

# Descrição de cultivares locais de feijão-caupi coletados na microrregião Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil

Eliane de OLIVEIRA<sup>1\*</sup>, Eduardo Pacca Luna MATTAR<sup>1</sup>, Marlon Lima de ARAÚJO<sup>1</sup>, Jercivania Carlos Silva de JESUS<sup>1</sup>, Augusto César Gomes NAGY<sup>1</sup>, Vanderley Borges dos SANTOS<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Acre, Centro Multidisciplinar, *Campus* Floresta – Estrada do Canela Fina, km 12, Gleba Formoso, Lote 245, Colônia São Francisco. Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Acre, *Campus* Universitário – BR 364, km 04 – Distrito Industrial, Rio Branco, Acre, Brasil.

\* Autor correspondente: [elicanga@gmail.com](mailto:elicanga@gmail.com)

## RESUMO

A distribuição de sementes comerciais ameaça erodir o germoplasma local em regiões tradicionais de plantio de feijões-caupi (*Vigna unguiculata*). O objetivo deste trabalho foi descrever as cultivares locais de feijão-caupi da Resex Alto Juruá e da microrregião Cruzeiro do Sul – AC. Foram conduzidos dois experimentos nos anos de 2011 e 2012, em sistema convencional e, em sistema de plantio em aleias, respectivamente. O delineamento experimental adotado nos experimentos foi de blocos ao acaso com nove tratamentos (cultivares), três repetições por tratamento, parcelas de 12 m<sup>2</sup> e espaçamento de 0,45 m entre plantas e linhas. Foram observados vinte caracteres qualitativos e 21 quantitativos. A análise de variância conjunta dos experimentos apresentou contraste significativo para genótipo, sistema de plantio e interação genótipo/sistema de plantio. A característica qualitativa com maior variação entre os genótipos foi subclasse comercial, seguida da cor do grão, pigmentação da vagem imatura, forma do folíolo apical, cor das folhas e curvatura da vagem. O hábito da planta, tendência a enrolar-se ao tutor, fixação da vagem ao pedúnculo e espessura de parede da vagem não apresentaram diferenças. Dos caracteres quantitativos apenas número de dias até 50% das plantas em florescimento e número de lóculos/vagem não diferiram estatisticamente entre cultivares. Os valores médios para comprimento de vagem, comprimento do pedúnculo, número de vagens por pedúnculo e número de vagens por planta foram baixos, entretanto, o germoplasma coletado apresentou características valorizadas como ciclo precoce, arquitetura adequada da planta além da adaptação ao plantio em várzeas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Vigna unguiculata*, germoplasma, plantio em várzeas.

## Description of local cowpea cultivars from the microregion of Cruzeiro do Sul, Acre, Brazil

### ABSTRACT

Local varieties of cowpea beans (*Vigna unguiculata*) are exposed to genetic erosion due to the introduction of commercial seeds. The aim of this study was to describe local germplasm of cowpea beans from Resex Alto Juruá and microregion of Cruzeiro do Sul, Acre, Brazil. Two experiments were conducted either using the conventional agricultural system (in 2011), or in an alley cropping system (in 2012). The experimental was a randomized block design with nine treatments (cultivars) and three replicates per treatment. The plots were 12 m<sup>2</sup> in size and rows were 0.45 m apart. Twenty qualitative and 21 quantitative characters were observed. The combined analysis of variance showed significant effects for genotype, agricultural system and for the interaction genotype/agricultural system. The qualitative trait with greater variation among genotypes were the commercial subclass according to the classification adopted by the Brazilian Ministry of Agriculture, followed by grain color, immature pod pigmentation, apical leaflet shape, leaf color and pod curvature. The plant habit, twinning tendency, pod attachment to peduncle and the pod wall thickness did not show differences. Among the quantitative traits, days to flowering and number of locules per pod did not differ between cultivars. Mean values for pod length, peduncle length, number of pods per peduncle and number of pods per plant were low. However, the germplasm collected showed good agronomic traits such as earliness, appropriate plant architecture, and adaptation to floodplain cultivation.

**KEYWORDS:** *Vigna unguiculata*, germplasm, floodplain cultivation

## INTRODUÇÃO

Os grãos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) possuem alto valor proteico (Akande 2007) e seu cultivo é realizado principalmente nos países da Ásia e da África (Freire Filho *et al.* 2005), encontrando-se neste último continente seu centro de origem (Mostasso *et al.* 2002). Adaptado às regiões tropicais úmidas (Valadares *et al.* 2010), as primeiras cultivares de feijão-caupi foram introduzidas no Brasil a partir do século XVI, provavelmente no estado da Bahia (Freire Filho *et al.* 2011).

No Brasil, devido a apresentar alta plasticidade a fatores abióticos (Freire Filho *et al.* 2005; Rocha *et al.* 2007; Oliveira *et al.* 2011), adaptou-se em diferentes regiões, tipos de clima e sistemas de produção (Bezerra *et al.* 2008; Aragão *et al.* 2011; Souza *et al.* 2011), atualmente apresentando importância socioeconômica nas regiões Norte e Nordeste (Zilli *et al.* 2006) e se expandindo para a Região Centro-Oeste (Freire Filho *et al.* 2009).

