The background of the book cover features a silhouette of a tree on the left side, set against a bright orange and yellow sky, suggesting a sunset or sunrise. Below the tree is a dark silhouette of grass. The lower half of the cover is a blue sky with a faint, upside-down silhouette of a person performing a handstand. At the bottom center, there is a logo for Editora IFAC, which consists of a green book icon and a grid of green squares with a red dot.

Rosana Cavalcante dos Santos
Amauri Siviero
Organizadores

AGROECOLOGIA NO ACRE



Rosana Cavalcante dos Santos
Amauri Siviero
Organizadores

AGROECOLOGIA NO ACRE

1ª edição

Rio Branco
IFAC
2015

19

Coleta e caracterização das variedades locais de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) e feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) da agricultura familiar do Acre

VANDERLEY BORGES DOS SANTOS, FRANCISCA SYLVANA SILVA NASCIMENTO, ROSANA CAVALCANTE DOS SANTOS, JOSÉ TADEU DE SOUZA MARINHO, MÁRCIA SILVA DE MENDONÇA e LUIARA PAIVA GOMES

1 Introdução

No Acre, o feijão (*Phaseolus vulgaris* L. e *Vigna unguiculata* (L.) Walp) é cultivado envolvendo aproximadamente 25 mil agricultores familiares e apresenta grande importância social, cultural e econômica (SEPLAN, 2011). Todavia, os cultivos são com baixa adoção de tecnologia e grande número de variedades locais (MARINHO et al., 2001). Mesmo tendo especial importância, a agrobiodiversidade de *P. vulgaris* e *V. unguiculata* (existente no estado em vasta área de distribuição e populações autóctones) encontra-se ameaçada por erosão genética (MARINHO et al., 2001).

Apesar de grandes transformações agrícolas que têm ocorrido no Acre, existe atualmente uma quantidade considerável de agricultores familiares que mantêm modos de cultivos ainda bem tradicionais, os quais plantam e armazenam suas próprias sementes, mantendo por até 20 anos ou mais suas variedades vegetais. Entre

estes cultivos estão os feijões comum e caupi.

A variabilidade genética dos cultivos locais tem sido, ao longo dos anos, fundamental para o progresso agrícola (ABADIE et al., 1998). Neste contexto, a identificação e a preservação da variabilidade genética vegetal dos cultivos tradicionais é uma necessidade e amplo desafio para a pesquisa, considerando seu potencial, além das grandes dificuldades quanto à segurança alimentar e problemas ambientais decorrentes do incremento da população.

Nos últimos anos, tem-se dado atenção especial às comunidades agrícolas tradicionais não só como mantenedoras da diversidade biológica natural, em função de suas práticas agrícolas de baixo impacto, mas também como guardiãs da variabilidade e biodiversidade das plantas cultivadas e do conhecimento associado a toda essa riqueza (PELWING et al., 2008).

A conservação da diversidade de espécies vegetais alimentícias é uma peça chave para o abastecimento de alimentos, especialmente para populações mais pobres e com menos terra (PRESCOTT; ALLEN, 1990). Pesquisas que caracterizem e demonstrem a importância destes tipos de vegetais têm relevância para revalorização das espécies por meio de novos produtos obtidos por confecção artesanal, cultivo tradicional, produção orgânica ou agroecológica, processamento agroindustrial em pequena escala, entre outras possibilidades.

Estudos sobre variedades locais para identificação, resgate, multiplicação, intercâmbio e, se possível, melhoramento, ainda são escassos, apesar da importância que esse material genético possui para o desenvolvimento econômico e social de localidades onde a agricultura industrial ainda não é presente, e como fonte na agricultura ecológica. No Brasil, alguns trabalhos foram relatados por Gaifami e Cordeiro (1994), Almeida e Cordeiro (2002) e Pelwing et al. (2008).

Neste capítulo, será abordada a variabilidade e diversidade das variedades tradicionais e crioulas de feijão – *Phaseolus vulgaris* L. e *Vigna unguiculata* (L.) Walp – cultivadas no Acre, tendo como referência trabalhos de pesquisas de iniciação científica e extensão com alunos da Universidade Federal do Acre e do Instituto Federal do Acre.

2 Coleta de variedades locais de feijão-comum e feijão-caupi

A identificação da variabilidade de variedades de feijões, nos cultivos considerados tradicionais no Acre, iniciou-se a partir de um projeto com financiamento do CNPq. Foram realizadas algumas viagens aos municípios em que, por conhecimento de vendedores em mercados e feiras, poderiam existir tipos diferentes de feijões comum e caupi, especialmente quanto às sementes.

As viagens foram realizadas nos anos de 2012 e 2013. Realizou-se uma viagem para o município de Sena Madureira, em março de 2012, onde foram visitados

mercados públicos e mercados particulares. Foi identificada uma diversidade considerável de tipos de feijão-caupi como: Baiano, Corujinha, Manteiguinha – liso e rugoso, Branco de praia, Arigozinho, Barrigudinho e Manteigão.

Também no mês de março de 2012, realizou-se visita aos municípios de Xapuri, Brasiléia e Assis Brasil pertencentes a regional Alto Acre. Foram visitadas feiras públicas, mercados públicos e mercados particulares. Encontrou-se grande ocorrência do feijão conhecido como Rosinha (um tipo *Phaseolus vulgaris*). A segunda viagem, realizada em 2012, ocorreu no mês de junho para Cruzeiro do Sul.

O objetivo principal foi conhecer e marcar plantios, utilizando-se equipamento de GPS, uma vez que em junho as plantas estão em fase de crescimento, devido ao plantio ter sido entre abril e maio. A viagem direcionou-se também a Serra do Divisor. Foram visitadas comunidades Ribeirinhas às margens dos rios Juruá e Juruá Mirim.

Apesar de existirem diversas comunidades e também residências isoladas às margens destes rios, o cultivo de feijões, tanto comum quanto caupi, pareceu-nos bem limitado. Evidenciou-se que o cultivo mais abrangente é de mandioca de mesa. Foram coletadas sementes de duas variedades de feijão-caupi em três produtores, conhecidas localmente como Branco de praia e Leite; e uma variedade de feijão-comum, conhecida como Peruano amarelo, em apenas um produtor.

Em setembro de 2012, em mais uma viagem, foram visitadas comunidades nos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Aves. Nestas visitas, foi possível identificar a maior diversidade de tipos de feijão-comum e feijão-caupi no Estado. Foram visitados mercados públicos e produtores. Identificaram-se os tipos de feijão-caupi conhecidos como Manteiguinha – liso e rugoso – Manteiguinha vermelho, Caupi-preto, Caupi-roxo, Roxinho de praia, Fígado de galinha, Feijão-leite, Branco de Praia, Caretinha e Mudubim de rama. Do grupo do feijão-comum, foram encontrados os tipos: Gorgotuba vermelho, Gorgotuba marrom, Gorgotuba rajado, Gorgotuba branco, Feijão preto, Peruano vermelho, Peruano amarelo, Peruano Branco e Enxofre.

