal, cinzas de madeira, resíduos da trilha da colheita (munha), terra de formigueiro e óleos (anexos – receituários).

No período de 2000 a 2005, foram desenvolvidos ensaios de campo na Embrapa Acre, com objetivo de avaliar armadilhas adesivas de cor amarela no controle da vaquinha *C. tingomarianus*. Devido ao hábito de infestar a área cultivada com feijão, das bordas para o centro, foram instaladas, nesses locais, faixas adesivas de tecido plástico de coloração amarela, medindo 0,80 m de altura por 2,20 m de comprimento. Essas faixas receberam um adesivo preparado à base de óleo de mamona e breu (anexos – receituários).

Os adultos das vaquinhas, atraídos pela cor amarela, foram capturados por adesão às faixas, reduzindo consideravelmente a população da praga na área de cultivo, que permaneceu abaixo do nível crítico de ação, determinado por Fazolin e Estrela (2003) para essa espécie de praga.

11.6 Cultivo de feijões em consórcio ou rotação

A natureza simplificada dos sistemas agrícolas (plantios em monoculturas) pode ser quebrada conduzindo cultivo em padrões de policulturas também conhecidos como consórcios (ALTIERI, 2003). Dentre as vantagens apontadas por Gliessman e Amador (1980), para o cultivo de policulturas, estão a redução das populações de insetos e, conseqüentemente, de pragas.

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são exemplos de policultivos muito difundidos no Brasil, nos últimos 20 anos. Para minimizar os custos de implantação, alguns modelos que

utilizam combinações de plantas perenes, cultivam nos três primeiros anos, nas entrelinhas, culturas anuais como arroz, milho, feijão dentre outras.

Particularmente, em modelos de SAF que utilizam como componentes palmáceas como açaí e pupunha, Fazolin e Da Silva (1996) observaram que as plantas de feijão componentes do consórcio na fase de estabelecimento, apresentaram danos nas folhas, causadas por *C. tingomarianus*, 30% mais altos quando comparados ao monocultivo de feijão sem controle químico. Isso pode ser explicado pela constatação de que em levantamentos realizados nas palmáceas, durante o período experimental, a população de adultos de *C. tingomarianus* foi superior as demais espécies perenes componentes desse SAF. Pode-se inferir que os adultos da praga ao se alojarem nas palmáceas, dificultaram a ação de predadores naturais servindo assim como refúgio para esses crisomelídeos, uma vez que nenhum dano a essas culturas foi associado à presença da praga.

Um dos mais importantes hospedeiros alternativos *C. tingomarianus*, no estado do Acre, é a *Pueraria phaseoloides*, leguminosa muito utilizada para recuperação de áreas degradadas e recuperação de pastagens.

A relação hospedeira entre as duas leguminosas foi avaliada por Fazolin e Gomes (1993) por meio de levantamentos populacionais da praga nas duas espécies, durante três anos consecutivos (janeiro de 1984 a dezembro de 1986). Os autores observaram que, com exceção dos meses de agosto e setembro, adultos de *C. tingomarianus* ocorrem nas plantas de puerária. Os picos populacionais ocorreram em março e dezembro. Tal comportamento pode estar associado à qualidade nutricional das folhas dessa leguminosa, uma vez que ela apresenta altos teores de matéria seca no período, da qual se pode inferir que alta quantidade de fibras torna o alimento inadequado para o inseto.

De acordo com esses autores, quando se compara a população da praga na cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*

(L.) Walp) e a leguminosa, há valores maiores na puerária sempre no início ou no final do ciclo da cultura do feijão-caupi (maio-julho e outubro-dezembro), ou seja, quando essa cultura está em fase inicial de desenvolvimento ou maturação de grãos. Nessa fase, a massa foliar é reduzida e, conseqüentemente, disponibiliza pequena oferta de alimento para o inseto. A partir daí, é nítida a preferência da *C. tingomarianus* pelas folhas das plantas de feijão-caupi, que apresentam altos níveis populacionais. Já na entressafra da cultura, foi observado um declínio populacional da praga, que se mantém nas plantas de puerária, até que haja disponibilidade de novas plantas de feijão-caupi.

Dessa forma, a recuperação de áreas com a leguminosa *Pueraria phaseoloides* deve ser avaliada sob variados pontos de vista, uma vez que pode estar contribuindo para a permanência e/ou estabelecimento da praga na área de cultivo.

11.7 Microorganismo entomopatogênicos

Azevedo et al. (2007) verificaram que os produtos comerciais naturais Bovenat[®] (*Beauveria bassiana* Vuill) e Metanat[®] (*Metarhizium anisopliae* Sorok) apresentaram eficiência no controle de *C. maculatus* em feijão-caupi (*V. unguiculata*) armazenado.

11.8 Precauções no uso de produtos alternativos no controle de pragas dos feijões

Por se tratar de produtos alternativos para o controle de pragas, muitas vezes somos levados a associá-los à pureza e atoxicidade, que podem trazer sérios problemas de intoxicação. Como já foi relatado neste capítulo, principalmente produtos botânicos e caldas devem merecer atenção redobrada na manipulação e aplicação, pois poderão ser tóxicos ao homem e

animais domésticos tanto quanto os agrotóxicos convencionais. Sobre esse aspecto, também os cuidados com preservação ambiental deverão ser observados, para que seja evitada a contaminação e o desequilíbrio biológico por falta da observância da seletividade dos produtos.

Portanto alguns cuidados adicionais deverão ser observados na aplicação de produtos alternativos:

1. Utilizar equipamento de proteção individual – EPI (macacão de PVC, luvas e botas de borracha, óculos protetores e máscara contra eventuais vapores).
2. Quando não tiver completo conhecimento do produto, aplicá-lo em pequenas áreas, para evitar problemas de fitotoxicidade.
3. Não pulverizar quando as flores do feijoeiro estiverem abertas, isto poderá interferir negativamente na ação de polinizadores.
4. Não trabalhar sozinho quando manusear produtos tóxicos, ou com toxicidade desconhecida, principalmente.
5. Não permitir a presença de crianças e pessoas estranhas ao local de trabalho.
6. Preparar o produto em local fresco e ventilado, nunca ficando à frente do vento.
7. Evitar inalação, respingo e contato com os produtos.
8. Não beber, comer ou fumar durante o manuseio e a aplicação dos tratamentos.
9. Preparar somente a quantidade de calda necessária à aplicação a ser consumida numa mesma jornada de trabalho.
10. Aplicar sempre as doses recomendadas.
11. Evitar pulverizar nas horas quentes do dia, contra o vento e em dias de vento forte ou chuvosos.
12. Não aplicar produtos próximos à fonte de água, riachos, lagos, etc.
13. Não desentupir bicos, orifícios, válvulas, tubulações com a boca.

14. Guardar os produtos, quando houver sobra, em recipientes bem fechados, em locais seguros, fora do alcance de crianças e animais domésticos e afastados de alimentos ou ração animal.

ANEXOS – RECEITUÁRIOS

1 Orientações para obtenção e uso dos extratos e pós vegetais

1.1 Receitas genéricas de preparo de extrato aquosos e alcoólicos de plantas

Para a grande maioria das plantas com potencial de uso inseticida, utilizam-se raízes, folhas, ramos de plantas. Os materiais vegetais devem ser reduzidos a pequenos pedaços ou, se possível, ser triturados. Cerca de 100 a 200g de material vegetal deverá ser depositado em recipiente, preferencialmente fechado, juntamente com 500 mL de água ou álcool. A mistura deverá ser agitada diariamente por um período de 5 a 7 dias, quando estará pronta para ser utilizada. Quanto menor as partículas do material vegetal, mais rápido será o processo de obtenção do extrato. A solução preparada, se armazenada em condições adequadas (ambiente escuro, fresco e arejado), poderá ser utilizada para o controle de pragas por um período superior a 6 meses.

Depois de filtrado ou coado, cerca de 200 a 500 mL do extrato deverá ser diluído em 5 a 10 l de água e pulverizado sobre as plantas do feijoeiro para o controle das pragas.

2 Receitas específicas de preparo de extrato aquosos e alcoólicos de plantas

2.1 Extratos aquosos

Erythrina berteroana Urban.: devem ser tomadas 100g de folhas frescas que serão colocadas em 500mL de água fervente, deixadas em repouso até o resfriamento.

Melia azedarach (Cinamomo semente): triturar 240g de sementes secas ao ar em liquidificador contendo 1000 mL de água.

Ptveria alliaceae L. (Guiné, Tipi): 20 g de raízes em infusão por 10 minutos, em 200 mL de água, e logo após abafar e deixar em repouso até o total resfriamento.

Utilizar a concentração da *Eritrina* na proporção de uma parte do extrato para uma parte de água. Os extratos de cinamomo e Guiné deverão ser pulverizados diretamente nas plantas de feijão, que em todos os casos deverão ter suas folhas totalmente cobertas pelos produtos.

Timbó (*Derris e Deguelia*): utiliza-se 100g de raízes frescas que devem ser amassadas, cobertas com 500 mL de água e mantidas em repouso por 30 minutos. A mistura deve ser filtrada ou coada e apresentará coloração branca leitosa. A solução deverá ser protegida da incidência direta de luminosidade para evitar fotodecomposição dos princípios ativos do extrato. Produtos comerciais à base de timbó já estão disponíveis no mercado.

Utilizar cerca de 100 a 200 mL do extrato leitoso, diluído em 10 a 20 litros de água a ser pulverizado sobre as plantas de feijão.

Manipueira: obtida pelo processo de prensagem da mandioca brava deverá ser utilizada no menor espaço de tempo possível, para evitar volatilização do ácido cianídrico, seu principal princípio ativo.

Utiliza-se 200 mL de manipueira fresca diluída em 5 litros de água e aplicados sobre as plantas de feijoeiro. Quanto mais rápido for o processo de obtenção e aplicação da manipueira, maior será sua eficiência no controle de pragas.

2.2 Extratos alcoólicos

2.2.1 Extrato de nicotina

Fase 1 – Preparo inicial do extrato de fumo: colocar em uma garrafa escura 200g de fumo de corda picado, completar o volume com álcool comum. Deixar no escuro e caso o fumo absorva todo o álcool, completar o volume novamente. Deixar por 10 dias em local escuro. Quando for utilizar o extrato, coar em pano limpo.

Fase 2 – Preparação final do extrato de fumo: ingredientes: extrato de fumo 1 litro, sabão neutro 500g e água.

Modo de preparo: dissolve-se o sabão em 0,5 litros de água quente. Dilui-se esse litro em 9 outros de água limpa. Dissolver o extrato de fumo em 0,5 litros de água e em seguida adicioná-lo aos poucos, na água de sabão.

Modo de usar: utilizar 1 copo de 250 ml em uma bomba de pulverização de 20 litros.

2.2.2 Extrato de timbós (*Derris e Deguelia*)

Para obtenção do pó, as raízes de timbó devem ser secas ao ar livre e à sombra ou em estufa com circulação de ar forçado à temperatura máxima de 50 °C durante cinco a sete dias. Os extratos devem ser preparados utilizando-se 100 g de raízes frescas ou de pó de raízes secas de timbó maceradas em 500 mL de álcool. A mistura deverá permanecer em repouso em ambiente escuro por pelo menos um dia até a sua utilização.

O extrato deverá ser coado e aplicado por pulverização sobre as plantas de feijão na proporção de 200 mL do extrato bruto por 10 litros de água.

2.2.3 Preparo e extração de compostos bioativos de pimenta-de-macaco (*Piper aduncum* L.)

O preparo dos vegetais seguiu uma metodologia padronizada e adotada para todos eles. Um dia após a coleta, as estruturas vegetais foram secas à sombra até apresentarem aproximadamente 40% de umidade. O intervalo de secagem variou de três a cinco dias. Após esse processo, foram triturados em moinho até obtenção do pó que foi submetido à extração alcoólica. Os tipos de extração utilizados foram:

a) Extração por percolação em álcool

Essa é a forma mais simplificada para a obtenção do extrato alcoólico: toma-se uma alíquota de 200g de vegetal em pó adicionando-se 1 litro de álcool. A mistura deverá ser depositada em um vidro âmbar deixando-se em repouso por um período de 72 horas. O extrato deverá ser filtrado antes de ser pulverizado, para que não haja entupimento do bico do pulverizador.

b) Extração por refluxo do solvente

Essa é uma forma mais elaborada para a obtenção do extrato, e que deverá ser realizada para obtenção de produtos purificados em condições de laboratório.