A alta variabilidade genética associada com a cultura (Bertini *et al.* 2009; Correa *et al.* 2012), mesmo esta sendo exótica, pode ser compreendida quando se considera que as primeiras introduções no Brasil ocorreram há cerca de 460 anos, tempo suficiente para a existência de segregações e até mesmo mutações que foram disseminadas em sucessivos plantios, contribuindo para a alta variabilidade atual (Freire Filho *et al.* 2011). No estado do Acre, onde o plantio do feijão-caupi é realizado há, pelo menos, cem anos (Martins e Costa 2009), esta cultura se transformou em importante fonte de renda e proteína para as populações tradicionais e agricultores familiares (Pereira *et al.* 1997). Na microrregião de Cruzeiro do Sul – AC, é conhecida como feijão de praia (Pereira *et al.* 1997), devido ao seu plantio nas várzeas do Rio Juruá e afluentes, com destaque para a produção da Reserva Extrativista Alto Juruá (Resex Alto Juruá).

No ambiente de várzeas, diferente do encontrado no plantio sequeiro e irrigado, o lençol freático é alto durante todo o ciclo da cultura, a umidade relativa do ar permanece elevada e os solos, classificados como Neossolos Flúvicos e Vertissolos na porção acreana do Rio Juruá, são geralmente férteis devido à deposição de sedimentos transportados pelas cheias anuais (Amaral *et al.* 2013). Considerando a necessidade de conservação do germoplasma local e sua adaptação ao plantio em várzeas na região Norte, este trabalho objetivou descrever as cultivares locais de feijão-caupi da Resex Alto Juruá e da microrregião Cruzeiro do Sul – AC.

## MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de sementes foi realizada em unidades de produção familiar localizadas às margens do Rio Juruá e de seus afluentes na Resex Alto Juruá; mediante consentimento

dos produtores e autorização do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Sistema de Autorização e Informação da Biodiversidade – SISBIO (processo nº 23709-1; registro no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) 4988878; código de autenticação 57352819).

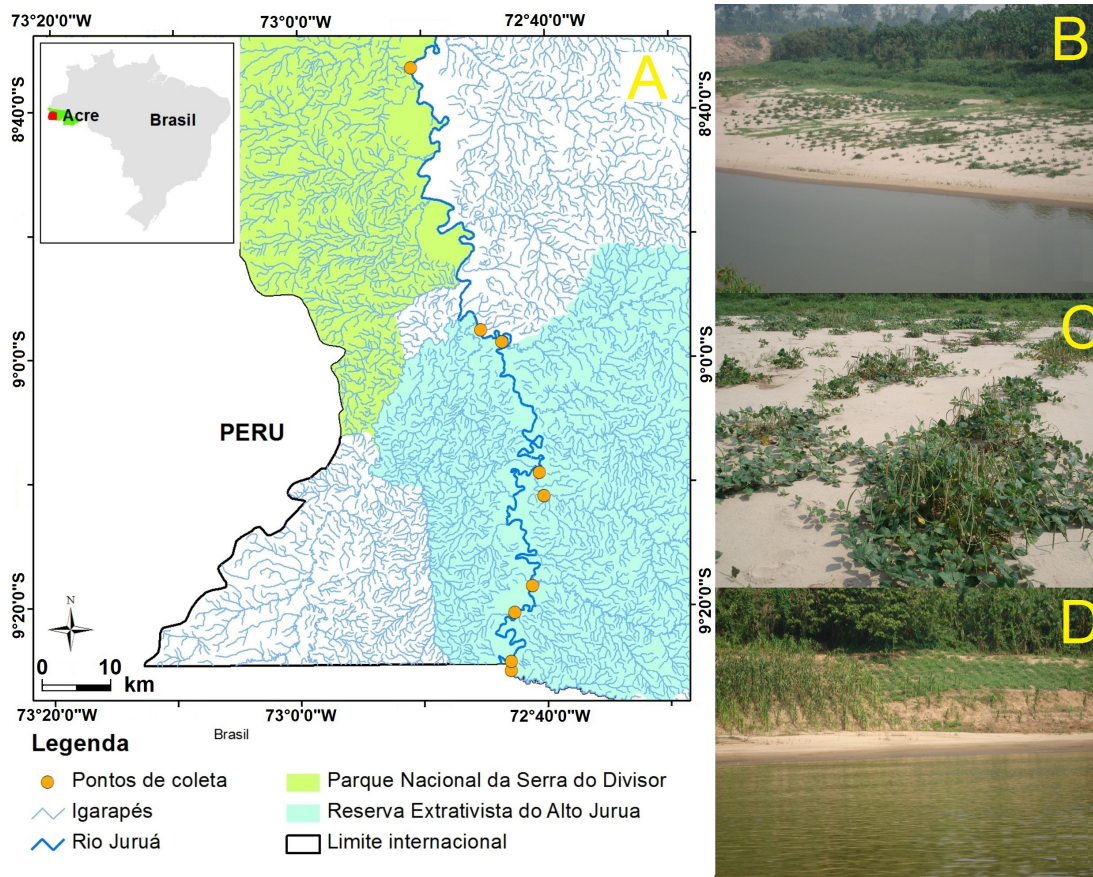
Realizaram-se quatro excursões pela via fluvial na microrregião Cruzeiro do Sul – AC (municípios de Marechal Thaumaturgo, Rodrigues Alves, Porto Walter e Cruzeiro do Sul), até a fronteira com a República do Peru. Na Resex Alto Juruá, com 538.492 ha (Acre 2009), foram percorridos os rios Juruá, São João, Rio Amônia e Rio Tejo; nos períodos de maio e agosto de 2010 e fevereiro e agosto de 2011 (Figura 1).