Do total de todas as coletas, encontraram-se 20 tipos de feijão-caupi e 12 tipos de feijão-comum. Estes feijões estão sendo estudados pelo professor Vanderley Borges dos Santos, em parcerias com José Tadeu de Souza Marinho da Embrapa Acre e Rosana Cavalcante dos Santos do IFAC/Rio Branco. Alguns experimentos foram realizados com intuito de determinar a variabilidade entre e dentro de variedades, os ciclos fenológicos, morfologias de plantas, morfometria de sementes e divergência entre variedades.

3 Caracterização morfométrica de sementes e plantas de feijão-comum e feijão-caupi

O estudo morfológico e morfométrico de sementes e/ou componentes da

planta, para caracterizar suas estruturas, pode indicar subsídios sobre armazenamento, processo reprodutivo, manejo de plantio, condução de lavoura e geração de conhecimentos para pesquisas com genética e melhoramento.

A caracterização morfoagronômica tem sido efetuada em coleções de germoplasma para gerar informações sobre a descrição e a classificação do material conservado, para futuros trabalhos de conservação e de melhoramento (SOUZA, 2014). Em conjunto, esses marcadores devem descrever detalhadamente cada acesso, sendo por isso denominado descritores, e expressar a potencialidade de uso do germoplasma para as diferentes linhas de pesquisas (ALMEIDA, 2001).

Estudos de caracterização e descrição morfométrica permitem conhecer o grau de seleção da variabilidade genética das populações vegetais (AMARAL JR; THIÉBAUT, 1999), também subsidia a seleção de genitores geneticamente mais divergentes, que poderão ser utilizados em inter cruzamentos para obter efeito heterótico na geração híbrida e aumentar a probabilidade de recuperação de segregantes superiores em gerações avançadas (CRUZ; REGAZZI, 2001).

Borges et al. (2012a) estudaram as características métricas de sementes crioulas de feijoeiro comum coletadas em diversos municípios do Acre: Rosinha (Brasiléia e Assis Brasil), Peruano amarelo (Cruzeiro de Sul), Gorgotuba vermelho (Cruzeiro de Sul), Peruano vermelho (Cruzeiro de Sul), Feijão preto (Rio Branco), Gorgotuba branco (Rio Branco), Enxofre (Cruzeiro de Sul). Os dados do comprimento, largura e espessura de sementes são demonstrados na Tabela 1. Conforme verifica-se pelos valores estimados para todos os parâmetros, há variabilidade para as características biométricas de sementes das variedades estudadas.

Os resultados encontrados assemelham-se aos descritos por Ribeiro et al. (2000) em sementes dos grupos comerciais de feijão-comum, que encontraram valores para comprimento de grãos de 10,67 mm para o tipo carioca e 10,54 mm para o tipo preto.

As características descritivas de semente de feijão-comum Rosinha, Peruano amarelo, Gorgotuba vermelho, Peruano Amarelo, Gorgotuba e feijão-caupi Mudubim de Vara, Fígado de Galinha e Arigozinho foram estudadas por Oliveira et al. (2013a). O estudo revelou grande variabilidade para todos os descritores (Tabela 2).

Para o comprimento, a maior amplitude (14,49 mm) e maior variância (1,75 mm) foram encontradas para o genótipo Peruano Amarelo. O genótipo Gorgotuba apesar de apresentar o valor máximo de comprimento (18,40 mm), também

demonstrou a maior média (16,03 mm), a amplitude foi intermediária.

TABELA 1 – COMPRIMENTO, LARGURA E ESPESSURA DE GRÃOS DE SETE VARIEDADES DE FEIJÃO-COMUM DO ACRE.

Parâmetros	Rosinha	Peruano Amarelo	Gorgotuba Vermelho	Peruano Vermelho	Feijão Preto	Gorgotuba Branco	Enxofre
Comprimento de grãos							
Amplitude	5,55	3,56	5,47	4,1	4,15	5,97	10,71
Min.	5,48	8,89	12,39	10,18	6,93	12,39	2,62
Máx.	11,03	12,45	17,86	14,28	11,08	18,36	13,33
Média±se	9,48±0,13	10,89±0,18	14,80±0,18	11,61±0,12	7,82±0,11	15,67±0,21	11,30±0,21
Var±sd	0,87±0,93	0,64±0,80	1,59±1,26	0,77±0,88	0,60±0,78	2,15±1,46	2,29±1,51
Largura de grãos							
Amplitude	5,49	1,59	3,77	1,82	3,37	4,34	1,91
Min.	4,46	5,84	5,9	5,79	5,68	4,51	5,14
Máx.	9,95	7,43	9,67	7,61	9,05	8,85	7,05
Média±se	5,72±0,10	6,66±0,06	7,54±0,09	6,67±0,06	7,80±0,09	6,26±0,09	6,27±0,07
Var±sd	0,50±0,71	0,21±0,45	0,48±0,69	0,17±0,41	0,43±0,66	0,44±0,66	0,28±0,53
Espessura de grãos							
Amplitude	2,13	2,35	2,44	2,31	2,15	2,64	1,58
Min.	3,45	4,55	4,48	4,63	4	4,89	4,01
Máx.	5,58	6,9	6,92	6,94	6,15	7,53	5,59
Média±se	4,39±0,53	6,13±0,06	5,76±0,08	6,11±0,07	5,04±0,05	6,25±0,08	4,89±0,06
Var±sd	0,14±0,38	0,19±0,44	0,36±0,60	0,22±0,47	0,14±0,37	0,35±0,59	0,17±0,41

FONTES: BORGES ET AL. (2012A)

Para a variável largura, o genótipo Fígado de Galinha foi o de maior amplitude. A largura média variou entre 8,42±0,23 mm (Gorgotuba Vermelho) e 8,40±0,05 mm (Gorgotuba). A maior variância foi apresentada por Fígado de Galinha (0,41±0,06 mm). Quanto à variabilidade para espessura de sementes,

verificou-se que o maior valor (6,20 mm) foi apresentado por Mudubim de Vara.

TABELA 2 – COMPRIMENTO, LARGURA E ESPESSURA DE GRÃOS DE OITO VARIEDADES DE FEIJÃO-COMUM DO ACRE.