Toma-se uma alíquota de 200 g de vegetal em pó adicionando-se 1 litro de álcool anidro p.a. Nesse caso, o extrato foi obtido por meio de aquecimento em álcool etílico p.a. à temperatura de refluxo do solvente (78°C) por 2 horas, filtrando-se a solução final a vácuo.

Para a pulverização das plantas de feijão, deve-se utilizar a proporção de 1L de extrato para 20L de água.

3 Orientações para obtenção e uso dos óleos vegetais

Genericamente, a concentração do óleo utilizada para o combate de pragas dependerá de sua toxicidade. Por isso, em caso de dúvida, o produtor deverá procurar um técnico agrícola ou um engenheiro agrônomo com experiência no assunto para obter informações detalhadas sobre os efeitos tóxicos dos produtos. Normalmente, os óleos podem ser utilizados em concentrações que variam entre 0,5% e 2% (v.v⁻¹), ou seja, de 50 a 200 mL de óleo para cada 10 litros de água. Se possível, deverão ser adicionados produtos para aumentar a diluição do óleo na água, o que tornará a aplicação e a distribuição do produto mais eficiente.

Os óleos, nas concentrações especificadas, podem ser pulverizados sobre as plantas, principalmente para o controle de insetos fitófagos e desfolhadores, ou misturados a grãos para o combate de pragas durante o armazenamento do feijão. No caso da aplicação sobre as plantas, deverá ser observado previamente se o óleo utilizado apresenta fitotoxicidade, ou seja, se mata ou provoca outros danos ao feijoeiro. O feijão comum normalmente apresenta sensibilidade ao uso de elevadas concentrações de óleos e cuidados devem ser tomados para evitar prejuízos, como por exemplo, no caso da utilização do óleo rico em safrol, extraído de pimenta longa (*Piper hispidinervum*), não deve ser utilizado em concentrações superiores a 1% (v.v⁻¹) por causar fitotoxicidade nas plantas.

Quando misturados aos grãos de feijão, os óleos devem ser utilizados em quantidades adequadas, que normalmente variam de 50 mL a 200 mL para cada 50 quilos de grãos de feijão.

Quanto ao óleo de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), deverá ser adquirido no comércio e ser emulsificado na proporção de 2mL/100 mL de água, adicionando-se 2 mL de espalhante adesivo de uso agrícola.

O processo de extração de óleo essencial de *Piper aduncum* L. pode ser considerado semelhante ao processo utilizado para produção em escala comercial do safrol a partir de *P. hispidinervum*.

Após o corte e secagem de folhas e ramos secundários da planta, a biomassa contendo 20% a 30% de umidade é submetida à destilação para extração de óleo essencial. A matéria-prima é acondicionada no extrator, distribuída uniformemente e sob forte compactação, realizada por meio de pisoteio.

O vapor de água, obtido utilizando o sistema de caldeira aquecida à lenha, é passado através da biomassa compactada no extrator, constituído de uma base perfurada removível, e de uma tampa de pressão. A condensação do vapor é feita pela passagem desse por uma serpentina imersa em um tambor contendo água fria à temperatura de mais ou menos 25°C. A temperatura do vapor de arraste pode variar de 80 °C a 98°C e a caldeira deve fornecer em torno de 4 a 5 kg de vapor por hora, considerando um extrator com capacidade para beneficiar 100 kg de biomassa. O tempo de destilação é de aproximadamente 2,5 horas e, esse período, deve ser controlado em função da pressão do vapor sob a biomassa e rendimento de óleo essencial.

Após a condensação do vapor, a mistura de água com o óleo essencial é armazenada em coletores de decantação, constituído de um balde acoplado à saída da serpentina. O tempo de decantação é de aproximadamente 12 horas, ficando o óleo na fase inferior e a água na fase superior do coletor. O óleo é posteriormente filtrado para eliminar as impurezas. Utilizando esse processo o rendimento obtido foi de 2% a 3% de óleo essencial.

4 Orientações para obtenção e uso do extrato Pirolenhoso (EP)

O extrato pirolenhoso (EP) é um líquido obtido por meio da condensação da fumaça produzida durante o processo de

carbonização da madeira. Esse líquido é constituído de 800 a 900 cm³ de água, e o restante contempla uma série de diferentes componentes químicos, predominando, quantitativamente, o ácido acético, o metanol, a acetona e os fenóis.

Recomenda-se seguir rigorosamente a orientação técnica para a produção do extrato pirolenhoso, seguindo corretamente as etapas de produção, que vão desde a construção dos fornos e da temperatura utilizada na coleta do extrato na saída dos fornos até a madeira a ser utilizada, para evitar a alta concentração de alcatrão e outros compostos tóxicos, que poderão inviabilizar o produto para utilização na agricultura.

As técnicas de separação desses produtos são eficientes e, quando seguidas corretamente, permitem obter um produto de boa qualidade e livre de riscos. Dessa forma, as impurezas são eliminadas e alguns “mitos” sobre o produto, como ser cancerígeno e um poluente, podem deixar de existir.

Durante o processo de combustão lenta de material derivado de plantas secas ou verdes, muitos compostos solúveis em água e promotores da germinação de plantas são obtidos. Para a disponibilização desses princípios ativos é necessário que a fumaça passe na saída do forno com temperaturas ao redor de 160 a 200 °C, pois os compostos serão volatilizados em temperaturas mais elevadas, afetando diretamente a qualidade do produto.

No Brasil, a produção de EP, tem como recomendação a observação da temperatura nos 5 cm abaixo do topo no interior da primeira chaminé, que deve estar em torno de 82 a 90 °C, no início do processo, quando é obtido um EP de qualidade inferior e que precisaria ser melhorado pelo processo de destilação. Quando as temperaturas estiverem entre 85 a 160°C, tem-se um EP de qualidade superior, que poderá ser utilizado para os diversos fins, após decantação e destilação. Porém, quando as temperaturas estiverem acima de 160 °C deve-se encerrar o processo. Nessa condição, o produto principal é o carvão vegetal

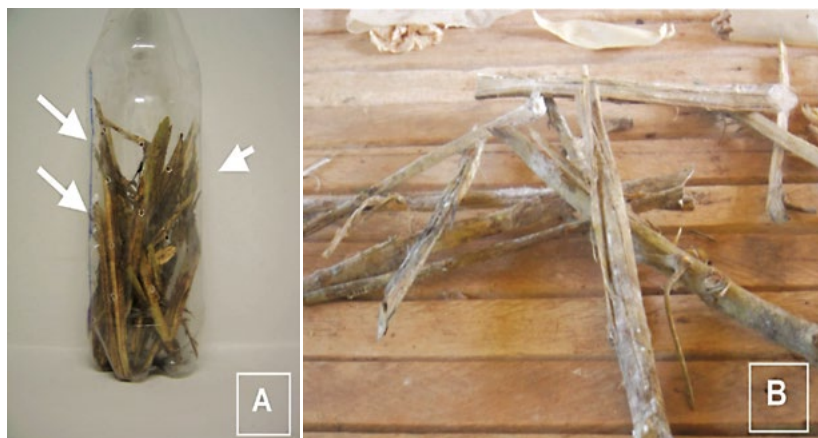
e não o EP. Quando a produção for voltada para o EP, deve-se resfriar o forno, quando necessário, para manter a temperatura em torno de 90 a 160 °C por mais tempo.

Na impossibilidade da produção local do EP, o produto poderá ser adquirido por meio de formulações comerciais disponíveis no mercado. Geralmente a dose comercial é de 1 a 2 L/ha em aplicações quinzenais, iniciando-se o tratamento com 30 dias após a germinação das plantas.

5 Orientações para obtenção e uso dos talos de Cipó-vick (*Tainaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur & K. Shum)

Garrafas de refrigerantes (de 2 litros) depois de bem lavadas, deverão ser furadas apenas de um dos lados (Figura 1A). O uso da garrafa é importante porque se colocarmos o cipó direto em contato com o feijão ele embolora devido à umidade do cipó (Figura 1B).

Figura 11.1 – Procedimentos para utilizar o cipó-vick: garrafa de refrigerante mostrando o detalhe de onde fazer os furos (A) e cipó com umidade com bolor (fungo) (B).



Fonte: fotos de Murilo Fazolin.

Os talos de cipó devem ter de 20 a 25 cm de comprimento, com a espessura de pouco mais do que um dedo (Figura 11.2A). Devem ser batidos com a ajuda de um pedaço de madeira (Figura 11.2B), até que fiquem levemente amassados (Figura 11.2C). Depois devem ser colocados dentro das garrafas (Figura 11.2D). Em cada garrafa cabem 600 gramas de talo de cipó levemente amassado. Para cada saco de 50 kg de feijão devem ser usados 2,5 kg de cipó.

Figura 11.2 – Preparo do cipó-vick para ser usado no expurgo: espessura do talo (A); como amassar (B); ponto ideal do cipó amassado (C) e garrafas prontas para serem utilizadas no tratamento do feijão (D).



Fonte: fotos de Murilo Fazolin.

Os grãos de feijão devem ser abanados antes de ser ensacado. A sujeira dificulta a passagem do gás do cipó entre os grãos de feijão.

Os sacos podem ser empilhados e cobertos com lona plástica e as garrafas com cipó colocadas entre eles. O número máximo de sacos a serem tratados por vez não pode ser superior a quatro. Para tratar poucos sacos de feijão, as garrafas podem ser colocadas dentro do próprio saco de feijão antes de ser coberto com a lona. Desse jeito o cipó apresenta maior eficiência.

O tempo do tratamento é de quatro dias, porém, se não precisar do feijão, poderá chegar a 15 dias. Antes de ser utilizado, o feijão deverá ficar exposto ao sol por no mínimo um dia para que o gás saia dos grãos.

6 Orientações para obtenção e uso da calda sulfocálcica e biofertilizantes

6.1 Calda Sulfocálcica (VENZON et al., 2008)

Para a preparação de 2 litros de calda, são necessários 250 g de cal virgem, 500g de enxofre e água. Inicialmente, colocar 1 litro de água para aquecer em recipiente de ferro ou latão até atingir a temperatura de 45°C. Em seguida, acrescentar 500 g de enxofre e mexer o composto por 5 a 10 minutos. Acrescentar 600 mL de água e continuar mexendo até atingir 55°C. Posteriormente adicionar, lentamente, 250g de cal virgem. Deixar aquecer até atingir 95°C para completar a mistura até o volume de 2 litros. Cozinhar a calda por uma hora e acrescentar constantemente água de modo a manter o volume em 2L. Após esse tempo, quando a calda estiver pronta, sua coloração ficará pardo-avermelhada. Depois que a calda esfriar, deve-se coar em pano de algodão.

Antes de ser armazenada, deve-se medir a concentração da calda. Para isso, o agricultor poderá utilizar o densímetro ou aerômetro de Baumé. Esse é o mesmo utilizado para a preparação de caldas de doces ou em vinícolas, para a produção de vinhos. A calda ideal possui densidade de 32° Baumé, mas

densidades de 20° ou 30° Baumé são consideradas boas. Acima ou abaixo dessas densidades, a calda não apresenta os efeitos esperados. Posteriormente, ela deve ser guardada em garrafas de vidro ou recipientes plásticos, devidamente vedados, pois a entrada de ar provoca a decomposição de polissulfetos. A calda deve ser armazenada em local fresco e escuro, sendo ideal a sua utilização por um período de até 60 dias após o preparo.