Os experimentos foram conduzidos nos anos de 2011 e 2012, no município de Cruzeiro do Sul - AC. O primeiro em cultivo convencional, na penitenciária “Emanuel Neri da Silva”, em área cedida pelo Instituto de Administração Penitenciária do Estado do Acre (IAPEN) (07° 36' 02,10" – S e 72° 41' 56,06" – W) e, o segundo, em cultivo em aleias, em área próxima ao *Campus* Floresta da Universidade Federal do Acre (07° 33' 34,47" – S e 72° 43' 03,55" – W).

O clima em Cruzeiro do Sul – AC apresenta duas estações bem definidas: uma chuvosa (inverno amazônico), de novembro a abril e, outra seca, de maio a outubro. A precipitação anual é de 1.600 mm a 2.750 mm, sendo agosto o mês de menor pluviosidade (49,97 mm) e março o de maior pluviosidade (295,9 mm), umidade relativa do ar varia de 80 a 90% (Brasil 2011).

A área do primeiro ensaio possuía vegetação de pasto sujo ou pouso e solo classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico Típico (Acre 2009). A análise química do solo revelou os seguintes valores: pH em água = 4,0; Ca = 0,35 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca + Mg = 0,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 1,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H + Al = 5,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; C = 8,57 g kg<sup>-1</sup>; K = 19 mg dm<sup>-3</sup>; Na = 2 mg dm<sup>-3</sup>; P = 10 mg dm<sup>-3</sup>. Antes do plantio foi realizada a destoca, gradagem e a correção do solo com o uso de calcário calcítico, sendo o plantio realizado dia 15 de março de 2011.

A área do segundo ensaio apresentava solo classificado como Argissolo Amarelo Distrófico típico, textura arenosa/média, fase suave ondulado, horizonte A moderado e, possuía sistema de cultivo em aleias implantado em maio de 2011 em área de pastagem, contendo uso de *Inga edulis* Mart. como adubo verde perene com espaçamento de 0,5 m entre plantas e 4,0 m entre linhas. A análise química do solo revelou os seguintes valores: pH em água = 5,1; Ca = 0,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca + Mg = 1,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H + Al = 1,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; C = 1,77 g kg<sup>-1</sup>; K = 15 mg dm<sup>-3</sup>; Na = 0,4 mg dm<sup>-3</sup>; P = 1 mg dm<sup>-3</sup>. A área foi preparada com uso de micro trator e enxada rotativa, realizando-se calagem. O plantio do feijão-caupi foi realizado em 27 de dezembro de 2012 e, após a germinação, as plantas de ingá foram podadas a um metro



**Figura 1.** Localização dos pontos de coleta de sementes de feijão-caupi, situados às margens do Rio Juruá e afluentes (A). Detalhe das áreas de cultivo nas praias do Rio Juruá e afluentes (B, C e D). Fonte: Mapa próprio, adaptado de dados públicos de Polígonos Georreferenciados de Unidades de Conservação de Municípios do Estado do Acre (SEMA - AC, 2004). Esta figura é colorida na versão eletrônica.

de altura para deposição do material orgânico na superfície do solo na forma de adubação de cobertura.

As parcelas apresentaram área de 12 m<sup>2</sup> com espaçamento de 0,45 m entre plantas, com 0,25 m de bordadura, totalizando-se 324 m<sup>2</sup> para cada época de plantio. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições, sendo considerado tratamento nove cultivares locais. Foi efetuada a análise de variância para cada local/sistema de plantio ou ambiente e análise conjunta dos experimentos considerando os efeitos do genótipo (G), do ambiente ou sistema de produção (A) e da interação genótipo/ambiente ou sistema de produção (GA). As variâncias residuais foram consideradas homogêneas e a análise conjunta adequada quando a relação entre o maior e menor quadrado médio do resíduo (QMr<sup>+</sup>/QMr<sup>-</sup>) foi menor do que sete (Gomes e Garcia 2002), caso contrário, a análise dos dados foram realizadas separadamente para cada experimento. Para verificar a variabilidade fenotípica existente entre as cultivares, os dados relativos aos caracteres quantitativos, foram submetidos à análise de variância e

as médias comparadas pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico SISVAR (Ferreira 2011).

As cultivares foram primeiramente classificadas segundo o Regulamento Técnico do Feijão, Instrução Normativa N<sup>o</sup> 12 de 28/03/2008, MAPA (BRASIL 2008), adaptado por Freire Filho *et al.* (2005).