Comprimento de grãos					
	Amplitude	Média ± se	Var ± sd	Máximo	Mínimo
Fígado de galinha	4,4	9,61±0,95	0,95±0,97	11,5	7,1
Arigozinho	4,25	8,59±0,09	0,97±0,98	10,29	6,04
Gorgotuba	4,98	16,03±0,83	0,69±0,83	18,4	14,24
Gorgotuba Vermelho	6,86	15,96±0,11	1,31±1,14	18,23	18,23
Mudubim de Vara	6,43	11,84±0,11	1,31±1,14	11,37	11,37
Peruano Amarelo	6,41	11,09±0,07	0,55±0,74	8,05	8,05
Peruano Amarelo	14,49	11,67±0,13	1,75±1,32	0	0
Rosinha	4,04	10,28±0,06	0,39±0,62	12,52	8,52
Largura de grãos					
Fígado de galinha	5,32	6,51±0,06	0,95±0,64	10,3	4,98
Arigozinho	2,32	6,13±0,05	0,29±0,51	7,3	4,67
Gorgotuba	2,41	8,40±0,05	0,26±0,51	9,6	7,19
Gorgotuba Vermelho	4,85	8,42±0,04	0,23±0,48	9,34	7,01
Mudubim de Vara	2,28	7,36±0,39	0,15±0,39	8,78	6,5
Peruano Amarelo	1,74	7,01±0,03	0,13±0,03	7,78	6,04
Peruano Amarelo	1,25	6,44±0,02	0,08±0,28	7,2	5,95
Rosinha	1,88	6,32±0,03	0,11±0,34	7,32	5,44
Espessura de grãos					
Fígado de galinha	2,71	5,12±0,05	0,25±0,50	6,3	3,59
Arigozinho	2,15	4,87±0,04	0,19±0,44	5,9	3,75
Gorgotuba	2,24	5,96±0,04	0,18±0,42	7,12	4,88
Gorgotuba Vermelho	2,15	6,01±0,04	0,21±0,46	7,07	4,92
Mudubim de Vara	2,14	6,20±0,04	0,17±0,41	7,14	5
Peruano Amarelo	2,88	6,12±0,05	0,30±0,55	7,42	4,54
Peruano Amarelo	1,5	4,92±0,02	0,07±0,27	5,74	4,24
Rosinha	1,72	4,70±0,03	0,14±0,37	5,76	4,04

FONTE: OLIVEIRA ET AL. (2013A).

Em estudo para caracterizar a morfologia de sementes de variedades locais de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) do Acre, Borges et al. (2012b) detectaram 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 (Tabela 3).

TABELA 3 – CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE SEMENTES DE 11 VARIEDADES LOCAIS DE FEJJOEIRO COMUM DO ACRE.

Nome comum	Grupo Comercial	Halo da Semente	Cor do Halo	Forma	Grau de Achatamento	Brilho	P100**
Rosinha	Rosinha	Presente	Mesma	Oblonga/ Reniforme curta	Semicheio	Opaco	16,31
Peruano Amarelo	Outros	Presente	Diferente	Elíptica	Cheio	Brilhoso	30,90
Peruano Branco	Branco	Ausente	Diferente	Esférica	Cheio	Brilhoso	32,18
Peruano Vermelho	Outros	Presente	Diferente	Oblonga/ Reniforme curta	Cheio	Intermediário	33,68
Carioca	Carioca	Presente	Diferente	Elíptica	Semicheio	Brilhoso	24,37
Gorgotuba	Jalo	Presente	Diferente	Oblonga/ Reniforme média	Semicheio	Brilhoso	58,90
Enxofre	Amarelo	Presente	Diferente	Oblonga/ Reniforme curta	Semicheio	Brilhoso	25,10
Feijão Preto	Preto	Presente	Diferente	Elíptica	Semicheio	Brilhoso	21,47
Rajado	Jalo	Presente	Diferente	Oblonga/ Reniforme longa	Semicheio	Brilhoso	36,98
Gorgotuba	Jalo	Presente	Diferente	Oblonga/ Reniforme média	Semicheio	Brilhoso	47,36

P100** = peso de 100 sementes

FONTE: BORGES ET AL. (2012B).

TABELA 4 – CICLO FENOLÓGICOS DE 11 ACESSOS DE FEIJÃO-CAUPI TRADICIONAIS NO ESTADO DO ACRE. (MÉDIA DE DIAS)

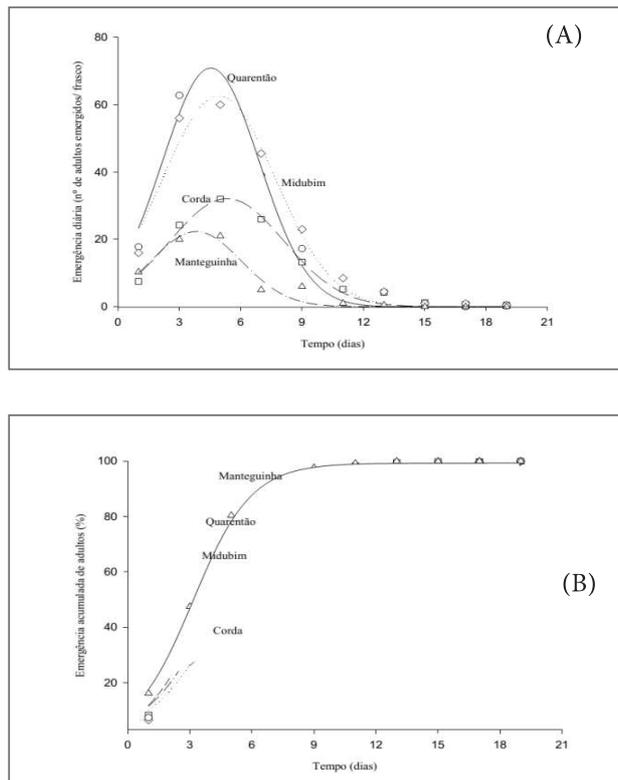
Variedades	Estágios Fenológicos														
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	R1	R2	R3	R4	R5	
Baiano	4,25	8,25	10,25	14,75	18,25	22,25	25,25	31,75	37,25	45,5	48,25	61	77	100,75	
Corujinha	6	9	11,75	14,5	18,5	22,5	26,5	33,5	37,25	46,25	48,25	59,75	82	108,25	
Caupi Roxo	4,25	7,75	10,5	15,75	21,5	24,5	29,5	34,5	39,25	42,5	44,75	59,5	80,5	108,5	
Quarentão	5	8,5	10,75	15,5	20,75	23,75	26,75	31,75	37,75	43,75	45,75	59,25	78,25	103	
Quarentão	4,75	7,75	10,5	16	19,25	22,75	25,25	31	37	40,5	43	57	76	100	
Quarentão	4,25	8,75	14,5	15,5	18,75	22,25	27,25	33,25	37	42	43,5	55,25	75,5	100,25	
Barrigudinho	4,25	8,25	10,25	14,75	20,5	23,25	28,25	35	39	43,5	45,75	64,5	88,5	110,75	
Manteigão	4,25	7,25	11,5	15,5	19,5	22,5	26,5	31,75	35,25	39,25	41,5	57,5	78,5	100,75	
Manteiguinha	4,75	7,75	14,5	17	19,25	23,25	29,25	36,5	43,5	56,5	59,5	80,5	96,5	121,5	
Manteiguinha	4	7	14	17	20,5	22,75	27,75	34,25	41,25	56,75	60,25	80,75	96,5	121,25	
Caupi Preto	5,75	9	12,25	17,25	20	22	25	30	35	53	55,25	64,25	82,25	103,25	

Fonte: Oliveira et al. (2013a).

Oliveira et al. (2013a) determinaram a caracterização fenológica de variedades tradicionais de feijão-de-corda cultivados no Acre (Tabela 4). As variedades Baiano, Quarentão e Manteigão completaram seus ciclos em 100 dias. As demais, todas com ciclo superior a 108 dias.