A concentração de calda para pulverização deverá estar ao redor de 0,5% em volume (calda a 31,5° Baumé)

6.2 Biofertilizantes

6.2.1 Biofertilizante Vairo (SANTOS et al., 1992)

Trata-se de um biofertilizante líquido mais simples e bastante conhecido, produzido a partir da fermentação anaeróbica (ausência de ar) de esterco fresco de bovino. O esterco de gado leiteiro possibilita um produto de melhor qualidade, pois os animais recebem dieta mais balanceada, contendo grande variedade de microrganismos, o que acelera a fermentação. Para o seu preparo, o esterco fresco, deve ser complementado ou não com urina, devendo ser misturado em volume igual de água não clorada, sendo a mistura colocada em biodigestor hermeticamente selado. Podem ser empregados bombonas plásticas, tomando-se o cuidado de manter o nível da mistura ao mínimo de 10 cm abaixo da tampa, onde se adapta um sistema de válvula hidráulica de pressão ou uma mangueira plástica fina cuja extremidade é mergulhada em recipiente com água, para permitir a saída do gás metano produzido na fermentação, mantendo a condição de anaerobismo (sem entrada de ar) (Figura 11.3).

Ao final do processo, de 30 a 40 dias, coincide com a cessação do borbulhamento observado no recipiente de água. Nessa ocasião, a solução deverá ter atingido pH próximo a

7,0. Para separação da parte ainda sólida do produto, utiliza-se peneiramento e coagem.

Figura 11.3 – Biodigestor utilizando a bombona plástica para produção de pequenos volumes de biofertilizante.



Fonte: Ilustração de José Jardesson da Costa. Figura adaptada de Santos et al (1992).

O biofertilizante Vairo, como passou a ser designado, é recomendado em dosagens mais elevadas (até 30%) e demonstra múltiplas finalidades, desde a ação controladora sobre determinados microrganismos fitopatogênicos até a promoção de florescimento e de enraizamento em algumas plantas cultivadas, possivelmente pelos hormônios vegetais nele presentes.

6.2.2 Bioacre I e II (SOUSA et al., 2000)

Essas são fórmulas simples tendo como componentes os nutrientes relacionados na Tabela 11.1, devendo-se seguir os seguintes passos para sua produção:

- 1) Macerar as folhas;
- 2) Colocar todos os materiais em camburão de 100 litros e completar com água;
- 3) Fermentar por 21 dias, podendo-se colocar restos de frutas ou verduras para a fermentação e substituir a farinha de osso por casca de ovos (crioulos ou caipiras).

O biofertilizante é extremamente forte, quando for utilizá-lo, deve ser diluído na proporção de 2 a 5 litros do fermentado para 100 litros de água, aplicando-se por pulverização nas folhas. O grande segredo é o momento da aplicação, que deve ser feita no final da tarde, pois é a hora que a planta está abrindo os estômatos das folhas para inspirar gás carbônico e soltar o oxigênio.

Tabela 11.1 – Constituintes para formulação dos biofertilizantes Bioacre I e II (quantidades para 100 litros de água).

Nutriente/litro	Bioacre I	Bioacre II
Esterco bovino	27,2 kg	
Esterco Aves	2,7 kg	
Leite	11,0 L	
Soro de leite		54,5 L
Melaço	5,4L ou 10,8 L garapa ou 2,7 kg açúcar	5,4L ou 10,8 L garapa ou 2,7 kg açúcar
Farinha de ossos	0,70 kg	0,70 kg
EM-4 ouYakult		600ml
Calcário		
Mato fresco	2,5 Balde	2,5 Balde
Cinzas de madeira	5,4kg	5,4 kg

Fonte: Sousa et al. (2000).

6.2.3 Supermagro (Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata, 1999)

Proveniente da fermentação aeróbica (na presença de ar) da matéria orgânica animal ou vegetal, resultando num líquido escuro utilizado em pulverização foliar complementar à adubação de solo, especialmente em micronutrientes. Atua também como defensivo natural por meio de bactérias benéficas que inibem o crescimento de fungos e bactérias causadores de doenças nas plantas, além de aumentar a resistência contra insetos e ácaros.

Os ingredientes básicos do biofertilizante Supermagro são: água, esterco bovino, mistura de sais minerais (micronutrientes), resíduos animais, melação e leite.

As misturas de sais minerais são preparadas da seguinte forma:

- **Mistura número 1:** 800 g de sulfato de zinco + 120 g de sulfato de manganês + 120 g de sulfato de ferro + 120 g de sulfato de cobre.
- **Mistura número 2:** 800 g de cloreto de cálcio + 400 g de ácido bórico.
- **Mistura número 3:** 800 g de sulfato de magnésio + 20 g de sulfato de cobalto.
- **Mistura número 4:** 40 g de molibdato de sódio (esse sal não pode ser misturado com nenhum outro mineral), e deve ser acrescentado na última etapa de preparo do biofertilizante.

O preparo do biofertilizante Supermagro é simples, basta seguir as etapas descritas na Tabela 11.2.

Tabela 11.2 – Etapas para o preparo de 100 litros do biofertilizante supermagro.

Etapas	Ingredientes	Mistura Proteica
1º dia	40 litros de água + 8 kg de esterco bovino fresco	400 ml de leite ou soro; 200 g de açúcar preto; 40 ml de sangue; 40 g de fígado; 80 g de calcário calcítico; 800 g de fosfato de araxá; 800 g de farinha de osso.
4º dia	400 g da mistura de sais nº 1.	Idem ao anterior
7º dia	400 g da mistura de sais nº 1.	Idem ao anterior
10º dia	O restante da mistura de sais nº 1.	Idem ao anterior
13º dia	400 g da mistura de sais nº 2.	Idem ao anterior
16º dia	400 g da mistura de sais nº 2.	Idem ao anterior
19º dia	400 g da mistura de sais nº 2.	Idem ao anterior
22º dia	400 g da mistura de sais nº 3.	Idem ao anterior
25º dia	400 g da mistura de sais nº 1 + mistura de sais nº 4 e completar com água até 100 litros.	Idem ao anterior
30º dia	O produto está pronto para ser usado.	

Fonte: Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (1999).

6.2.4 Agrobio (PESAGRO-RIO, 1998)

Trata-se de um biofertilizante preparado com base na composição do Supermagro. O preparo segue os seguintes passos.

Para a produção de 100 litros do Agrobio, são necessários: 40 litros de água, 20 litros de esterco fresco bovino, 4 litros de leite de vaca ou soro e 600 g de melaço, que devem ser bem misturados e deixados fermentar por uma semana. A esse caldo nutritivo, nas sete semanas seguintes, são acrescentados, semanalmente, os seguintes ingredientes, previamente dissolvidos em água: 86 g de bórax ou ácido bórico, 114 g de cinza de lenha, 170 g de cloreto de cálcio, 9 g de sulfato ferroso, 12 g de farinha de osso, 12 g de farinha de carne, 30g de termofosfato magnésiano, 300 g de melaço, 6 g de molibdato de sódio, 6 g de sulfato de cobalto, 9 g de sulfato de cobre, 17 g de sulfato de manganês, 30 g de sulfato de magnésio, 11g de sulfato de zinco, 6 g de torta de mamona e 6 gotas de solução de iodo a 1%. Nas quatro últimas semanas, são adicionados 100 mL de urina de vaca. A calda deve ser bem misturada duas vezes por dia. Após oito semanas, o volume deve ser completado para 100 litros, que em seguida deve ser coado.

São indispensáveis para produção do Agrobio, em maior escala, os seguintes materiais: caixa d'água de plástico com tampa e capacidade de 500 litros, bancada de concreto ou madeira, conexões de 2 polegadas, pá, baldes, tela e peneira para coagem.

O Agrobio pronto apresenta cor bem escura e odor característico de produto fermentado, pH na faixa de 5,0 a 6,0. A análise química do biofertilizante fornece os seguintes resultados: 34,69 g/L de matéria orgânica; 0,8% de carbono; 631 mg/L de N; 170 mg/L de P; 1,2 g/L de K; 1,59 g/L de Ca e 480 mg/L de Mg, além de traços dos micronutrientes essenciais às plantas. O seu uso é isento de riscos à saúde, uma vez que

os testes microbiológicos, até hoje conduzidos, não detectaram coliformes fecais, bactérias patogênicas e toxinas.

As pulverizações devem ser feitas nas concentrações de 2% a 5%. Por esses produtos conterem micronutrientes, pulverizações excessivas podem ocasionar teores elevados nos tecidos foliares.

7 Orientações para produção e uso de agrohomeopáticos (REZENDE, 2003)

Para o controle de pragas, os nosódios são os mais indicados. Trata-se de preparados dinamizados feitos a partir de insetos-pragas de acordo com a farmacopeia homeopática.

Os nosódios só existem na nomenclatura brasileira. São homeopatas feitas a partir do agente causador do desequilíbrio. Na produção orgânica, em que haja deficiência e dificuldades em se conhecer o similitum de cada planta ou animal, o nosódio é o recurso que atende várias situações/problemas da propriedade ou do sistema produtivo.

Os nosódios devem ser preparados com insetos vivos, pois a praga deve estar com toda sua força e agressividade. O inseto praga não deve ser usado morto ou enfraquecido. O nosódio deve ser confeccionado com a praga que estiver causando danos à planta, por exemplo, se for lagarta deverá ser utilizada lagartas. Utilizar um vidro pequeno com aproximadamente a décima parte do tamanho do vidro grande que será usado. O álcool indicado será o comum a 70%. Com essa medida será calculada a quantidade de insetos vivos que serão introduzidos no álcool.

Usar 9 partes do álcool por 1 parte da praga. Colocar o álcool no vidro e deixar de molho (guardado) por 14 dias. Agitar diariamente. Depois de 14 dias, coar em pano limpo. Esse suco dos insetos é a tintura mãe ou preparação básica. Da tintura mãe faz-se a dinamização 1CH (1ª centesimal de Hahnemann)

tomando-se um vidro com capacidade de 30mL, colocando 20 mL de álcool 70% junto a 5 gotas da tintura mãe. Fazer a sucussão, ou seja, bate-se em um anteparo (livro, por exemplo) no mesmo ritmo 100 vezes. Para fazer a 2CH, usar 20 mL de álcool 70% em outro vidro limpo e colocar 5 gotas do 1CH e bater 100 vezes, assim está pronta a 2CH. Faça a 3CH com a 2CH e assim sucessivamente. Rotular e guardar adequadamente protegendo da luz.

Geralmente são utilizados os preparados homeopáticos na 6CH até 12 CH, que deverão ter suas eficácias avaliadas caso a caso.

Cuidados ao fazer, guardar e usar as homeopatias:

1. Usar vidro de cor âmbar (escura). Se usar vidro claro (vidro comum) manter sempre envolvido com papel escuro. As tinturas e preparados homeopático devem ficar sempre no escuro.
2. Não colocar em lugares com cheiro forte, nem usar naftalina em casa (a naftalina é tóxica).
3. Não deixar em cima de aparelhos elétricos (televisão, geladeira, etc.).
4. Esterilizar os frascos de vidros a serem usados.
5. Usar água pura e limpa e álcool (dar preferência ao de cereais, se houver disponibilidade).
6. Água pura e limpa pode ser a água destilada, ou a água fervida por 30 (trinta) minutos no mínimo.
7. Não usar vasilhas de metal ou alumínio.
8. Não reutilizar frascos plásticos, ainda que seja com a mesma homeopatia.
9. Deve ser usado pulverizador (bomba) novo que nunca tenha sido usado para agrotóxicos, e que fique separado, destinado somente às homeopatias (que seja marcado/identificado/pintado).

Ao se mudar de homeopatia, lavar o pulverizador com água, várias vezes. Na última lavagem, usar álcool de modo que

em todas as paredes internas do pulverizador o álcool tenha tido contato e tenha enxaguado.

Quando a opção recair sobre um preparado homeopático que não se tenha disponibilidade da matéria-prima, tais como *Calcarea carbonica*, *Phosphorus* e outros, deve-se adquirir o preparado em farmácias homeopáticas confiáveis.

8 Orientações para produção e uso de materiais de origem variada

8.1 Materiais sólidos para o controle de pragas do feijão armazenado

A mistura de grãos de feijão com materiais sólidos tem por objetivo dificultar a movimentação do inseto na massa de grãos, além de aumentar, em alguns casos, a abrasividade do ambiente que causa desgaste no tegumento externo do inseto, aumentando a perda de água e a susceptibilidade ao ataque de inimigos naturais como fungos entomopatogênicos.