Foram adotados os descritores recomendados pelo Biodiversity International (2007), anteriormente conhecido como International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), considerando a abrangência mundial do documento, em relação aos descritores estabelecidos pelo Ato N<sup>o</sup> 4 de 19 de agosto de 2010 (Brasil 2010) instituído pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Foram descritos vinte caracteres qualitativos e 21 caracteres quantitativos, a saber: dias até a emergência, comprimento do hipocótilo (mm), crescimento (indeterminado = I, determinado = D), hábito da planta (ereto = E, ereto agudo = EA, semiereto = SE, intermediário = I, semiprostrado = SP,



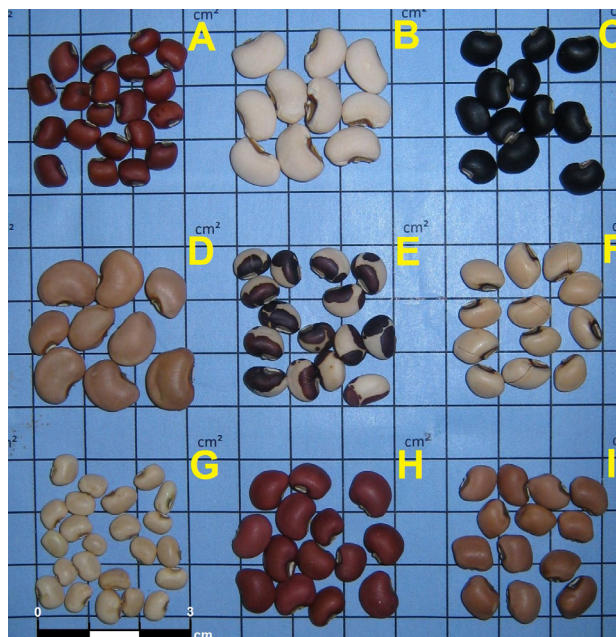
prostrado = P e trepador = T), tendência a enrolar-se ao tutor (nenhuma = N, ligeira = L, intermediária = I, pronunciada = P), pigmentação da planta (ausente = A, muito ligeira = ML, moderada = M, intermediária = I, extensiva = E, total = T), forma do folíolo apical (alabardiano = A, subalabardiano = AS, globoso = G, subgloboso = SG), pilosidade (pelos curtos comprimidos = PCC, glabro = G, pubescente a hirsuto = PH), cor das folhas (verde escuro = VE, verde intermediário = VI, verde claro = VC), mancha foliar em V (presente = P e ausente = A), comprimento do folíolo apical (mm), largura do folíolo apical (mm), textura da folha (coreácea = C, membranosa = M e intermediária = I), comprimento da estípula (mm), largura da estípula (mm), número de ramos principais, vigor da planta (não vigorosa = NV, intermediária = I, vigorosa = V, muito vigorosa = MV), número de dias até floração, número de dias da sementeira até 50% das plantas em floração, posição do ráculo (maioria acima da canópis = MAC, parte superior da canópis = PSC, através da canópis = AC), **número de dias até a maturação da primeira vagem**, **número de dias da sementeira até 50% das plantas com vagens maduras**, fixação da vagem ao pedúnculo (pendente decumbente = PD, ângulo de 30°–90° (para baixo da posição ereta) = 30–90, ereto = E), pigmentação da vagem imatura (nenhuma = N, pigmentação no ápice = PA, suturas pigmentadas = SP, valvas pigmentadas e suturas verdes = VPSV, manchas de pigmentação = MP, uniformemente pigmentada = UP, outro = O), curvatura da vagem (direita = D, ligeiramente curva = LC, curva = C, enrolada = E), comprimento da vagem (cm), **número de lóculos por vagem**, padrão de pigmentação das flores (não pigmentado = NP, asa pigmentada e estandarte com padrão pigmentado claro em forma de V = APEV, pigmentação na margem da asa e estandarte = PMAE, asa pigmentada e estandarte ligeiramente pigmentado = APELP, asa com pigmentação na parte superior e estandarte pigmentado = ASEP, completamente pigmentado = CP, outros = O), cor das flores (branca = B, violeta = V, lilás cor de rosa = L e outra = O), comprimento do estandarte (mm), comprimento do lóbulo do cálice (mm), comprimento do pedúnculo (mm), número de vagens por pedúnculo, número de vagens por planta, largura da vagem (mm), espessura de parede da vagem (fina = F, intermediária = I e grossa = G), cor da vagem madura (cor de palha = CP, bronze escuro = BE, castanho (marrom) escuro = CE, preto ou roxo escuro = PR, outras = O), peso de cem sementes (g) e comprimento da semente (mm).

## RESULTADOS

A microrregião de Cruzeiro do Sul, AC apresentou-se como importante centro de conservação *in loco* de feijão-caupi no Brasil. Segundo seus nomes tradicionais, as nove cultivares identificadas foram: Rouxinho de Praia, Manteiguinha Roxo, Manteiguinha, Mudubim de Rama, Branco de Praia, Quarentão, Preto de Praia, Arigozinho e Corujinha (Figura 2).

A característica qualitativa com maior variação entre as cultivares foi subclasse comercial, seguida da cor do grão, pigmentação da vagem imatura, forma do folíolo apical, cor das folhas e curvatura da vagem. Não apresentaram diferenças as características: hábito da planta, tendência a enrolar-se ao tutor, fixação da vagem ao pedúnculo e espessura de parede da vagem (Tabela 1).