Também foi estudada a suscetibilidade de variedades crioulas (Manteguinha, Corda, Quarentão e Mudubim de rama) de feijão-caupi ao caruncho causado por *Callosobruchus maculatus* (LOPES et al., 2013). A emergência diária e acumulada de *C. maculatus* foram diferenciadas para as variedades crioulas e as variedades mais suscetíveis foram Quarentão e Mudubim de rama (Figuras 1A e 1B).

FIGURA 1 – EMERGÊNCIA DIÁRIA NORMALIZADA DE *C. MACULATUS* EM QUATRO VARIEDADES CRIOLAS DE FEIJÃO-CAUPI. OS SÍMBOLOS REPRESENTAM AS MÉDIAS DAS QUATRO REPETIÇÕES (A) E EMERGÊNCIA ACUMULADA NORMALIZADA DE *C. MACULATUS* EM QUATRO VARIEDADES CRIOLAS DE FEIJÃO-CAUPI (B).



FONTE: LOPES ET AL. (2013).

Aspectos da emergência em campo de sementes das variedades crioulas

Caupi Preto, Mudubim de Rama, Quarentão e Feijão de Corda de feijão-caupi foram determinadas por Neves et al. (2012). Conforme os autores, o Caupi Preto foi a variedade que apresentou os menores resultados para número de plantas germinadas, média de plantas germinadas e primeira contagem de emergência (Tabela 5). As variedades Mudubim de Rama, Quarentão e Feijão de Corda obtiveram valores similares, não diferindo estatisticamente, apresentando percentual de emergência de 84 a 90,41%.

Os resultados concordaram com valores encontrados na literatura (BRASIL, 1992). Uma importante consideração é que a variedade Quarentão é a mais comercializada no município de Sena Madureira.

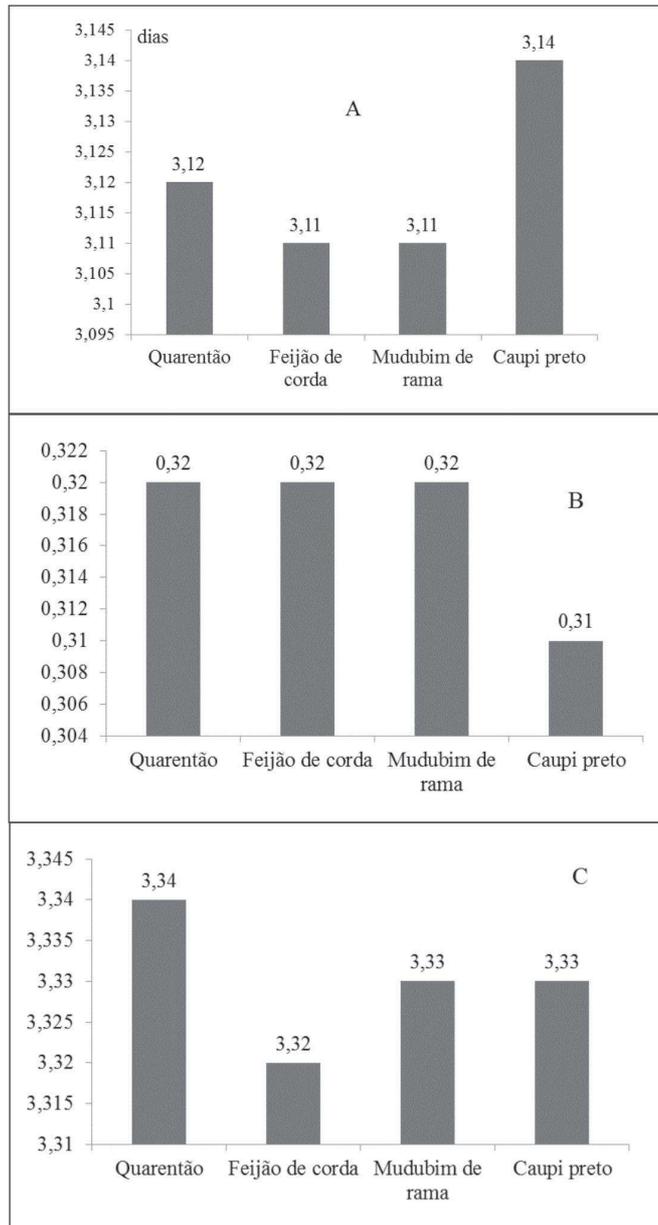
TABELA 5 – NÚMERO DE PLANTAS GERMINADAS (PG), MÉDIAS DE PLANTAS GERMINADAS (MPG) E PRIMEIRA CONTAGEM DE EMERGÊNCIA (PCE) DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI.

Cultivares	PG	Médias	PCE
Caupi Preto	56	15.690000 a	23,33%
Mudubim de rama	217	43.127500 b	90,41%
Quarentão	202	50.440000 b	84,16%
Feijão de corda	215	53.062500 b	89,58%

FONTE: SOUZA FILHO ET AL. (2012).

Neves et al. (2012) também estudaram Tempo de Germinação, (TG), Velocidade de Germinação (VG) e Dias para Emergência (DE). Estas informações constam na Figura 2. Verifica-se que os valores médios de tempo de germinação das quatro variedades estudadas não diferiram entre si, apresentando valores muito próximos para o tempo de germinação das sementes mais rápidas entre 3,11 e 3,14 dias (Figura 2A).

FIGURA 2 – TEMPO DE GERMINAÇÃO (A), VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (B) E DIAS PARA EMERGÊNCIA (C) DE QUATRO VARIEDADES DE CAUPI DO ACRE.



FONTE: NEVES ET AL. (2012).

Os valores médios de velocidade de germinação não diferiram entre si (Figura 2B). O Cauipi Preto por apresentar o menor número de plantas emergidas (Tabela 4), consequentemente, apresentou menores valores para velocidade de germinação (Figura 2B). Observa-se que os valores médios de dias para emergência não variaram entre si, embora se evidencie uma tendência da cultivar Quarentão apresentar resultado superiores as demais cultivares (Figura 2C).

Souza Filho et al. (2012) determinaram o número de plantas germinadas; emergência ao terceiro dia após a semeadura, tempo médio de germinação; velocidade de germinação e dias médio para emergência de sementes de variedades crioulas de feijão-comum, de acordo com BRASIL (1992). O agrupamento obtido com teste de Skott e Knott (1974), descrito na Tabela 6, indica que as variedades de *Phaseolus vulgaris* do estudo, diferiram quanto ao número de plantas germinadas, conforme análise de variância.

As variedades Canário/Enxofre e Peruano Amarelo, apresentaram os melhores resultados para número de plantas germinadas, não diferindo estatisticamente entre si, seguidos das cultivares Feijão Preto, Rajado e Gorgotuba Vermelho. As variedades Rosinha, Gorgotuba e Peruano Vermelho apresentaram os menores resultados para número de plantas germinadas (Tabela 6).