Os materiais geralmente utilizados são: areia, cal, cinzas de madeira, resíduos da trilha da colheita (munha) e terra de formigueiro.

Esses produtos sólidos devem apresentar-se bem secos, de preferência com teor de umidade inferior a 10%, e livres de pragas, doenças e de outros agentes contaminantes.

Um ou mais produtos sólidos poderão ser misturados aos grãos de feijão recém-colhidos e bem secos. Normalmente se mistura uma quantia de 10 a 20% de materiais sólidos ao feijão armazenado, ou seja, para cada 100 kg de feijão adicionam-se de 10 a 20 kg de cal, cinzas de madeira, resíduos da trilha da colheita (munha) ou terra de formigueiro. Os resíduos da trilha da colheita (munha) estão entre os produtos mais usados pelos agricultores tradicionais e apresentam excelentes resultados e normalmente são de baixo custo. Esse tratamento poderá ser mais eficiente

se o feijão, após ser misturado com os materiais sólidos, for armazenado em tambores fechados ou em garrafas tipo PET.

8.2 Adesivo líquido para as vaquinhas do feijoeiro

Para a produção do adesivo que será utilizado nas faixas de tecido plástico para captura da vaquinha do feijoeiro, *C. tingomarianus*, são necessários os seguintes materiais: 1kg de breu, 3 L de óleo de mamona e uma panela de alumínio com capacidade para 5 litros. O breu deve ser triturado (em pilão, por exemplo) até que se obtenha um pó homogêneo. Na panela, o óleo deve ser aquecido e misturado, aos poucos, ao breu. A massa deverá ser mexida com colher de madeira até um ponto em que haja a formação de uma liga maleável. Após o resfriamento, pincelar o tecido plástico em ambas as faces e instalar no campo, nas bordas da área de cultivo. Após 15 dias, o tecido plástico deverá ser retirado, lavado, removendo-se os insetos mortos, e o adesivo reaplicado.

Referências

ABBOTT, C. E. The toxic gases of lime sulfur. **Journal of Economic Entomology**, v.38, 1945, p. 618-620.

ABOUA, L. R. N.; SERI-KOUASSI, B. P.; KOUA, H. K. Insecticidal activity of essential oils from three aromatic plants on *Callosobruchus maculatus* F. in Cotê D'ivoire. **European Journal of Scientific Research**, v. 39, n. 2, 2010, p. 243-250.

AHMED, M. E.; EL-SALAM, A. B. D. Fumigant toxicity of seven essential oils against the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.) and the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.). **Egyptian Academic Journal of Biological Sciences**, v. 2, n. 1, 2010, p. 1-6.

ALECIO, M. R. et al. Ação inseticida do extrato de *Lonchocarpus floribundus* Benth para *Cerotoma tingomarianus* Bechyne (Coleoptera: Chrysomelidae). In: **Congresso Brasileiro de Defensivos Agrícolas Naturais**, 5, 2011, Manaus. Anais... Manaus: Embrapa Meio Ambiente, 2011.

ALECIO, M. R. et al. Ação inseticida do extrato de *Derris amazonica* Killip para *Cerotoma arcuatus* Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae). **Acta amazonica**, v. 40, n. 4, 2010. p. 719-728.

ALMEIDA, A. A. et al. Tratamentos homeopáticos e densidade populacional de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de milho no campo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, 2003, p.1-8.

ALMEIDA, F. de A. C. et al. Efeitos de extratos alcoólicos de plantas sobre o caruncho do feijão *vigna* (*Callosobruchus maculatus*). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.4, 2005, p.585-590.

ALTIERI, M.; SILVA E. N.; NICHOLLS, C. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão preto: Holos, 2003. 226 p.

ALVES, M. et al. Ação de diferentes preparações de extrato pirolenhoso sobre *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.2, 2007, p. 382-385.

ANDRADE, F. M. C. **Homeopatia no crescimento e produção de cumarina em chambá *justicia pectoralis jacq.*** 124 f. 2000. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG: UFV, 2000.

AZEVEDO, F. R. et al. Eficiência de produtos naturais para o controle de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em meloeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, n.1, 2005, p.73-79.

AZEVEDO, F. R. et al. Eficiência de produtos naturais no controle de *Callosobruchus maculatus* (Fab.) em feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) armazenado. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.2, 2007, p.182-187.

BALDIN, E. L. L. et al. Efeitos de pós vegetais sobre *Zabrotes subfasciatus* Bohemann (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de feijão armazenado. **Boletim de Sanidad Vegetal de Plagas**, v.34, 2008, p.177-185.

BRITO, J. P.; OLIVEIRA, J. E. M.; BORTOLI, S. A. Toxicidade de óleos essenciais de *Eucalyptus* spp. sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n.1, 2006, p.96-103.

CENTRO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS DA ZONA DA MATA. **Novo supermagro**: o biofertilizante. Viçosa/MG: 1999. 16 p. Mimeo.

COSTA, J. V. T. A. et al. Óleo e extrato aquoso de sementes de nim, azadiractina e acefato no controle do pulgão-preto do feijão-de-corda. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, n.2, 2010, p. 238-241.

CASTRO, D. M. et al. Produção de Óleo Essencial e Campo Eletromagnético de Capim-Limão (*Cymbopogon citratus*). Tratado com Soluções Homeopáticas. In: **Seminário Brasileiro Pinhal**, 2 SP. Anais... Viçosa/MG: UFV, 2001, p.165-174.

CHIARADIA, L. A.; MILANEZ, J. M.; SABEDOT, S. M. Caracterização e danos da ampola-da-erva-mate. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.13, n.1, 2000, p.50-53.

BORTOLI, S. A. de. et al. Efeito da aplicação de biofertilizante sobre alguns insetos pragas do milho (*Zea mays* L.). **Boletim de Sanidad Vegetal**. Plagas, n. 29, 2003, 669-672.

DUARTE, E. S. M. **Soluções homeopáticas, crescimento e compostos bioativos em *Ageratum conyzoides***. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG: UFV, 2003. 92 p.

EPIDI, T. T.; NWANI, C. D.; UDOH, S. Efficacy of some plant species for the control of cowpea weevil (*Callosobruchus maculatus*) and maize weevil (*Sitophilus zeamais*). **International Journal of Agriculture & Biology**, v.10, n.5, 2008.

ESPINOZA, F. J. R. **La agrohomeopatía em la universidad autónoma Chapingo**. Disponível em: <http://www.homeopatia.com.mx/memorias_2004/memorias/LA%20AGROHOMEOPATIA.doc>. Acesso em: 14 jun. 2005.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V. Comportamento da cv. pérola (*Phaseolus vulgaris* L.) submetida a diferentes níveis de desfolhamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 5, 2003, p. 978-984.

_____. Determinação do nível de dano econômico de *Cerotoma tingomarianus* Bechné (Coleoptera:Chrysomelidae) em *Phaseolus vulgaris* L. cv. pérola. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 5, 2004, p. 631-637.

_____. Plantas da Amazônia Ocidental com potencial de uso inseticida. In: GONÇALVES, R. C; OLIVEIRA L. C. de. **Ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável do sudoeste da Amazônia**. Rio Branco/AC: Embrapa Acre, 2009. p. 357-382.

FAZOLIN, M.; GOMES, T. C. A. Dinâmica populacional de *Cerotoma tingomarianus* Bechné Bechné em caupi e puerária em Rio Branco, Acre. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 22, n. 3, 1993. p. 491-495.

FAZOLIN, M.; SILVA, W. S. **Comportamento de pragas de importância econômica em culturas anuais, componentes de sistemas agroflorestais**. (Boletim de Pesquisa). Rio Branco: Embrapa Acre, 1996. 14p.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; ARGOLO, V. M. **Utilização de medicamentos homeopáticos no controle de *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleóptera: Chrysomelidae) em Rio Branco, Acre.** Disponível em:<<http://www.hospvirt.org.br/homeopatia/port/biblioteca/pesquisahomeopatica/embrapa.htm>>. Acesso em: 28 abr. 2000.

FAZOLIN, M. et al. **Determinação do nível de ação para o controle da vaquinha do feijoeiro no Acre.** (Comunicado Técnico, 134). Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001. 4 p.

_____. et al. **Avaliação de plantas com potencial inseticida no controle da vaquinha-do-feijoeiro (*Cerotoma tingomarianus* Bechyné).** (Boletim de Pesquisa, 37) Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2002. 42p.

_____. et al. Toxicidade do óleo de *Piper aduncum* L. a adultos de *Cerotoma tingomarianus* Bechyne (Coleoptera: Chrysomelidae). **Neotropical Entomology.** Londrina, v. 34, n.3, 2005. p.485-489.

_____. et al. Fumigação de milho para o controle do gorgulho utilizando caule de *Tanaecium nocturnum* (Bignoniaceae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, 2010, p.1-6.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola.** São Paulo, SP: FEALQ, 2002. 920p.

GLIESSMAN, S. R.; AMADOR, M. A. Ecological aspects of production in traditional agroecosystems in the humid lowland tropics of México. In: **Tropical ecology and development.** FURTADO, J. I. (Ed.) Kuala Lumpur, Malaysia: ISTE. 1980. p. 601-608.

GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; BOFF, M. I. C. Preparado homeopático de calcário de conchas sobre tripes e produtividade de cebola. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 22, n.1, 2009, p. 91-93.

GUERRA, M. de S. **Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus produtos.** Brasília, DF: Embrater, 1985. 166 p.

GUERRA, A. M. N. M. et al. Atividade inseticida de plantas medicinais sobre o *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). **Revista Caatinga**, v.22, n.1, 2009, p.146-150.

GUIRADO, N. et al. Controle de *Cerotoma arcuatus* com produtos alternativos na cultura de girassol. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, 2007, p.587-590.

GUIRRA, L. **Agricultores conhecem benefícios do carvão e do extrato pirolenhoso.** Disponível em: <www.guirra.com.br/guirranet/pirolenhoso.htm>. Acesso em: 03 jan. 2012.

GUTIERREZ, B. A. de; SCHOONHOVEN, A. V. **Proteja su cosecha de fríjol contra el ataque de los gorgojos.** (Boletín Divulgativo, 66). Palmira: Instituto Colombiano Agropecuario, 1981. 12 p.

IZQUIERDO, M. A. P. Ensayo de técnicas blandas sobre dos plagas del manzano, *Eriosoma Lanigerum* Hausm (Homoptera: Aphididae) y *Aphis pomi* de Geer (Homoptera: Aphididae), en la Rioja. **Boletín de Sanidad Vegetal**. Plagas. v. 29. n.2 . 2003. p. 319-326.

JESÚS, F. G. et al. Uso de óleos vegetais no controle de *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann) (Coleoptera: Bruchidae). **Boletín de Sanidad Vegetal**. Plagas, v.37, 2011, p.19-26.

JOVANOVIĆ, Z.; KOSTIĆ, M.; POPOVIĆ, Z. Grain protective properties of herbal extracts against the bean weevil *Acanthoscelides obtectus* Say. **Industrial Crops and Products**, v. 26, 2007, p. 100-104.

KÉÏTA, S. M. et al. Insecticidal effects of *Thuja occidentalis* (Cupressaceae) essential oil on *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). **Canadian Journal of Plant Science**, v.81, 2001, p.173-177.

KHERADMAND, K.; NOORI, S. A. S.; SABAHI, G. H. Repellent effects of essential oil from *Simmondasia chinensis* (Link) against *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus and *Callosobruchus maculatus* (Fabricius). **Research Journal of Agricultural Sciences**, v.1, n.2, 2010, p.66-68.

MEDEIROS, M. B. et al. Uso de biofertilizantes líquidos no manejo ecológico de pragas agrícolas. In: **Encontro Temático Meio Ambiente e Educação Ambiental da UFPB**, 2, 2003, João Pessoa. Anais... João Pessoa, 2003. p.19-23. Disponível em: <www.prac.ufpb.br/anais/meae/Anais_II_Encontro_Tematico/trabalhos/BIOFERTILIZANTES.doc>. Acesso em: 20 jun. 2008.