As cultivares apresentaram três classes de grãos conforme instituído pelo Regulamento Técnico do Feijão, Instrução Normativa Nº 12 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil 2008). Na Classe Branco, foram classificadas as cultivares: Quarentão (Subclasse Fradinho) e Branco de Praia ou Barrigudinho (Subclasse Branco liso). A cultivar Preto de Praia classificou-se na Classe Preto (Subclasse Preto brilhoso). Na Classe Cores foram classificadas cinco cultivares: a Manteiguinha na Subclasse Manteiga, a Roxo de Praia e a Mudubim de Rama, na Subclasse Mulato liso e; as cultivares Arigozinho e Manteiguinha Roxo, na Subclasse Vinagre. A cultivar Corujinha, apresenta características de tegumento de grãos liso com fundo branco e cerca de 2 a 4 mosqueados ou manchas com limites arredondados de coloração marrom-vinagre, que recobrem aproximadamente de 30 a 50% do grão, sendo uma destas manchas, geralmente, ao redor do hilo, o halo é preto (Figura 2). Este padrão de coloração é diferente das demais subclasses e da coloração de mosqueado cinza ou azulada creditada a Subclasse Corujinha (Brasil 2002; Freire Filho *et al.* 2005).



**Figura 2.** Cultivares tradicionais descritas: Manteiguinha roxo (A); Quarentão (B); Preto de praia (C); Mudubim de Rama (D); Corujinha (E); Branco de praia (F); Manteiguinha (G); Arigozinho (H); Roxinho de praia (I). Barra de escala = 3 cm, com cada lado da quadricula = 1 cm. Esta figura é colorida na versão eletrônica.

**Tabela 1.** Descritores qualitativos observados nos cultivares de feijão-caupi coletados na microrregião de Cruzeiro do Sul – AC. Significado de Siglas: Hábito da Planta: Ereto agudo = EA; Crescimento: Indeterminado = I, Determinado = D; Tendência a enrolar-se ao tutor: Nenhuma = N; Pigmentação da Planta: Moderada = M, Ausente = A, Extensiva = E; Forma do Foliolo Apical: Globoso = GL, Sub-globoso = SG, Alabardiano = AL; Sub-alabardiano = SA; Pilosidade: Pelos Curtos Comprimidos = PCC, Glabro = G; Cor da Folha: Verde Escuro = VE, Verde Intermédio = VI, Verde Claro = VC; Marca “V” nos folíolos: Presente = P, Ausente = A; Textura da Folha: Coreácea = C, Membranosa = M; Vigor da Planta: Vigoroso = V, Não Vigoroso = NV; Posição do Rácimo: Maioria Acima da Canópi = MAC, Parte Superior da Canópi = PSC; Fixação da Vagem ao Pedúnculo: Ângulo de 30° a 90° = 30 - 90; Pigmentação da Vagem Imatura: Manchas de Pigmentação = MP, Nenhuma = N, Sutura Pigmentada = SP, Uniformemente Pigmentada = UP; Curvatura da Vagem: Ligeiramente Curva = LC, Curva = C, Direita = D; Pigmentação das Flores: Completamente Pigmentado = CP, Não Pigmentado = NP; Cor das Flores: Violeta = V, Branca = B; Espessura da Parede da Vagem: Fina = F; Cor da Vagem Madura: Cor de Palha = CP, Preto ou Roxo Escuro = PR.

DESCRITORES QUALITATIVOS	CULTIVARES								
	Arigozinho	Roxinho de Praia	Manteiguinha Roxo	Manteiguinha	Mudubim de Rama	Branco de Praia	Quarentão	Preto de Rama	Corujinha
<sup>1</sup> Classe comercial	Cores	Cores	Cores	Cores	Cores	Branco	Branco	Preto	Outras
<sup>2</sup> Subclasse comercial	Vinagre	Mulato liso	Vinagre	Manteiga	Mulato liso	Branco liso	Fradinho	Preto brilhoso	Outras
Hábito da planta	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
Crescimento	I	I	I	I	I	I	D	I	I
Tendência a enrolar-se ao tutor	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Pigmentação da planta	M	M	M	A	M	M	E	M	M
Foliolo apical	SG	AL	SA	AL	AL	SG	AL	SA	SA
Pilosidade	PCC	G	G	G	G	G	G	G	G
Cor da folha	VE	VI	VI	VI	VI	VC	VE	VI	VI
Marca “V” nos folíolos	P	A	A	A	A	P	A	P	P
Textura da folha	C	M	M	M	M	M	C	M	M
Vigor da planta	V	NV	NV	NV	NV	NV	NV	NV	NV
Posição do rácimo	MAC	MAC	MAC	MAC	MAC	MAC	PSC	PSC	PSC
Fixação vagem ao pedúnculo	30 - 90	30 - 90	30 - 90	30 - 90	30 - 90	30 - 90	30 - 90	30 - 90	30 - 90
Pigmentação da vagem imatura	MP	N	SP	N	SP	SP	N	SP	UP
Curvatura da vagem	LC	LC	LC	LC	C	D	LC	LC	LC
Pigmentação das flores	CP	CP	CP	NP	CP	CP	NP	CP	CP
Cor das flores	V	V	V	B*	V	B*	B*	V	V
Espessura da parede da vagem	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Cor da vagem madura	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	PR

Regulamento Técnico do Feijão, Instrução Normativa Nº 12 de 28/03/2008, MAPA (BRASIL 2008). (2) Adaptado por Freire Filho *et al.* (2005), citados por Freire Filho *et al.* 2011. \*OBS: As flores fechadas apresentam coloração amarela característica da parte externa do estandarte, quando se abrem o estandarte apresenta coloração branca nas extremidades e leve pigmentação amarela no centro enquanto as pétalas apresentaram coloração totalmente branca.