TABELA 6 – MÉDIAS DA QUANTIDADE DE PLANTAS GERMINADAS DE OITO VARIEDADES DE FEIJÃO COMUM CRIULO DO ACRE.

Cultivares	Médias ^{1/}
Rosinha	23,58 a
Gorgotuba	29,36 a
Peruano Vermelho	30,22 a
Gorgotuba Vermelho	35,78 b
Rajado	36,89 b
Feijão Preto	37,91 b
Peruano Amarelo	45,00 c
Canário/Enxofre	49,11 c

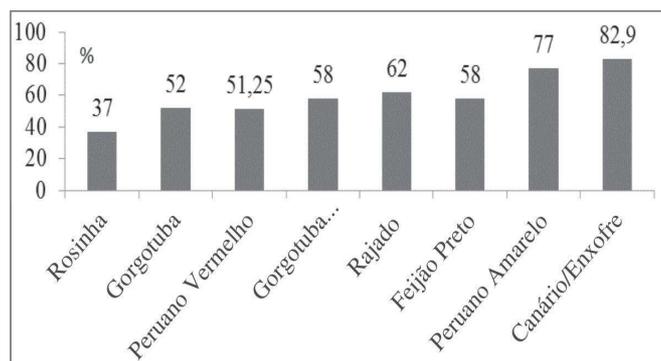
1/:Médias seguidas pela mesma letra e mesmo número não diferem estatisticamente entre si.

FONTE: SOUZA FILHO ET AL. (2012).

Os valores em percentagem da primeira contagem de emergência são demonstrados na Figura 3. A variedade Canário/Enxofre, com 82,90%, correspondeu a de maior percentual de emergência de sementes, sendo a única variedade que alcançou o índice mínimo de germinação, atualmente estabelecido entre 80-85%

pelos órgãos oficiais, para grandes culturas como o feijão-comum (BRASIL, 1992), e a variedade Rosinha com 37% corresponde ao menor percentual de germinação.

FIGURA 3 – PERCENTAGEM DA PRIMEIRA CONTAGEM DE EMERGÊNCIA DE CULTIVARES CRIOLAS DE FEIJÃO-COMUM.



FONTE: SOUZA FILHO ET AL. (2012).

Os dados de Tempo de Germinação (TG), Velocidade de Germinação (VG) e Dias Médios para Emergência (DME) (Souza Filho et al., 2012) das seis variedades criolas de feijão-comum não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 7).

TABELA 7 – TEMPO DE GERMINAÇÃO (TG), VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (VG) E DIAS MÉDIOS PARA EMERGÊNCIA (DME) DE OITO VARIEDADES DE FEIJÃO COMUM DO ACRE.

Cultivares	TG	VG	DME
Rosinha	4,08	0,24	3,39
Peruano Amarelo	3,15	0,31	3,15
Gorgotuba Vermelho	3,17	0,31	3,15
Peruano Vermelho	3,15	0,31	3,15
Gorgotuba	3,12	0,31	3,34
Canário/Enxofre	3,12	0,32	3,26
Feijão Preto	3,12	0,32	3,16
Rajado	3,12	0,32	3,14

FONTE: SOUZA FILHO ET AL. (2012).

A variedade Rosinha foi a que apresentou o maior tempo de germinação (4,08 dias), quando comparado às outras variedades que apontaram valores similares entre 3,12 e 3,17 dias (Tabela 7). A magnitude dos valores verificados é concordante com as recomendações de germinação do feijoeiro comum (BRASIL, 1992).

4 Estimação de parâmetros genéticos, diversidade e variabilidade de variedades de feijão-comum e feijão-caupi do Acre

As estimativas de parâmetros genéticos são importantes para caracterizar uma população e prever o seu comportamento em seleção artificial. Estas estimativas permitem identificar que tipo de variância genética predomina na população e no controle de caracteres quantitativos, indicando a magnitude do principal componente da variância total.

O estudo e a identificação de parâmetros genéticos como coeficiente de variação genético, herdabilidade e correlação entre caracteres são de suma importância, pois, por meio destes, podemos conhecer a variabilidade genética, o grau de expressão de um caráter de uma geração para outra e a possibilidade de ganhos por meio de seleção direta ou indireta (ROCHA, 2003).

A variabilidade genética é resultado da quantidade de locos e alelos envolvidos na expressão de um determinado caráter numa população da mesma espécie. Define-se diversidade genética como qualquer medida quantitativa ou diferença genética, estando ao nível de sequência ou nível de frequência alélica, que é calculada entre indivíduos, populações ou espécies (BEAUMONT et al., 1998; MOHAMMADI; PRASANNA, 2003).

A caracterização morfológica fornece uma série de informações a respeito da variabilidade genética de cada subamostra estudada, possibilitando, dessa forma, o conhecimento do germoplasma e a determinação de sua utilidade potencial e futura (SOUZA, 2014). Esse tipo de caracterização é uma forma bastante comum de acessar a diversidade genética em Bancos de Germoplasma, sendo amplamente utilizada (PEREIRA et al., 2004; DAROS et al., 2002; ALVES et al., 2003; SINGH et al., 1991).

O conhecimento do grau de diversidade genética, por meio dos estudos de divergência, torna-se necessário no processo de identificação de novas fontes de genes de interesse (FALCONER; MACKAY, 1996) como auxílio na identificação e seleção de genitores geneticamente mais divergentes. Com informações detalhadas acerca da variabilidade e da diversidade, Cruz e Regazzi (2001) argumentam que os genitores de interesse poderão ser utilizados em inter cruzamentos para obter efeito heterótico na geração híbrida e aumentar a probabilidade de recuperação de segregantes superiores em gerações avançadas.

Silva et al (2013) estimaram parâmetros genéticos analisando dias para emergência, dias para florescimento e o vigor das plantas de 16 variedades tradicionais de feijão-caupi (e locais de coleta): Corujinha (Sena Madureira/mercado público); Baiano (Sena Madureira/mercado público); Mudubim de Rama (Cruzeiro do Sul/

mercado público); Quarentão (Mâncio Lima/Fazenda do Sr. Rosemir.); Fígado de Galinha (Mâncio Lima); Quarentão (Cruzeiro do Sul/mercado público); Caupi Preto (Cruzeiro do Sul/mercado público); Caupi Roxo (Sena Madureira/mercado público); Roxinho de Praia (Mâncio Lima); Manteigão (Sena Madureira/mercado público); Quarentão (Cruzeiro do Sul/localidade Praia Grande); Manteiguinha (Cruzeiro do Sul/mercado público); Leite (Mâncio Lima); Manteiguinha (Cruzeiro do Sul/mercado público); Barrigudinho (Sena Madureira/mercado público); Manteiguinha Vermelho (Cruzeiro do Sul/localidade Praia Grande). Os dados estão contidos na Tabela 8.

Os coeficientes de variação genética (CV_{gi}) foram superiores a 5%, merecendo destaque a quantidade de dias para germinação (17,34%) e vigor da planta (29,216%). Esses valores são indicativos da existência de variabilidade das três características analisadas. A relação CV_{gi}% / CV_e% foram superiores à unidade (Tabela 8), indicando situação favorável à seleção, conforme Cruz (2005).