MIGLIORINI, P.; LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F., R., de M. Eficiência de extratos vegetais no controle de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae), em laboratório. **Biotemas**, v.23, n.1, 2010, p.83-89.

NEVES, E. J. M.; CARPANEZI, A. A. **Prospecção do cultivo do nim (*Azadirachta indica*) no Brasil**. (Documentos, 185). Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2009.34p.

OLIVEIRA, J. V.; VENDRAMIM, J. D. Repelência de óleos essenciais e pós vegetais sobre adultos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijoeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.28, n.3, 1999, p.549-555.

OCETE, R. et al. Sustainable tests on two appletree pests, *Eriosoma lanigerum* Hausm (Homoptera, Apphidae) and *Aphis pomi* De Geer (Homoptera, Aphididae), carried out in la Rioja (Spain). **Boletín Sanidad Vegetal. Plagas**, v.29, 2003, p. 319-326.

PARANHOS, B. A. J. et al. Extrato de neem e cravo da índia no controle de *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijão armazenado. **Colloquium Agrariae**, v.1, n.1, 2005, p.1-7.

PANSIERA, V. C. et al. Avaliação do extrato pirolenhoso proveniente de três espécies arbóreas sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH) e *Tuta absoluta* (MEYRICK). In: **Simpósio de Controle Biológico**, 8. 2003a, São Pedro, SP. Resumos... Piracicaba/SP: SEB, 2003a, p. 168.

PENTEADO, S. R. **Controle alternativo de pragas e doenças com as caldas bordaleza, bulfocáica e viçosa**. Produzir alimentos sadios sem afetar o homem e a natureza. Campinas, SP: Bueno Mendes, 2000. 89 p.

PESAGRO-RIO. **Produção e pesquisa de agrobio e de caldas alternativas para o controle de pragas e doenças**. (Pesagro-Rio. Documentos, 44). Niterói, RJ: Pesagro-Rio, 1998. 4p.

PROCÓPIO, S. O. et al. Efeito de pós vegetais sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) e *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). **Revista Ceres**, v. 50, n. 289, 2003, p. 395-405.

RAJA, M.; WILLIAM, J. Impact of volatile oils of plants against the Cowpea Beetle *Callosobruchus maculatus* (FAB) (Coleoptera: Bruchidae). **International Journal of Integrative Biology**, v.2, n.1, 2008, 2008, p.62-64.

RESENDE, P. J. M. de. **Caderno de homeopatia**. Viçosa, MG: UFV, 2009. 50p.

ROSSI, F. et al. Experiências básicas de homeopatia em vegetais. **Cultura Homeopática**, n. 7, v.3, 2004, p. 12-13.

SANTOS, V. et al. **Biofertilizante líquido**: o defensivo agrícola da natureza. (Agropecuária Fluminense, 8). Rio/RJ: EMATER, 1992. 16p.

SEFFRIN, R. C. A. dos S. et al. Comportamento alimentar de adultos de *Diabrotica speciosa* na presença de extratos aquosos de Meliaceae. **Ciência Rural**, v.38, n.8, 2008, p.2.115-2.118.

SELASE, A. G.; GETU, E. Evaluation of botanical plants powders against *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera: Bruchidae) in stored haricot beans under laboratory condition. **African Journal of Agricultural Research**, v.4, n.10, 2009, p.1073-1079.

SOUSA, A. B. et al. **Programa de crédito para a agricultura orgânica no Acre**. Rio Branco, AC: DFA/AC-MMA, 2000. 37p.

SOUSA, A. H. et al. Bioactivity of vegetal powders against *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) in caupi bean and seed physiological analysis. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 5, n. 2, 2005, p. 1-5.

TICHAVSKY, M. C. M. R. **Manual de agrohorteopatia**. Monterrey: Instituto Comenius, 2007. 78p.

VENDRAMIM, J. D. Estado da arte das pesquisas com plantas inseticidas no Brasil. In: **Seminário de Entomologia e Acarologia Agrícola na Amazônia**, 1, 2011, Manaus. Anais... Manaus/AM: UFAM, 2011. p. 159-166.

VENDRAMIM, J. D.; CASTIGLIONI, E. Aleloquímicos, resistência de plantas e plantas inseticidas. In: GUEDES, J. C.; COSTA, I. D.; CASTIGLIONI, E. (Orgs). **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria, RGS: Pallotti, 2000.p. 113-135.

VENDRAMIM, J. D. Estado da arte das pesquisas com plantas inseticidas no Brasil. In: **Seminário de Entomologia e Acarologia Agrícola na Amazônia**, 1, 2011, Manaus. Anais... Manaus, AM: UFAM, 2011. p. 159-166.

VENZON, M. et al. Potencial de produtos alternativos para o controle de pragas. In: POLTRONIERI, L. S.; ISHIDA, A. K. N. (Eds.). **Métodos alternativos de controle de insetos-pragas, doenças e plantas daninhas**: panorama atual e perspectivas na agricultura. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. p. 264-288.

VITHOUKAS, G. **Homeopatia: ciência e cura**. São Paulo, SP: Cultrix, 1980, 463p.

WARDLOW, L. R.; LUDLAM, F. A. B. Biological studies and chemical control of brown scale (*Pathenolecanium corni* (Bouché) on red currant. **Plant Pathology**, v.24, 1975, p. 213-216.

ZANETTI, M. et al. Influência do extrato pirolenhoso na calda de pulverização sobre o teor foliar de nutrientes em limoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.3, 2004, p. 529-533.

ZEWDE, D. K.; JEMBERE, B. **Evaluation of orange peel *Citrus sinensis* as a source of repellent, toxicant and protectant against *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera: Bruchidae)**. Mekelle University, v.2, n.1, 2010, p.61-75.

Aspectos nutricionais e culinários do feijão comum e do caupi consumidos no Acre

- Amauri Siviero
- Madalena Braga
- Rosana Cavalcante dos Santos
- Vanderley Borges dos Santos

12.1 Principais características das plantas de feijão comum e de caupi

O feijoeiro comum, pertencente à classe Dicotyledoneae, família Fabaceae, subfamília Papilionoidae, gênero *Phaseolus* e espécie *Phaseolus vulgaris* L., é a espécie mais cultivada do gênero *Phaseolus*.

Comumente chamada de leguminosa, tem seu centro de origem e de diversidade no México, Américas do Sul e Central, suas vagens e sementes possuem elevado valor nutritivo. Há milhares de variedades de feijão, entre as quais o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), o preto (*Phaseolus derasus*) e o anão (*Phaseolus nanus*) são alguns dos mais conhecidos (BITOCCHI et al., 2012).

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma planta dicotiledônea, ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolina, gênero *Vigna*, subgênero *Vigna*, seção Catianga, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. e subespécie *unguiculata* (WETZEL et al., 2005), tem seu centro de origem e de diversidade na África (STEELE; MEHRA, 1980).

A planta do feijoeiro apresenta ciclo anual, possui hábito de crescimento determinado ou indeterminado, trepador ou não, atingindo entre 40 a 50 cm de altura. A planta de caupi apresenta arquitetura altamente variável entre e dentro dos cultivares (ARAÚJO, 1979).

De acordo com Freire Filho et al., (2005), os diferentes tipos de porte da planta são classificados em ereto, semiereto, semiprostrado e prostrado, com o número de nós e de ramificações variáveis.

O primeiro par de folhas é séssil, simples e opostas. As folhas são compostas por três folíolos, sendo um terminal e dois laterais e opostos. As folhas secundárias são trifoliadas e longo pecioladas. O folíolo terminal é frequentemente comprido e de maior tamanho que os folíolos assimétricos laterais, as formas podem variar de lineares lanceoladas a ovaladas (ARAÚJO, 1979).

A inflorescência é do tipo sisneiro e se encontra na axila da folha. As flores são hermafroditas e dispostas em racimos axilares muito mais curtos que as folhas. A flor é zigomorfa, composta de cálice e corola com as pétalas formando o estandarte, as duas asas e a quilha. O cálice apresenta cor verde e a corola é composta por cinco pétalas de coloração branca, amarelada, rosada ou violácea.

O fruto apresenta-se em forma de vagem com comprimento podendo variar entre 10 a 20 cm, com forma reta ou curvada, contendo numerosas sementes de cor e formato que variam de acordo com a variedade, há assim feijões brancos, amarelos, vermelhos, pardos, róseos, pretos e pitalgos.

O fruto é uma vagem com tamanho e forma variável, contendo em seu interior sementes que podem ter diversas formas, tamanho e cor do tegumento (MAFRA, 1979); havendo feijões verdes, roxos, amarelados e pretos (FREIRE FILHO et al., 2005).

12.2 Aspectos nutricionais dos grãos de feijão comum e do caupi

O feijão representa uma importante fonte de proteína e energia para a alimentação humana, em especial nos países onde o consumo de proteína animal é limitado, por razões econômicas ou religiosas e culturais, muito embora já tenha sido considerado de baixo valor nutritivo.

No Brasil, esta leguminosa apresenta importância social e econômica, por ser responsável pelo suprimento de grande parte das necessidades alimentares da população de baixo poder aquisitivo, permeando as classes mais abastadas, embora apresente elevado consumo *per capita*, cerca de 17,1 kg.pessoa⁻¹.ano⁻¹ (CIFEIJÃO, 2012; Embrapa, 2012). A contribuição nutricional dos feijões deixa a desejar, pois suas proteínas têm baixa digestibilidade, quando comparados às proteínas de origem animal (SGARBIERI, 1996), entretanto, apresenta maior digestibilidade proteica quando comparado à soja que possui o dobro do teor de proteína em relação ao feijão (GOMES et al., 2012).

Em relação à qualidade proteica, apresenta teores baixos de alguns aminoácidos essenciais como os sulfurados, a metionina, a cisteína e a cistina, além do triptofano, bem como substâncias tóxicas e antinutricionais, especialmente quando cru ou mal processado (SGARBIERI, 1996). Muitos estudos têm procurado entender o significado desses agentes prejudiciais à qualidade nutricional dos feijões, resultando no isolamento de alguns deles, enquanto outros continuam desconhecidos (ANTUNES et al., 1995).

Essa leguminosa pode ser usada verde (em vagens ou brotos) ou seca (grãos maduros). Apesar de o feijão maduro apresentar-se altamente nutritivo, algumas pessoas possuem estômagos intoleráveis ao grão devido à causa de flatulências (produção de gases) e também lento processo de digestão. Nesses

casos, é recomendado amassá-los ou liquidificá-los, não sendo indicada a remoção das cascas dos grãos, pois essas apresentam sais de fósforo e enxofre.

No passado era comum, principalmente nas localidades de intensa imigração europeia, relacionar o nível econômico dos imigrantes com sua alimentação e dessa forma eram classificados como pobres ou de poucos recursos aqueles cuja alimentação era basicamente arroz com feijão.

Atrelado a um Brasil que ingressou tardiamente na era da industrialização, a marmita, que simbolizava o operariado de uma época, mostrava um cardápio pouco variado, sendo então considerado “sem sustância”, como era conhecido: arroz, feijão e ovo. Entretanto, o avanço da ciência por meio das pesquisas, promoveu a valorização da simples combinação feijão-arroz, firmando-se como de grande valor nutricional. Muitos estudos apontam a riqueza nutricional das variedades de feijão no país.

De acordo com Ferreira et al. (2002) o processo de urbanização ocorrido nas últimas décadas, a inserção da mulher no mercado de trabalho, fora do lar e com isso menor tempo disponível para o preparo da alimentação da família, promoveram mudanças nos hábitos alimentares de parte da população, em busca de produtos com maior praticidade.

Especificamente, verificou-se acentuada queda do consumo do produto feijão, sendo aos poucos substituído por outros alimentos, como frango e macarrão, iogurtes, cereais matinais, leite tipo longa vida e bebidas esportivas, todos de preparo fácil e rápido. Uma alternativa visando à praticidade no preparo do feijão e sua reinserção na alimentação familiar seriam, por exemplo, feijões que apresentem menor tempo de cozimento (COELHO et al., 2007).