Em relação ao Crescimento, a cultivar Quarentão apresentou crescimento determinado enquanto as demais apresentaram crescimento indeterminado; todas as cultivares apresentaram hábito da planta ereto agudo e nenhuma tendência a enrolar-se ao tutor. A forma do folíolo apical foi alabardiano para quatro cultivares (Roxinho de Praia, Manteiguinha, Mudubim de Rama e Quarentão); sub-alabardiano para três cultivares (Manteiguinha Roxo, Preto de Rama e Corujinha) e, sub-globoso para duas cultivares (Arigozinho e Branco de Praia).

As cultivares Roxinho de Praia, Manteiguinha e Quarentão não apresentaram pigmentação na vagem imatura. Arigozinho apresentou manchas de pigmentação enquanto Manteiguinha Roxo, Mudubim de Rama e Branco de Praia apresentaram as suturas pigmentadas. A cultivar Corujinha apresentou a vagem

imatura uniformemente pigmentada. A cor das folhas das cultivares Arigozinho e Quarentão é verde escuro, enquanto a cultivar Branco de Praia apresentou folhas de coloração verde claro e, as demais cultivares verde intermédio.

As cultivares Mudubim de Rama e Branco de Praia apresentaram tipo de curvatura da vagem curva e direita, respectivamente, enquanto as outras cultivares apresentaram tipologia vagem ligeiramente curva. As cultivares Corujinha, Preto de Rama e Quarentão apresentaram o racemo posicionado na parte superior da canopia enquanto as demais apresentaram a maior parte do racemo posicionado acima da canopia.

O coeficiente de variação experimental da análise de variância conjunta, para os 21 caracteres quantitativos, variou de 5,57% (Comprimento do Foliolo apical) a 25,87% (Número de vagens/pedúnculo) (Tabela 2), sendo

considerados valores de baixo a médio, indicando, deste modo, boa precisão experimental para todos os caracteres avaliados.

A relação entre o maior e menor quadrado médio do erro ( $QMr^+/QMr^-$ ), da análise de variância conjunta dos dois sistemas (cultivo convencional e cultivo em aleias), oscilou entre 1,02 (para Largura do folíolo apical) a 179,83 (para Comprimento do pedúnculo). Os valores  $QMr^+/QMr^-$  maiores do que sete desaconselham a análise conjunta para os caracteres comprimento da estípula, dias até a floração, dias até 50% das plantas em floração, dias até maturação 1ª vagem, dias 50% plantas com vagem madura, comprimento pedúnculo e peso de 100 sementes (Tabela 2).

A análise estatística conjunta dos dois experimentos não revelou diferenças significativas entre genótipos para o número de lóculos/vagem (Tabela 2). Os caracteres número de ramos principais, comprimento do estandarte, comprimento do lóbulo do cálice, comprimento da vagem, número de vagens/pedúnculo não apresentaram diferenças significativas entre sistemas de produção (Tabela 2). Não foi observada interação estatística entre genótipo e sistema de produção para os

caracteres dias até a emergência, comprimento folíolo apical, largura da estípula, número de ramos principais, largura da vagem, número de vagens/pedúnculo e número de lóculos/vagem (Tabela 2); o que qualifica estes caracteres como mais confiáveis para a diferenciação entre cultivares, considerando sua maior estabilidade em face das influências ambientais.

O valor médio do comprimento do hipocótilo observado na cultivar Branco de Praia (84,5 mm), superou estatisticamente os valores de todas as outras cultivares. Com os menores valores médios de comprimento do hipocótilo, as médias das cultivares Manteiguinha e Corujinha (40,3 e 43,9 mm respectivamente), contrastaram com os valores observados para as demais cultivares (Tabela 3).

As cultivares Quarentão e Mudubim de Rama apresentaram para comprimento do folíolo apical, valores estatisticamente superiores aos apresentados pelas demais cultivares. Os valores médios do comprimento da estípula para as cultivares Manteiguinha, Roxinho de Praia e Branco de Praia foram inferiores, contrastando com os valores apresentados pelas demais cultivares. A cultivar Manteiguinha Roxo apresentou o maior valor médio significativamente superior para largura

**Tabela 2.** Análise de variância conjunta de nove genótipos de feijão-caupi, avaliados em dois sistemas de cultivo (convencional e aleias) e significância dos quadrados médios para 21 caracteres quantitativos estudados, coeficiente de variação conjunta (CV) e relação entre o maior e o menor quadrado médio residual entre os ambientes ( $QMr^+/QMr^-$ ).