TABELA 8 – COMPONENTES DE VARIÂNCIA E PARÂMETROS GENÉTICOS DE 16 VARIEDADES TRADICIONAIS DE FEIJÃO-CAUPI CULTIVADOS NO ACRE.

Parâmetros	Dias para emergência	Dias para florescimento	Vigor das plantas
σ^2_f	0,71	8,313	454,23
σ^2_g	0,43	6,688**	353,79**
σ^2_e	0,27	1,62	100,44
h^2_g	0,61±0,40*	0,804±0,46**	0,789±0,45**
h^2_{ml}	0,76	0,89	0,88
A_{clinh}	0,87	0,94	0,94
CV _{gi} %	17,34	5,86	29,21
CV _e %	13,84	2,89	15,56
CV _{gi} %/CV _e %	1,25	2,03	1,88

FONTE: SILVA ET AL. (2013).

Para o feijão-comum, Silva et al. (2014) estimaram parâmetros genéticos em variedades tradicionais de feijão-comum. Esses autores verificaram que a relação $CV_{gi}\%/CV_{e}\%$ (coeficiente de variação genotípica/coeficiente de variação ambiental) para as variáveis Número de Dias para Emergência (NDE), Altura de Plantas (AP), Número de Dias até a floração (NDF) foram superiores à unidade (>1), indicando que há situação favorável à seleção (Tabela 9).

TABELA 9 – COMPONENTES DE VARIÂNCIA E PARÂMETROS GENÉTICOS DE 16 VARIEDADES TRADICIONAIS DE FEIJÃO COMUM CULTIVADOS NO ACRE.

Parâmetros	CFT	LFT	NDE	AP	NDF
σ^2_f	1,92	2,25	1,40	0,49	4,50
σ^2_g	0,60ns	0,63ns	1,40**	0,31**	4,50*
σ^2_e	1,32	1,62	0,00	0,19	0,00
h ² _g	0,31ns± 0,28	0,28ns± 0,26	1,00**± 0,50	0,62**± 0,40	1,00*± 0,50
h ² _{ml}	0,48	0,44	1,00	0,77	1,00
A _{clinh}	0,69	0,66	1,00	0,88	1,00
CV _{gi} %	8,84	10,98	20,17	39,37	4,78
CV _e %	13,12	17,61	0,05	30,55	0,01
CV _{gi} %/CV _e %	0,67	0,62	403,40	1,29	478,00

FONTE: SILVA ET AL. (2014).

Verifica-se que as características Número de Dias para Emergência (NDE), Altura de Plantas (AP), Número de Dias até a floração (NDF) apresentaram valores da variância genotípica significativos e de maior contribuição para a variância fenotípica.

Nascimento et al. (2014) estimaram as correlações entre caracteres de produção das variedades tradicionais Gorgotuba branco, Canário, Canela de juriti, Peruano amarelo, Carioquinha, Mudubim de rama, Mudubim de vara do feijoeiro comum do Acre. No estudo, houve significância estatística e com alta magnitude nas correlações fenotípicas entre comprimento de vagens com massa de 100 sementes e rendimento (Tabela 10). Também, para essa correlação, houve magnitude alta e significativa entre massa de 100 sementes e rendimento.

TABELA 10 – ESTIMATIVAS DOS COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO FENOTÍPICA, AMBIENTAL, GENOTÍPICA E PARCIAIS ENTRE CINCO CARACTERES¹ DE OITO VARIEDADES TRADICIONAIS DE FEIJÃO COMUM. RIO BRANCO, 2014.

Correlações fenotípicas				Correlações ambientais					
CV	GV	M100S	REN	CV	GV	M100S	REN		
VP	0,4968ns	0,489ns	0,453 ns	0,648ns	VP	0,235ns	0,301ns	0,362ns	-0,022ns
CV		0,299ns	0,870*++	0,929**++	CV		0,872**++	-0,313ns	0,498+
GV			-0,208ns	-0,025ns	GV			-0,154ns	0,354ns
M100S				0,956**++	M100S				-0,192ns

(CONTINUA)

(CONCLUSÃO)									
Correlações fenotípicas				Correlações ambientais					
	CV	GV	M100S	REN		CV	GV	M100S	REN
VP	0,601ns	-0,992ns	0,519ns	0,865+	VP	-0,288ns	0,007ns	-0,570ns	0,915**
CV		0,224ns	0,9368++	0,966++	CV		0,929**	0,530ns	0,451ns
GV			-0,240ns	-0,123ns	GV			-0,759*	-0,142ns
M100S				0,990++	M100S				0,512ns

1: VP – Vagens por plantas, CV – Comprimento das vagens (cm), GV – Grãos por vagem, M100S – Massa de 100 sementes(g), REN – Rendimento (Kg.ha-1). **, *: Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste t. ++, +: Significativo a 1 e 5%, respectivamente, pelo método de bootstrap com 5000 simulações.

FONTE: NASCIMENTO ET AL. (2014).

As correlações genotípicas foram, em sua maioria, altas e de magnitudes elevadas (entre 0,519 para vagens por planta com massa de 100 grãos e 0,99 para massa de 100 grãos com rendimento), indicando boa fração herdável e pleiotropia, podendo ser utilizadas na orientação da estratégia de melhoramento. Os coeficientes de correlação genotípica foram elevados e significativos entre vagens por planta e rendimento e comprimento de vagens com massa de 100 grãos com rendimento (Tabela 10).

A correlação genotípica entre quantidade de vagens por planta e rendimento é particularmente importante, pois além de ser um caráter de fácil mensuração, também se considera como o caráter de maior potencial para ser utilizado na seleção para incremento no rendimento de grãos. Da mesma forma, esta correlação entre comprimento de vagens e grãos por vagens foi baixa e não significativa. No entanto, após remoção do efeito de massa de 100 grãos apresentou correlação parcial significativa (0,929).

Este fato indica que a seleção para CV é mais efetiva, uma vez que a correlação entre CV e M100 foi elevada e significativa. A correlação genotípica entre massa de 100 grãos e rendimento apresentou-se alta e relevante. Entretanto, quando se exclui as demais variáveis, a mesma apresentou-se baixa e não significativa; indicando que para a seleção do rendimento por massa de 100 grãos poderá não ser tão efetiva, sendo mais indicada a seleção pela quantidade de vagens por planta ou grão por vagens.

Estudos relacionados à variabilidade e diversidade genética dos feijões comum e caupi, coletados no Acre, estão sendo desenvolvidos. A variabilidade de variedades tradicionais de feijão-caupi, no Acre, foi estudada por Oliveira et al. (2013b). Conforme os autores, há grande variação nos valores de comprimento, largura e espessura das sementes entre as variedades, mostrando variação genética entre as seis cultivares de feijão-de-corda avaliados (Tabela 11).