A qualidade nutricional do feijão é evidente e apresenta impactos positivos sobre a saúde do consumidor. Nesse sentido, estudos têm sido conduzidos para avaliar genótipos quanto às características nutricionais, principalmente as

relacionadas aos teores de proteínas, carboidratos, fibras, vitaminas, micronutrientes e minerais nos grãos secos (HENSHAW, 2008; SALGADO et al., 2006). Na Tabela 12.1, apresenta-se a composição centesimal e dos minerais do feijão comum (PIRES et al., 2005) e do caupi (FROTA et al., 2008) em que pode ser evidenciado a maior riqueza do caupi em termos nutricionais.

Tabela 12.1 – Composição centesimal em g.100 g⁻¹ e de minerais em mg.100 g⁻¹ dos feijões tipo preto, tipo carioca e do caupi em base seca.

Tipo de feijão/ composição	Feijão preto	Feijão carioca	Caupi
	(g.100 g ⁻¹)		
Calorias	-	-	51 cal
Proteínas	18	19	25
Lipídeos	1,21	1,3	2,2
Colesterol	0,0	0,0	0
Carboidratos	77	77	51
Fibras totais	8,4g	8,5	19
	(mg.100 g ⁻¹)		
Ferro	5,8	5,3	6,8
Cálcio	127,3	172,2	140
Manganês	1,9	1,6	1,5
Magnésio	205,9	205,5	-
Cobre	1,5	1,8	-
Zinco	3,3	3,2	4,1
Potássio	15425	1332,5	1430

Fonte: FROTA et al. (2005); PIRES et al. (2005).

12.3 Tipos de feijão comum e de caupi mais consumidos pela população no Acre incluindo aspectos de cocção

Alguns fatores podem interferir no tempo de cozimento (cocção) dos grãos de feijão, como por exemplo: a idade das sementes, a época de colheita, ou seja, a qualidade do feijão. Podem-se usar diversos tipos de feijão como, por exemplo: carioquinha, mulatinho, roxinho, preto, etc. Cada tipo de feijão tem seu tempo adequado de cozimento.

O tempo de cozimento pode direcionar a escolha do consumidor, que busca um grão com menor tempo de cozimento. Apresenta tempo de cocção em panela de pressão em torno de 3.035 minutos. É recomendável deixar o feijão de molho em água (maceração em água), antes do seu cozimento, pois assim eliminam-se toxinas que causam a produção de gases, provocando desconforto intestinal.

Com relação às cultivares de feijoeiro comum consumidos no Acre, destaca-se a cultivar do grupo Carioca sendo a mais consumida no Brasil e no Acre. Cerca de 85% do feijão consumido no Acre é o da variedade Carioca de coloração marrom claro. Esse feijão é aquele importado de outros estados do Brasil e desde a abertura da Rodovia BR 364, em 1992, foi introduzido no Acre chegando ao mercado com preços bem acessíveis ao consumidor. A seguir citamos os principais tipos de feijão consumidos.

Feijão Carioca – Essa variedade não pode ser considerada como local, no entanto, devido a sua importância comercial foi colocada entre as demais como comparação em relação às variedades cultivadas localmente. O tamanho médio e as listras de uma tonalidade marrom mais forte no grão identificam a variedade, sendo sua “marca registrada”. O feijão carioca rende um bom caldo e cozinha rapidamente. Com os grãos quando cozidos e o caldo escorrido faz-se um bom feijão tropeiro, misturando-se farinha, cheiro verde, linguiça ou carne de sol.

Rosinha – O feijão Rosinha é o segundo mais consumido no Acre, notadamente na regional Alto Acre. Embora não seja de coloração tipicamente rosa como sugere o nome, a sua cor tende mais para um vermelho suave do que para o marrom. Os grãos da variedade Rosinha são pequenos, apresentam casca delicada, produzem bom caldo e cozinham com facilidade. A variedade estudada é comercial, seguramente importada de outros estados para o Acre há mais de trinta anos. Como vem sendo observada em feiras livres, mercados e junto a agricultores familiares que a cultivam há muito tempo no Acre, pode-se afirmar que sofreu um processo de adaptação e seleção direcionada pelos agricultores locais, revelando um processo de *criolização* da variedade comercial.

Feijão Preto – O Feijão Preto é a variedade preferida no estado do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Zona da Mata de Minas Gerais. A variedade é uma herança dos tempos da antiga corte do Brasil Império. A variedade apresenta casca delicada sendo recomendada para o preparo da feijoada e do prato feijão de coco que consiste em uma mistura de feijão cozido com coco fresco ralado. Outro modo de consumo é na forma de feijão maravilha em que a textura do caldo acolhe com maestria os sabores da carne e da abóbora, fazendo uma combinação nutritiva, saborosa e de cores contrastantes. Essas duas formas de consumo são preparações típicas do Nordeste do Brasil trazidas para o Acre, por meio dos seringueiros, no início do século XX.

Em amostras coletadas em mercados públicos em Cruzeiro do Sul, AC, observou-se que havia mistura de variedades de feijão preto com caupi preto. Essa mistura gera problemas para a dona de casa devido à cocção diferencial dos feijões, pois o caupi é mais duro que o feijão comum. Não se sabe se a mistura é casual fruto de contaminação no campo na hora do plantio ou no momento de embalagem pelo atacadista visando empurrar, no mercado, feijões há muito tempo armazenados.

Apresenta tempo de cocção em panela de pressão em torno de 30 minutos.

Canário – Também conhecido como Enxofre ou Peruano Amarelo. O Canário é um feijão de origem Peruana sendo o mais consumido naquele país e no Vale do Juruá. A produtividade no Vale do Juruá atinge, em média, 400 quilos de produção por hectare, ficando abaixo da média nacional que é de 1,6 toneladas por hectare em cultivos comerciais. Assim, o feijão Canário é mais raro nas bancas do mercado chegando a custar o dobro em relação ao feijão comercial Carioca. O feijão Enxofre possui sabor forte e encorpado especial para ser misturado ao arroz.

Com relação a alguns aspectos nutritivos, Gomes et al. (2012) verificaram que o feijão peruano apresenta teor de matéria seca em torno de 96%, teor de umidade de 3,57% e de matéria mineral de 3,98%. Para a proteína bruta foi verificado um teor de 25,58%, fibra bruta de 5,02% e de nitrogênio não proteico de 3,75%. Apresenta tempo de cozimento, em panela de pressão, entre 40 a 45 min e, após a maceração em água (molho em água por cerca de 17h), esse tempo cai para 20 minutos de cozimento.

Peruano vermelho – Também conhecido como o mudubim de vara, é de origem peruana e apresenta sabor acentuado, usado para ensopados, apresenta caldo grosso quando cozido, adequado para servir com carnes fortes. Apresenta teor de matéria seca em torno de 96%, teor de umidade de 3,78% e de matéria mineral de 3,48%. Para a proteína bruta foi verificado um teor de 24,21%, fibra bruta de 4,37% e de nitrogênio não proteico de 4,08% (GOMES et al., 2012). Esse feijão chega a apresentar entre 40 a 45 minutos para seu cozimento, entretanto, esse tempo de cozimento pode ser reduzido para 20 minutos, após 17h de “molho” em água potável.

Gurgutuba – Devido ao seu tamanho avantajado, é popularmente conhecido como “arromba homem”. Apresenta teor de matéria seca em torno de 96%, teor de umidade de 3,90% e de matéria mineral de 3,76%. Para a proteína bruta foi verificado um teor de 25,65%, fibra bruta de 5,12% e de nitrogênio não proteico de 3,52 % (GOMES et al., 2012). O tempo médio de

cozimento para esse feijão pode chegar a 40 minutos e após “molho” em água por 17 h, esse tempo cai para 20 minutos de cozimento.

Feijão de Corda ou Caupi – Também chamado Feijão Macassar ou Feijão de Corda ou ainda Fradinho, sendo usado para o preparo da massa do acarajé é uma cultura de importante destaque na economia nordestina e de amplo significado social, constituindo a principal fonte de proteína na alimentação de muitos agricultores e de suas famílias. Na Paraíba, é cultivado em quase todas as microrregiões, ocupando o quarto lugar em área plantada no Nordeste. Geralmente possui coloração clara e um olho (hilo) de coloração negra.

O feijão de corda sem denominação de varietal é o mais consumido entre as variedades de caupi cultivadas no Acre. As importações são realizadas a granel diretamente de grandes fazendas do Mato Grosso para atacadistas do Acre, sendo comumente encontrado nas redes de supermercados. O produto é empacotado por atacadistas de Rio Branco ou do sul de Rondônia e comercializado em Rio Branco, sendo distribuído para outras regiões do estado.

O aumento do seu consumo se dá quando o preço do feijão comum se eleva no mercado, forçando o atacadista a importar mais feijão de corda, que tem um mercado cativo de nordestinos que habitam em Rio Branco, desde as migrações causadas pelos ciclos da borracha. São mais frequentes quando os preços do feijão comum se elevam no mercado e o produto é importado.

O prato conhecido, nacionalmente, como Baião de Dois, no Acre, é preparado com feijão de corda, incluindo a banana frita. Apresenta tempo médio de cozimento variando entre 15 a 25 minutos, dependendo do tipo do feijão. Em um trabalho realizado por Campos et al. (2010) foi observado que a hidratação por vinte horas dos grãos de cinco cultivares de feijão-caupi dobrou a sua massa. Sendo que a cultivar BRS Mazagão foi a única a dobrar a massa dos grãos secos antes de duas horas de

hidratação e a cultivar UFRR Grão Verde não apresentou boa capacidade de absorção de água, necessitando mais de cinco horas de hidratação para dobrar a sua massa.

Quarentão – O Quarentão Branco de Arranca é uma variedade de feijão-branco também chamado de feijão de praia e feijão leite. A variedade Quarentão é mais cultivada entre os agricultores do Acre, sendo maior concorrente local do feijão de corda importado de outros estados do Brasil.

Gomes et al. (2012) avaliando os aspectos nutritivos de feijões crioulos cultivados no Vale do Juruá no Acre, entre eles o Quarentão, verificaram que este apresentou um teor de matéria seca em torno de 97%, o teor de umidade de 13,24% e de matéria mineral foi de 3,18%. Para a proteína bruta foi verificado um teor de 23,58%, fibra bruta de 4,22% e de nitrogênio não proteico de 3,98%. Esse feijão pode apresentar tempo médio de cozimento de 24 minutos e após maceração em água por cerca de 17h, esse tempo cai para 10 minutos de cozimento.

Manteiguinha – em Cruzeiro do Sul, AC, é consumido na forma de saladas e harmoniza pratos de peixes, por exemplo, a costela de tambaqui. O feijão de corda, variedade Manteiguinha, apresenta um ciclo de três meses no campo sendo preferido para comer em salada com tempero suave. No trabalho realizado por Gomes et al. (2012), citado anteriormente, foi verificado que o feijão manteiguinha apresentou um teor de matéria seca em torno de 96%, o teor de umidade foi de 3,67% e de matéria mineral foi de 3,58%. Para a proteína bruta foi verificado um teor de 23,12%, fibra bruta de 4,85% e de nitrogênio não proteico de 4,18%. Vale ressaltar que entre os oito feijões crioulos avaliados por aquele autor, o Manteiguinha foi o que apresentou o menor teor de proteína bruta. Esse feijão apresenta tempo médio de cozimento de 15 minutos e após maceração em água por cerca de 17h, esse tempo cai para 10 minutos de cozimento.

12.4 Aspectos culinários do feijão comum e do caupi no Acre

Os aspectos culinários do feijão comum e do caupi com ênfase aos pratos mais preferidos e procurados no Acre estão apresentados abaixo na forma de receitas. A maioria das receitas foram cedidas pela extensionista da Secretaria de Extensão Agroflorestral e Produção Familiar do Acre (SEAPROF), Madalena Braga, e envolvem pratos salgados e doces que empregam os feijões comuns e feijão de corda na sua constituição. As fotos deste capítulo foram gentilmente cedidas por Bruno Imbrosi, analista da Embrapa Acre a quem os autores agradecem a gentileza. Os pratos para confecção das fotos foram preparados pela Madalena Braga.