VARIÁVEL ANALISADA	FONTE DE VARIAÇÃO				Coeficiente de Variação (%)	Relação entre Quadrados Médios ( $QMr^+/QMr^-$ )
	Genótipo (G)	Sistema Cultivo (A)	G x A	Resíduo		
Graus de Liberdade	8	1	8	36		
	QUADRADO MÉDIO					
Dias até a emergência	12,21**	12,64**	3,51	0,46	14,14	1,38
Comprimento do hipocótilo (mm)	1102,65**	380,32**	97,64**	30,89	9,67	1,69
Comprimento folíolo apical (mm)	336,50**	18,66	60,77	28,59	5,57	1,50
Largura folíolo apical (mm)	672,49**	584,07**	167,75**	20,88	7,50	1,02
Comprimento estípula (mm)	26,00**	41,91**	45,97**	6,07	17,21	12,31***
Largura estípula (mm)	2,67**	1,19*	0,36	0,25	9,88	1,54
Número ramos principais	21,59**	0,46	0,72	0,37	18,95	1,06
Dias até a floração	111,80*	399,26**	134,45**	37,55	13,05	53,82***
Dias até 50% das plantas em floração	72,33	772,56**	75,94	62,59	13,79	7,7***
Comprimento estandarte (mm)	182,87**	0,01	71,91**	17,62	18,40	6,14
Comprimento lóbulo do cálice (mm)	20,13**	8,39	14,36**	3,48	21,02	1,35
Comprimento da vagem (cm)	34,95**	8,68	5,30*	2,15	8,88	2,15
Largura da vagem (mm)	2,64	29,45**	0,97	1,34	12,77	3,79
Dias até maturação 1ª vagem	247,18**	1318,93**	205,81**	62,93	12,45	19,22***
Dias 50% plantas vagem madura	315,09**	1165,91**	264,48**	77,43	11,93	23,68***
Comprimento pedúnculo (mm)	14445,96**	15990,84**	8879,56**	1731,72	23,77	179,83***
Número vagens/pedúnculo	1,26**	0,01	0,24	0,23	25,87	1,12
Número vagens/planta	93,96**	32,47**	16,18**	3,25	23,35	1,90
Número de lóculos/vagem	21,30*	41,99*	18,52	9,53	19,74	5,05
Peso de 100 sementes (g)	252,49**	10,46	33,16**	7,36	17,67	13,30***
Comprimento da semente (mm)	28,84**	27,21**	14,44**	1,45	15,12	4,72

\*Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ) pelo Teste F. \*\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $P < 0,01$ ) pelo Teste F. \*\*\*Valores da Relação entre Quadrados Médios ( $QMr^+/QMr^-$ ) superiores a sete desaconselham a análise conjunta dos dados.

**Tabela 3.** Médias dos descritores quantitativos de nove cultivares de feijão-caupi observadas em análise conjunta de dois experimentos, conduzidos nos anos de 2011 e 2012 no município de Cruzeiro do Sul - AC (média de seis repetições) e médias dos diferentes caracteres nos dois sistemas de cultivo (convencional e aleias).

DESCRITORES QUANTITATIVOS **	GENÓTIPO**									SISTEMA**	
	Arigozinho	Roxinho de Praia	Manteiguinha Roxo	Manteiguinha	Mudubim de Rama	Branco de Praia	Quarentão	Preto de Rama	Corujinha	Convencional*	Aleias*
Dias até a emergência	4,5 b	5,2 a	5,5 a	4,0 b	5,1 a	4,7 b	4,6 b	4,4 b	5,3a	4,3 B	5,3 A
Comprimento do hipocótilo (mm)	58,2 c	51,4 d	57,5 c	40,3 e	65,0 b	84,5 a	49,2 d	67,5 b	43,9e	60,1A	54,8 B
Comprimento folíolo apical (mm)	98,6 b	91,0 c	99,6 b	84,8 c	103,3 a	96,0 b	106,0a	85,2 c	99,0b	96,5	95,4
Largura folíolo apical (mm)	66,7 a	60,9 b	70,9 a	47,7 c	70,7 a	64,9 a	40,9 d	57,3 b	68,7a	64,2A	57,7 B
Largura estípula (mm)	4,4 c	5,1 b	6,2 a	4,4 c	5,4 b	5,5 b	4,5 c	5,6 b	4,4 c	5,2 A	4,9 B
Número ramos principais	2,2 c	1,5 c	2,0 c	3,3 b	2,9 b	2,9 b	3,3 b	2,6 b	8,0 a	3,1	3,3
Comprimento estandarte (mm)	29,3 a	24,7 b	12,9 c	15,0 c	28,3 a	24,8 b	25,0 b	22,7 b	22,5b	22,8	22,8
Comprimento lóbulo do cálice (mm)	8,4 b	11,8 a	6,6 b	8,0 b	10,6 a	8,8 b	10,8 a	8,3 b	6,6 b	8,5	9,3
Comprimento da vagem (cm)	15,4 b	19,2 a	12,7 c	12,7 c	17,9 a	17,8 a	16,5 a	18,5 a	17,8a	16,1	16,9
Largura da vagem (mm)	7,9 a	8,4 a	8,7 a	9,6 b	10,0 b	9,0 a	9,2 b	9,8 b	8,9 a	9,8 A	8,3 B
Número vagens/pedúnculo	2,7 a	1,5 b	1,6 b	1,9 b	2,4 a	1,3 b	1,7 b	1,6 b	1,8 b	1,83	1,8
Número vagens/planta	6,9 c	3,7 a	14,2 d	13,5 d	8,3 c	3,1 a	8,7 c	5,1 b	5,9 b	8,5A	6,9 B
Número de lóculos/vagem	18,2	18,4	15,6	14,7	15,6	15,0	12,1	15,1	16,0	14,8B	16,5 A
Comprimento da semente (mm)	11,8 e	7,7 b	5,2 a	5,2 a	10,4 d	8,8 c	6,6 b	7,6 b	8,2 b	8,7A	7,2 B

\*Valores médios relacionados ao comportamento do Germoplasma em cada Sistema de Cultivo (Local/Sistema de plantio).