TABELA 11 – COMPORTAMENTO DE VARIEDADES¹ DE FEIJÃO-CAUPI EM RELAÇÃO AS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E AGRÔNOMICAS EM RIO BRANCO, ACRE.

Variedade	COVA (cm)	P100 (g)	PETO (g)	SEVA	COFO (cm)	LAFO (cm)
Feijão de Corda	19,95 a	20,26 a	15,59 bc	12,37a	18,59ab	55,00a
Quarentão	16,25 b	50,75 a	25,25 a	7,22a	44,80a	39,75a
Caupi Preto	16,17 b	45,82 a	13,45 a	6,96a	58,77b	85,01a
Manteiguinha	11,62 c	57,93 a	5,92 d	3,37 a	17,15ab	47,17a
Mudubim de rama	18,50 a	48,25 a	21,25 ab	6,52a	23,10ab	35a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

¹Cova = Comprimento da vagem; P100 = Peso de 100 sementes; Peto = Peso Total da Parcela; Seva = Sementes por Vagem; Cofo = Comprimento de Folha e Lafo = Largura de Folha.

FORTE: OLIVEIRA ET AL. (2013B).

Com o feijão-comum do Estado, Oliveira et al. (2014) determinaram a variabilidade de algumas variedades (Tabela 12). Os autores analisaram os tipos de feijão-comum Gorgotuba branco, Canário, Canela de juriti, Peruano amarelo, Carioquinha, Mudubim de rama e Mudubim de vara. As sementes foram obtidas em feiras livres, mercados municipais e produtores nos municípios de Assis Brasil, Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Rodrigues Alves, Brasiléia, Rio Branco e Sena Madureira. Observou-se as Vagens por plantas, Comprimento das vagens (cm), Grãos por vagem, Massa de 100 sementes (g) e Rendimento (kg.ha⁻¹).

TABELA 12 – VARIABILIDADE DE SEMENTES E VAGENS DE SETE VARIEDADES TRADICIONAIS DE FEIJÃO-COMUM CULTIVADOS NO ACRE, PELO TESTE DE SCOTT E KNOTT A 5% DE PROBABILIDADE.

Variedades	VP	CV	GV	M100S	REN
Gorgotuba branco	12,46 a	12,17 a	4,50 a	41,07 a	1011,45 a
Canário	12,87 a	9,54 b	5,08 a	23,01 b	528,27 b
Canela de juriti	9,15 a	12,13 a	4,17 a	44,35 a	1018,06 a
Peruano amarelo	6,23 a	10,00 b	5,75 a	21,67 b	279,78 b
Carioquinha	5,05 a	7,29 c	3,50 a	20,03 b	81,53 b
Roxinho mineiro	7,80 a	10,21 b	6,08 a	23,95 b	397,88 b
Mudubim de vara	9,13 a	8,04 c	4,08 a	21,56 b	200,12 b

Legenda: VP – Vagens por plantas, CV – Comprimento das vagens, GV – Grãos por vagem, M100S – Massa de 100 sementes, REN – Rendimento. Variáveis com mesma letra não diferem entre si.

FORTE: OLIVEIRA ET AL. (2014).

Sobre a diversidade dos tipos de feijões tradicionais do Acre, Borges et al. (2013) realizaram um trabalho com o objetivo de verificar a similaridade entre variedades tradicionais de feijão-caupi por variáveis quantitativas: Feijão de corda, Quarentão, Mudubim de Rama, Manteiguinha e Caupi Preto (Tabela 13).

TABELA 13 – DISTÂNCIAS GENÉTICAS ENTRE CINCO VARIEDADES TRADICIONAIS DE FEIJÃO-CAUPI, ESTIMADAS A PARTIR DE OITO VARIÁVEIS MULTICATEGÓRICAS.

Estágio	Acesso x	Acesso y	Distância	Distância%
1	Quarentão	Mudubim de rama	0,6927	58,0522
2	Feijão de Corda	Quarentão	1,04	87,0505
3	Manteiguinha	Caupi Preto	1,10	92,5378
4	Feijão de Corda	Manteiguinha	1,19	100

FONTES: BORGES ET AL. (2013).

Os resultados indicaram que há dissimilaridade entre as variedades de feijão-caupi e que as mesmas têm potencial para uso em melhoramento genético para os caracteres utilizados. Conforme os autores, a maior distância foi detectada entre as variedades Feijão de corda e Manteguinha, e a menor entre Quarentão e Mudubim de rama.

A dissimilaridade de variedades tradicionais de feijão-caupi do Acre, por variáveis multicategóricas, foi estudada por Santos et al. (2013). As variáveis analisadas foram: perfil da vagem, grau de perfil da vagem, cor do halo da semente, cor do anel do hilo, ausência ou presença da membrana do hilo, textura, brilho, forma da semente. A maior similaridade ocorreu entre genótipos 3 e 5 com valor igual a 87,5% de concordância entre as oito variáveis (Tabela 14).

As menores similaridades foram detectadas entre os genótipos feijão-de-corda e quarentão, feijão-de-corda e Mudubim de rama e quarentão e Mudubim de rama. O genótipo Manteiguinha apresenta mesma magnitude de similaridade com os genótipos quarentão e caupi preto.

Pelo método de agrupamento de Tocher, foram formados três grupos (Tabela 15). O agrupamento refletiu a similaridade (Tabelas 14 e 15) em que as menores distâncias

ocorrem com combinações que participam os genótipos 1 e 2 e maiores com 3, 4 e 5.

TABELA 14 – SIMILARIDADE OU DISSIMILARIDADE DE CINCO VARIEDADES DE FEIJÃO-CAUPI DO ACRE.

ACESSOS	CP	CN	D	E	VALOR (%)
Feijão de Corda X Quarentão	4	0	4		0,50
Feijão de Corda X Mudubim de Rama	4	0	4	0	0,50
Feijão de Corda X Manteiguinha	5	0	3	0	0,62
Feijão de Corda X Caupi Preto	5	0	3	0	0,62
Quarentão X Mudubim de Rama	4	0	4	0	0,5
Quarentão X Manteiguinha	6	0	2	0	0,75
Quarentão X Caupi Preto	5	0	3	0	0,62
Mudubim de Rama X Manteiguinha	5	0	3	0	0,62
Mudubim de Rama X Caupi Preto	7	0	1	0	0,87
Manteiguinha X Caupi Preto	6	0	2	0	0,75

CP: Concordância de Valores; CN: Concordância de ausência de informação; D: Discordância de valores; E: Envolvendo ausência de informação.
 FONTE: SANTOS ET AL. (2013).

TABELA 15 – RESULTADO DO AGRUPAMENTO DE CINCO VARIEDADES DE FEIJÃO-CAUPI CRIULO DO ACRE.

Grupo	Acessos
1	Mudubim de Rama, Caupi Preto, Manteiguinha
2	Quarentão
3	Feijão-de-corda

FONTE: SANTOS ET AL. (2013).

Os genótipos classificados são homogêneos dentro do grupo, porém heterogêneos entre grupos e as distâncias intragrupos são sempre inferiores a qualquer distância intergrupos (CRUZ; CARNEIRO, 2003). Dessa maneira, as variedades Feijão-de-corda e Quarentão são as mais heterogêneas e possíveis candidatas a genitores.