● Bife de feijão de corda

Ingredientes:

2 xícaras de sobras de feijão cozido caupi (marrom);

1/2 xícara de caldo de feijão;

2 latas de sardinhas ou atum;

1 xícara de farinha de trigo;

1 xícara de cheiro verde;

1 tomate cortado em cubos pequenos;

1 cebola cortada em cubos pequenos;

Sal a gosto;

Óleo para fritar.

Modo de preparo

Coloque o feijão e o caldo em uma bacia e amasse com uma colher até virar uma pasta. Acrescente a farinha de trigo e misture muito bem. Adicione o cheiro verde, tomate e cebola.



Coloque a sardinha ou atum e misture vagorosamente amassando um pouco. Prove o sal, se necessário coloque um pouco mais. Frite as colheradas em óleo bem quente virando até dourar. Sirva com arroz branco e salada verde.

● Salada de feijão

Ingredientes:

2 xícaras de chá de feijão-caupi (marrom) cozido sem caldo;
3 tomates picados sem sementes;
2 cebolas picadas;
100 g de bacon picado;
1 linguiça calabresa sem pele e picada;
Sal a gosto;
Coentro a gosto.

Modo de Preparo

Em uma panela coloque o bacon, mas não acrescente óleo. Não deixe dourar muito e acrescente a linguiça calabresa juntamente com o bacon e frite. Reserve para poder esfriar um pouco. Em uma tigela, coloque o feijão, o tomate, a cebola e a mistura de linguiça e bacon. Misture bem e acrescente o sal aos poucos, uma vez que o bacon e a linguiça já possuem sal.

Próximo de servir, coloque coentro picadinho e mexa bem

Dicas: Não é necessário regar com azeite, devido ao óleo do bacon e da linguiça. Se não colocar o óleo do bacon na salada regue com azeite, também fica uma delícia e mais magra.

● Baião de Dois

Ingredientes:

- 1/2 kg de feijão-caupi ou de corda (branco);
- 1 paio cortado em rodelas;
- 1 tablete de caldo de carne;
- 1 cebola ralada;
- 1 dente de alho amassado;
- 3 colheres (sopa) de óleo;
- 1/2 colher (sopa) de coentro picado;
- 2 xícaras e 1/2 de arroz lavado e escorrido;
- 150g de queijo de coalho cortado em fatias finas;

Modo de preparo

Deixe o feijão de molho de véspera. No dia seguinte, cozinhe-o juntamente com o caldo de carne e 2,5 litros de água fria.

Tampe a panela e deixe cozinhar em fogo baixo por aproximadamente 1 hora. Em outra panela, doure a cebola e o alho no óleo. Junte o coentro e o arroz e refogue bem.

Acrescente o feijão já cozido, juntamente com o caldo. Misture bem. Tampe a panela e deixe cozinhar até que o arroz fique cozido, úmido e com consistência cremosa. Cubra o arroz com as fatias de queijo. Tampe a panela novamente e deixe que o vapor derreta o queijo. Sirva acompanhado de carne de sol frita ou assada.



● Baião de dois e ovo de galinha caipira

Ingredientes:

300 g de bacon;
1/2 xícara de manteiga de garrafa;
1 cebola;
3 dentes de alho;
300 g de linguiça calabresa;
200 g de paio;
3 pimentas dedo de moça;
300 g de carne seca;
4 xícaras de arroz branco;
3 xícaras de feijão de corda;
Queijo coalho;
Salsinha e cebolinha a gosto;
Ovos de galinha caipira.

Modo de Preparo

O importante no Baião de dois é a ordem dos ingredientes, é importante já deixar pronto o arroz e o feijão. No caso do feijão é importante não cozinhar muito tempo, deixá-lo firme, para esta receita, ele cozinhou 15 minutos na pressão.

Em uma panela grande, comece adicionando o bacon e deixe fritar bem. Coloque a manteiga de garrafa. Adicione a cebola e o alho picados, deixe refogar um pouco. Adicione a calabresa e deixe fritar por 2 minutos. Sempre mexendo, acrescente o paio e deixe fritar por 3 minutos. Coloque a pimenta dedo de moça picada. Sempre mexendo adicione a carne seca e deixe fritar por 4 minutos.



Adicione o arroz, misture bem e, na sequência, acrescente o feijão de corda. Misture bem. Acrescente o queijo coalho, misture e deixe fritando por mais 2 minutos. Adicione a cebolinha, a salsinha e misture. Desligue o fogo, frite o ovo, preferencialmente o de galinha caipira. Monte no centro do prato, coloque o ovo por cima e sirva em seguida.

● **Baião de dois com leite de castanha**

Ingredientes:

250g de feijão-caupi;
1 paio cortado em cubos;
1 litro de água;
1 litro de leite de castanha;
1 cebola ralada;
1 dente de alho amassado;
3 colheres (sopa) de óleo;
2 xícaras (chá) de arroz lavado e escorrido;
Cheiro verde e coentro a gosto.

Modo de Preparo

Deixe o feijão-caupi de molho por cerca de 2 horas. Escorra-o e coloque em uma panela de pressão com água e o paio. Tampe a panela e deixe cozinhar em fogo baixo por cerca de 1 hora.

Em outra panela com óleo, doure a cebola e o alho, junte o arroz e refogue bem. Acrescente o feijão e o paio já cozidos, juntamente com leite de castanha. Misture bem, tampe a panela e deixe cozinhar até que o arroz fique cozido, úmido e com consistência cremosa, por cerca de 20 minutos. Finalize com cheiro verde e coentro.

● **Baião de dois maravilha**

Ingredientes:

2 xícaras de feijão;
2 xícaras de arroz.

Temperos para o feijão:

1 tomate;
1 pimentão;
Cheiro verde a gosto;
2 cebolas;
Sal, pimenta e 2 cubos de caldo de feijão;
1 copo de requeijão;
1/2 kg de queijo coalho.

Modo de Preparo

Cozinhe o feijão em água e acrescente todos os temperos para o feijão: 1 tomate, 1 pimentão, cheiro verde a gosto, 2 cebolas, sal, pimenta e 2 cubos de caldo para feijão. Quando o feijão estiver ao dente, acrescentar o arroz na mesma panela, mexer bem e aguardar até que o arroz fique no ponto. Posteriormente, é só acrescentar o requeijão e o queijo coalho cortado em cubos.

● **Salada de feijão fradinho**

Ingredientes:

1/2 kg de feijão-caupi ou de corda (marrom);
1 linguiça calabresa;
200 g de bacon;
Cebola;

1 caldo de carne;
Alho;
Cheiro verde;
Coentro;
Pimentões verde e vermelho.



Modo de Preparo

Cozinhe o feijão com água e caldo de carne, mas não deixe cozinhar muito para não desmanchar. Em outra panela, frite o bacon, a linguiça e a cebola. Quando o feijão estiver pronto, escorra e coloque em um pirex, acrescente o bacon com a linguiça frita, os pimentões, o cheiro verde e o coentro.

● Salada de feijão fradinho com pirarucu

Ingredientes:

500 g de feijão-caupi ou de corda (branco) cozido;
500 g de pirarucu escaldado e desfiado em pedaços médios;
3 cebolas picadas em rodela finas;
3 tomates picados em cubos pequenos sem semente;
2 pimentões verdes picados em tiras finas;
2 pimentões vermelhos picados em tiras finas;
8 dentes de alho amassados;
5 colheres de sopa de azeite;
100 g de azeitona picada;
1 xícara de suco de limão;
1 xícara de cheiro verde picado;
1/2 xícara de azeite;
Orégano a gosto;
Uma pitada de manjeriço;
Sal a gosto.

Modo de Preparo

Em uma panela grande, esquente as cinco colheres de azeite e refogue o alho e a cebola. Refogue os pimentões, depois acrescente bacalhau, suco de limão, azeitona, sal, orégano, cheiro verde e manjeriço. Misture bem e coloque em uma travessa o feijão, o azeite, o pirarucu e sirva.

● Salada de feijão com Castanha-do-brasil torrada

Ingredientes:

250 g de feijão-caupi ou corda (branco);
1 cenoura;
Azeitonas verdes;
1/2 lata de milho;
100 g de queijo minas;
1/2 tomate picado;
Salsa e cebolinha picadinha;
1 ovo cozido;
250 gramas de Castanha-do-brasil torrada.

Modo de Preparo

Deixe de molho o feijão de um dia para o outro. Lave bem, retire toda fermentação, depois coloque para cozinhar com um pouco de sal ou, se preferir, cozinhe com 1 caldo de frango para dar um sabor mais especial. Pode ser em uma panela de pressão por aproximadamente 15 minutos, não deixe que cozinhe muito, pois o feijão deve ficar inteiro.

Cozinhe a cenoura picadinha, escorra e deixe esfriar. Pique o tomate bem pequeno, o queijo Minas, acrescente ao feijão já cozido, o ovo cozido, a salsa, o milho e a castanha torrada e picada. Depois de tudo misturado, acrescente azeite de oliva e bom apetite.

● Feijão branco com carne de carneiro

Ingredientes:

1 ½ kg de carne de carneiro;
½ kg de feijão branco;
½ copo de vinho branco seco;
1 colher (sopa) de manteiga;
2 colheres (sopa) de azeite;
1 colher (sopa) de óleo;
2 colheres (sopa) de vinagre;
4 fatias de bacon;
2 cebolas médias;
Limão, hortelã e cheiro verde;
Folha de louro;
Pimenta-do-reino moída;
06 tomates;
03 dentes de alho;
Coentro e cebolinha.

Modo de preparo

Limpe bem a carne de carneiro e corte-a em pedaços regulares. Coloque em uma vasilha e tempere bem com sal, alho, pimenta, azeite, cebola, vinho, vinagre e caldo de limão. Junte a hortelã, a salsa e a cebolinha e deixe na geladeira até o dia seguinte. Escolha bem o feijão e lave em água corrente, depois de limpo, coloque de molho.

Algumas horas antes da refeição, leve o feijão ao fogo com bastante água para ferver brandamente, até cozinhar e ficar com o caldo reduzido. Estando pronto, retire do fogo e reserve. Enquanto isso, prepare a carne da seguinte forma: leve ao fogo uma panela com o óleo e o bacon; junte o louro e os pedaços de carne; frite bem, diminua o fogo e vire a carne, de vez em quando, para corar por igual; pingue, uma vez ou outra, um

pouco de vinho na água fervente da carne; proceda dessa forma até a carne amaciar bem e ficar dourada; junte então, a cebola picadinha e os tomates sem peles e sem sementes. Refogue bem, cubra com água e cozinhe mais.

Quando a carne estiver bem cozida e o molho grosso, adicione o feijão, a manteiga e bastante coentro e cebolinha picadinha. Mexa bem, prove os temperos, ferva um pouco mais, retire e sirva em seguida acompanhado com arroz branco.

● **Feijão com frango e cenoura**

Ingredientes:

3 xícaras de água;

½ xícara de feijão de corda;

200 g de peito de frango cortado em cubos pequenos;

1 colher (sopa) de óleo;

1 sachê de tempero;

Coentro, cebolinha e chicória;

1 cenoura média cozida cortada em cubos pequenos;

1 colher (sopa) de cebolinha verde picada.

Modo de preparo

Em uma panela de pressão, ferva a água e junte o feijão e o frango. Tampe a panela e cozinhe por 30 minutos, contados a partir do início da pressão.

Apague o fogo, aguarde sair todo o vapor e verifique o cozimento do feijão. Se necessário cozinhe com a panela destampada por mais 10 minutos ou até ficar macio. Em uma outra panela coloque o óleo e o tempero, refogue rapidamente por 30 segundos, junte a cenoura cozida, a chicória e o feijão reservado. Cozinhe por mais 3 minutos. Coloque em uma tigela e salpique a cebolinha. Sirva em seguida.