Os trabalhos até agora, desenvolvidos com as variedades de *Phaseolus vulgaris* e *Vigna unguiculata* coletadas no Acre, indicaram boa possibilidade de melhoramento genético. As sementes estão armazenadas em câmaras frias tipo B.O.D., a 12°C. Trabalhos mais avançados de níveis de adubações, resistência a insetos pragas e doenças, hibridação e outros meios para desenvolver variedades melhoradas para a produção estadual. As pesquisas continuarão entre as parceiras UFAC, IFAC e Embrapa Acre.

Referências

- ABADIE, T et al. **A classification for Brazilian maize landraces**. Plant Genetics Resources Newsletters, n. 114, p. 43-44, 1998.
- ALVES, R. M. **Caracterização genética de populações de cupuaçuzeiro, *Theobroma grandiflorum* (Will ex Spreng) Schum., por marcadores microsatélites e descritores botânico-agronômicos**. 2002. 146 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- AMARAL JÚNIOR, A. T.; THIÉBAUT, J. T. L. **Análise multivariada na avaliação da diversidade em recursos genéticos vegetais**. Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF/CCCTA, Campos dos Goytacazes – RJ, 1999, 55p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análises de sementes**. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
- BEAUMONT, M. A. et al. Measuring genetic distance. p. 315-325. In: KARP A. et al. (Ed.) **Molecular tools for screening biodiversity**. Chapman and Hall, London, 1998.
- DAROS, M. et al. **Caracterização morfológica de acessos de batata-doce**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n.1, p.43-47, 2002.
- ALMEIDA, A.; CORDEIRO, P. **Semente da paixão: estratégia comunitária de conservação de variedades locais no semi-árido**. Rio de Janeiro: ASPTA 2002. 72p.
- ALMEIDA, C. M. V. C. Ecologia de populações naturais. In: DIAS, L. A. S. (Ed.). **Melhoramento genético do cacauero**. Viçosa, MG: FUNAPE, UFG, 2001. p. 129-162.
- CRUZ, C.D. **Princípios de genética quantitativa**. Viçosa: UFV, 2005, 394 p.
- GAIFAMI, A; CORDEIRO, A. **Cultivando a diversidade: recursos genéticos e segurança alimentar local**. Rio de Janeiro: ASPTA, 1994. 205 p.
- SOUZA, A. G. de. **Variabilidade morfoagronômica de cacau nativo (*Theobroma cacao* L.) na região do médio rio Purus, AM**. 2014, 66 f. TCC (Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2014.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. UFV, 2001. 390p.
- BORGES, V. et al. Características biométricas de sementes crioulas de feijoeiro comum do Acre. II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos. **Anais...** Belém, PA, 2012a.
- BORGES, V. et al. Caracterização morfológica de sementes de variedades locais de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) do Acre. II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos. **Anais...** Belém, PA, 2012b.
- BORGES V. et al. Dissimilaridade de variedades tradicionais de feijão-caupi do Acre por variáveis quantitativas. III Congresso Nacional de Feijão-Caupi. **Anais...** Recife, PE. 2013.
- FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. London: Longman, 1996. 464 p.
- LOPES, L. M. et al. Suscetibilidade de variedades crioulas de feijão-caupi ao *callosobruchus maculatus*. III Congresso Nacional de Feijão-Caupi. **Anais...** Recife, PE. 2013.
- MARINHO J. T. S.; PEREIRA, R. C.; COSTA, J. G. **Caracterização de cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), em plantios no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001. 13 p. (Embrapa Acre. Boletim de pesquisa, 31).
- MOHAMMADI, S. A.; PRASANNA, B. M. Analysis of genetic diversity in crop plants – salient statistical tools and considerations. **Crop Science**, v. 43, n. 4, p. 1235-1248, 2003.
- NASCIMENTO, F. S. et al. Correlações entre caracteres de produção de variedades tradicionais do feijoeiro comum do Acre. XI Congresso Nacional de Pesquisa de feijão. **Anais...** Londrina, PR, 2014.
- NEVES, M. et al. Aspectos da emergência em campo de sementes de variedades crioulas de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) WALP.) em Sena Madureira, AC. VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. **Anais...** Palmas, TO. 2012.
- OLIVEIRA, D. R. et al. Característica Descritivas de Semente de Feijão-Comum *Phaseolus vulgaris*. **Anais...** Uberlândia, MG, 2013.
- OLIVEIRA, D. R. et al. Variabilidade de variedades tradicionais de feijão-caupi do Acre. III Congresso Nacional de Feijão-Caupi. **Anais...** Recife, PE. 2013a.
- OLIVEIRA, D. R. et al. Fenologia e Morfologia de variedades tradicionais de feijão-caupi do Acre. XXVII Congresso Brasileiro de Agronomia. **Anais...** Cuiabá, MT, 2013b.

- OLIVEIRA, D. R. et al. Variabilidade de variedades tradicionais de feijão-comum do Acre. XI Congresso Nacional de Pesquisa de feijão. **Anais...** Londrina, PR, 2014.
- PELWING, A. B.; FRANK, L. B.; BARROS, I. I. B. de. **Sementes crioulas**: o estado da arte no Rio Grande do Sul. RER, Piracicaba, SP, vol. 46, nº 02, p. 391-420, abr/jun 2008 – Imprensa em junho 2008.
- PEREIRA, F.H.F. et al. Divergência genética entre acessos de taro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p.55-60, 2004.
- PRESCOTT-ALLEN, R.; PRESCOTT-ALLEN, C. How many plants feed the world? *Conservation Biology*, v.4, n.4, p.365-374, 1990.
- ROCHA, M. M. Estimativas de parâmetros genéticos em genótipos de feijão-caupi de tegumento branco. **Revista Científica Rural**, v. 08, n. 01, p. 135-141, 2003.
- SANTOS, V. B. et al. Dissimilaridade de variedades tradicionais de feijão-caupi do Acre por variáveis multicategóricas. III Congresso Nacional de Feijão-Caupi. **Anais...** Recife, PE. 2013.
- SEPLAN. Secretaria de Planejamento de Estado. Acre em números 2011. Departamento de Estudos e Pesquisas Aplicadas à Gestão – DEPAG. Disponível em: <<http://www.ac.gov.br>>. Acesso em: 20 jul. 2015.
- SILVA, F. S. et al. Estimação de Parâmetros Genéticos em Variedades Tradicionais de Feijão-caupi. VII Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas. **Anais...** Uberlândia, MG, 2013.
- SILVA, F. S. et al. Estimação de parâmetros genéticos em genótipos de variedades tradicionais de feijão-comum. XI Congresso Nacional de Pesquisa de feijão. **Anais...** Londrina, PR, 2014.
- 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.
- SOUZA FILHO, J. B. et al. Fatores de germinação de sementes de variedades crioulas de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) no município de Sena Madureira, AC. VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. **Anais...** Palmas, TO. 2012.