○ Feijão de corda com legumes e leite de castanha

Ingredientes:

1 kg de feijão cozido de corda ou caupi;
200 gramas de linguiça;
200 gramas de bacon (frito);
1 cebola grande picada;
6 dentes de alho picados;
1/2 colher de sopa de sal;
1 colher de chá de pimenta do reino;
6 pimentas de cheiro;
2 cenouras em cubos;
2 batatas em cubos;
Feijão (vagem cozida);
2 maços de couve rasgada e escaldado;
1 couve-flor cozido;
1 brócolis cozido;
1 litro de leite de castanha;
1 kg de charque;
Coentro, chicória e cheiro verde;
Pimenta de cheiro.

Modo de preparo

Numa panela com um pouco de óleo, doure a cebola e o alho. Acrescente os demais ingredientes já cozidos. Mexa bem. Adicione o feijão cozido com o charque, mexa e, por último, acrescente o leite de castanha e a pimenta de cheiro. Deixe ferver e está pronto o feijão. Faça o acabamento com cheiro verde e coentro.



○ Feijoada

Ingredientes:

1 laranja inteira, pimenta malagueta, sal a gosto e pimenta do reino.

500g feijão-caupi;

200g de carne seca;

200g de carne defumada;

200g de paio;

200g de linguiça calabresa;

200g de costela de porco;

150g de bacon;

1 cebola média picada;

1 dente de alho picado;

1 colher (sopa) de cheiro verde picado;

1 pitada de colorau;

1 pitada de cominho.



Modo de preparo

Escolha o feijão e coloque num recipiente fundo. Acrescente bastante água e deixe os feijões de molho cerca de 4 horas. Corte a carne seca em pedaços, retire as gorduras e coloque num recipiente. Cubra com água e deixe de molho por 12 horas, trocando a água a cada 3 horas. Corte o bacon em cubos grandes. Separe uma pequena parte para o refogado e corte em pequenos pedaços. Para cortar a costela em pedaços, apoie a costela sobre uma tábua e deixe a parte dos ossos virada para cima.

Com uma faca afiada, corte a carne seguindo a linha entre os ossos. Reserve. Escorra a água da carne seca e coloque-a numa panela. Cubra com água fria e leve ao fogo para ferver. Ao ferver, escorra a água e cubra novamente com água fria. Leve

novamente ao fogo e espere ferver. Escorra a água e reserve. Escorra a água do feijão e coloque-os numa panela grande. Cubra os feijões com bastante água e leve ao fogo alto para ferver. Ao ferver, abaixe o fogo e acrescente a laranja inteira (com casca) e a carne seca.

Após 30 minutos, acrescente as costelinhas reservadas. Após mais 30 minutos, acrescente a carne defumada. Retire a laranja e despreze. Em seguida, acrescente as linguiças inteiras e o bacon. Deixe cozinhar por mais 90 minutos ou até que as carnes e o feijão fiquem macios. Pique a cebola, o alho e o cheiro verde. Leve uma frigideira grande ao fogo baixo e acrescente um pouco de azeite e o bacon picado. Acrescente a cebola e refogue por 2 minutos. Acrescente o alho e refogue por mais 1 minuto. Coloque o cheiro verde, o cominho, o colorau, a pimenta picada e mexa bem. Pegue uma concha de feijão macio, sem o caldo, de dentro da feijoada e coloque sobre uma tábua. Amasse com um garfo, formando uma papa.

Acrescente a papa de feijão dentro da frigideira com o refogado e mexa bem. Se for preciso, acrescente um pouco de caldo. Jogue o refogado com a papa dentro da panela da feijoada e deixe cozinhar por mais alguns minutos. Prove a feijoada e verifique se precisa acrescentar sal e pimenta. Retire as linguiças de dentro da panela e coloque-as sobre uma tábua. Corte as linguiças em fatias finas e volte às rodelas para a panela. Espere a feijoada aquecer e sirva em seguida. Para os acompanhamentos: arroz branco, couve refogada, farofa, gomos de laranja e mandioca frita.



○ Feijão-caupi tropeiro



Ingredientes:

- 500g de feijão;
- 200g de carne seca;
- 500g de toucinho fresco cortados bem pequeno;
- 200g de bacon picado em cubinhos;
- 500g de linguiça calabresa fina cortada em rodela finas;
- 1 cebola grande bem picada;
- 4 dentes de alho amassados;
- 1 maço de cheiro verde picado;
- 2 dedos de pimenta vermelha (opcional);
- 2 folhas de louro;
- Sal a gosto;
- 1/2 xícara de óleo;
- Farinha de mandioca até dar ponto.

Modo de preparo

Cozinhe o feijão junto com a carne seca, deixando-o macio, porém com consistência firme. Frite o toucinho no óleo, quando estiver quase pururucando, desligue a panela e deixe descansar um pouco. Em outra panela, coloque um pouco da gordura que se acumulou na panela do toucinho e frite o bacon. Retire da panela e reserve.

Na mesma gordura, refogue a linguiça calabresa, junte a cebola, frite um pouco, junte o alho e frite mais um pouco. Depois, junte o feijão já cozido com a carne seca, o bacon já frito, o louro, o cheiro verde e a pimenta. Deixe ferver, experimente o sal e adicione mais, se for necessário.

Enquanto o feijão absorve os temperos, leve novamente ao fogo o toucinho, agora o deixando pururucar bem, retire da panela, escorra e reserve. Junte ao feijão à farinha de mandioca, deixando

com consistência de farofa molhada. Junte o torresminho, misture bem e sirva com arroz branco e couve picadinha.

Referências

ARAÚJO, J. P. P. Morfologia, estágios de crescimento e desenvolvimento do feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: **Curso de treinamento para pesquisadores de feijão-caupi**, 1, 1979, Goiânia. Assuntos abordados. Goiânia, GO: Embrapa - CNPAF/IITA, 1979, p. 01-19.

ANTUNES, P. L.; SGARBIERI, V. C. Effect of heat treatment on the toxicity and nutritive value of dry bean (*Phaseolus vulgaris* var. Rosinha G2) proteins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 28, n. 5, 1980, p. 935-938.

BITOCCHI, E. et. **Mesoamerican origin of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is revealed by sequence data.** PNAS. Disponível em: <www.Pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1108973109>. Acesso: 31 jul. 2012.

CIFEIJÃO, 2012. Disponível em: <http://www.cifeijão.com.br/index.php?p=produção_valores>. Acesso em: 03.abr.2014.

COELHO, C. M. M. Influência das Características Morfológicas e Físicas os Grãos de Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na sua capacidade de hidratação e cocção. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, 2007. p. 105-107.

CAMPOS, E. S. et al. Características morfológicas e físicas de grãos secos e hidratados de cinco cultivares de feijão-caupi. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 4, n. 1, 2010, p. 34-41.

FERREIRA, C. M.; DEL PELOSO, M. J.; FARIA, L. C. **Feijão na economia nacional.** (Documentos, 135), Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 47p.

FREIRE FILHO, F. R. et al. Melhoramento Genético. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. DE A.; RIBEIRO, V. Q. (Orgs.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos.** Brasília/DF: Embrapa Meio-Norte, 2005. p. 29-75.

FROTA, K. de M. G.; SOARES, R. A. M.; ARÊAS, J. A. G. Composição química do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp), cultivar BRS-Milênio. **Ciência e Tecnologia Alimentos**, v. 28, n. 2, 2008, p. 211-217.

GOMES, F. A. et al. Aspectos nutritivos de feijões crioulos cultivados no Vale do Juruá, Acre, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**. Centro Científico Conhecer – Goiânia, v. 8, n.14, 2012, p.85-96.

MAFRA, R. C. Contribuição ao estudo do “feijão massacar”: fisiologia, ecologia e tecnologia de produção. In: **Curso de treinamento para pesquisadores de feijão-caupi**. Goiânia. Assuntos abordados. Goiânia, GO: Embrapa-CNPAF/IITA, 1979. p. 01-39.

PIRES, C. V. et al. Composição físico-química de diferentes cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Alimentos Nutritivos**, v. 16, n. 2, 2005, p. 157-162.

STEELE, W. M.; MEHRA, K. L. Structure, evolution and adaptation to farming system and environment in *Vigna*. In: SUMMERFIELD, D. R.; BUNTING, A.H. In: **Leg. Sci. England**: Royal Botanic Gardens, 1980, p. 459-468.

SGARBIERI, V. C. **Proteínas em alimentos proteicos**: propriedades, degradações, modificações. São Paulo: Varela, 1996, p. 184-229.

WETZEL, M. M. V. S. et al. Recursos genéticos: coleção ativa e de base. In: FREIRE FILHO, F. R. et al. (Eds.). **Feijão-caupi**: avanços tecnológicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. p. 29-92.

WANDER, A. E.; FERREIRA, C. M. **Consumo de Feijão**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia4/AG01/arvore/AG01_62_1311200215103.html> Acesso em: 05 out. 2012.

Catálogo de referência das principais variedades de feijões comum e caupi do Acre

◦ Fotos: Allen Ferraz



Nome comum

Corujinha, Caretinha

Espécie

Vigna unguiculata (L) Walp.



Nome comum

Arigó, Arigozinho

Espécie

Vigna unguiculata (L) Walp.



Nome comum

Branco de Praia, Barrigudinho

Espécie

Vigna unguiculata (L) Walp.



Nome comum

Manteguinha Roxo

Espécie

Vigna unguiculata (L) Walp.



Nome comum

Manteguinha

Espécie

Vigna unguiculata (L) Walp.



Nome comum

Mudubim de Rama

Espécie

Vigna unguiculata (L) Walp.



Nome comum

Preto de Praia

Espécie

Vigna unguiculata (L) Walp.



Nome comum

Roxinho de Praia

Espécie

Vigna unguiculata (L) Walp.



Nome comum

Quarentão

Espécie

Vigna unguiculata (L.) Walp.



Nome comum

Peruano Branco

Espécie

Phaseolus vulgaris L



Nome comum

Peruano Amarelo, Poroto

Espécie

Phaseolus vulgaris L.



Nome comum

Carioca

Espécie

Phaseolus vulgaris L.



Nome comum

Enxofre, Canário

Espécie

Phaseolus vulgaris L.



Nome comum

Mudubim de Vara

Espécie

Phaseolus vulgaris L.



Nome comum

Preto de Arranque

Espécie

Phaseolus vulgaris L.



Nome comum

Rosinha Pitoco

Espécie

Phaseolus vulgaris L.



Nome comum

Gurgutuba Amarelo

Espécie

Phaseolus vulgaris L



Nome comum

Gurgutuba Bege

Espécie

Phaseolus vulgaris L



Nome comum

Gurgutuba Branco

Espécie

Phaseolus vulgaris L.



Nome comum

Gurgutuba Rajado Amarelo

Espécie

Phaseolus vulgaris L.



Nome comum

Gurgutuba Rajado

Espécie

Phaseolus vulgaris L.



Nome comum

Gurgutuba Vermelho

Espécie

Phaseolus vulgaris L.



Nome comum

Mineirinho, Roxo Mineiro

Espécie

Phaseolus vulgaris L



Nome comum

Roxo de Thaumaturgo

Espécie

Phaseolus vulgaris L



Nome comum

Preto do Alto Juruá

Espécie

Phaseolus vulgaris L



Cultivo abafado de feijões, Reserva Extrativista Alto Juruá.

O Vale do Juruá, localizado na parte ocidental do estado do Acre, Amazônia brasileira, se destaca pela notória agrobiodiversidade e conservação dos recursos genéticos a partir da agricultura familiar. Apesar da escassez de informações relacionadas ao tema, possivelmente a referida região possui (se não a maior) uma das maiores diversidades de feijões conservados *on farm* do Brasil.

Nesse enfoque, o livro "Feijões do Vale do Juruá" traz informações sobre os feijões comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) crioulos produzidos no Acre, em especial nos municípios de Cruzeiro do Sul, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter, Mâncio Lima e Rodrigues Alves.

O principal objetivo da obra é divulgar e valorizar os cultivares tradicionais de feijões, almejando incentivar o consumo, agregação de valor e, conseqüentemente, a conservação da diversidade das unidades de produção familiar.

Organizadores

Patrocínio