\*\*Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

da estípula enquanto as cultivares Manteiguinha, Quarentão e Corujinha apresentaram os menores valores médios. A cultivar Corujinha apresentou o maior valor médio para número de ramos principais, diferindo estatisticamente das outras cultivares.

Para o caráter comprimento do estandarte, as cultivares Arigozinho e Mudubim de Rama apresentaram os maiores valores significativos, com 29,3 e 28,3 mm respectivamente. A cultivar Roxinho de Praia apresentou valor médio para o lóbulo do cálice de 11,8 mm, não contrastando com os valores apresentados pelas cultivares Quarentão (10,8 mm) e Mudubim de Rama (10,6 mm).

Na análise conjunta os valores médios do comprimento de vagem ficaram abaixo do padrão comercial (20 cm). As cultivares com os comprimentos de vagem significativamente menores foram: Manteiguinha Roxo e Manteiguinha, ambas

com média de 12,7 cm (Tabela 3). Em relação à largura média de vagem, os maiores valores médios não contrastantes foram observados nas cultivares Mudubim de Rama (10,0 mm), Preto de Rama (9,8 mm), Manteiguinha (9,6 mm) e Quarentão (9,2 mm). A cultivar Arigozinho apresentou maior valor médio para número de vagens por pedúnculo, com 2,7 vagens; contrastando com as demais cultivares. Para o número médio de vagens por planta, as cultivares Manteiguinha Roxo (14,2) e Manteiguinha (13,5) apresentaram os valores médios significativamente maiores. O valor médio do comprimento da semente variou de 5,2 mm (para as cultivares Manteiguinha e Manteiguinha Roxo) a 11,8 mm (para a cultivar Arigozinho), valor este estatisticamente superior aos valores apresentados pelas demais cultivares.

De maneira geral, os valores médios dos descritores quantitativos, quando relacionados com a duração do ciclo reprodutivo do feijão-caupi (número de dias até a floração,



número de dias até 50% das plantas em floração, número de dias até maturação da 1ª vagem e número de dias até 50% das plantas com vagem madura) apresentaram valores superiores no experimento conduzido em sistema de aleia em comparação ao sistema convencional (Tabelas 4 e 5), porém estes caracteres apresentaram também relação QMr<sup>+</sup>/QMr<sup>-</sup> superior a 7,0 (Tabela 2), o que desaconselhou a análise conjunta dos experimentos (Gomes e Garcia 2002). O sistema de plantio em aleias, quando comparado ao sistema convencional, proporciona menor variação da temperatura diurna e maior sombreamento das plantas.

Analisando os resultados separadamente, o experimento conduzido em sistema convencional não apresentou diferença estatística entre os valores médios ou entre cultivares para os descritores quantitativos: comprimento da estípula (mm), dias com 50% das plantas em floração, largura da vagem (mm) e número de lóculos/vagem (Tabela 4).

As cultivares Manteiguinha Roxo, Manteiguinha, Quarentão, Preto de Rama e Corujinha apresentaram os menores valores médios para Dias até a floração com 30, 40, 40 e 40 dias respectivamente, os quais contrastaram com os valores apresentados pelas demais cultivares. Em relação ao carácter Dias até a maturação da 1ª vagem os períodos médios

mais curtos, não contrastantes, foram observados junto as cultivares Manteiguinha Roxo (40,0 dias), Manteiguinha (53,0 dias), Quarentão (50,0 dias) e Corujinha (50,5 dias). A cultivar Manteiguinha Roxo destacou-se estatisticamente como a mais precoce ao apresentar valor médio de 47,0 dias com 50% das plantas com vagem madura, contrastando com as demais cultivares (Tabela 4). Para o peso de 100 sementes, os valores médios apresentados pelas cultivares Manteiguinha Roxo (7,7 g), Manteiguinha (5,5 g) e Preto de Rama (7,7 g) diferiram estatisticamente das demais cultivares, destacando-se com os maiores valores médios as cultivares Mudubim de Rama (30,5 g) e Quarentão (25,0 g).

No experimento conduzido em sistema de aleias, nas condições climáticas de Cruzeiro do Sul – AC, não foram observadas diferenças estatísticas entre as cultivares para os descritores: dias até a emergência da plântula, dias até a floração, dias até 50% das plantas em floração, largura da vagem (mm), dias até a maturação da 1ª vagem, e dias até 50% das plantas com vagem madura (Tabela 5). As cultivares Mudubim de Rama com 21,8 g e Quarentão com 21,5 g apresentaram os maiores valores médios para o peso de 100 sementes, os quais contrastaram com os valores médios das demais cultivares.

**Tabela 4.** Média dos descritores quantitativos de nove cultivares de feijão-caupi coletados na microrregião de Cruzeiro do Sul – AC, observados em experimento conduzido em sistema convencional, plantado em 2011 no município de Cruzeiro do Sul – AC (média de três repetições).

DESCRITORES QUANTITATIVOS	CULTIVARES *								
	Arigozinho	Roxinho de Praia	Manteiguinha Roxo	Manteiguinha	Mudubim de Rama	Branco de Praia	Quarentão	Preto de Rama	Corujinha
Dias até a emergência	4,0a	5,0b	5,0b	3,0a	5,0b	4,0a	4,0a	4,0a	5,0b
Comprimento do hipocótilo (mm)	64,2 c	53,3 b	64,5 c	38,6 a	66,5 c	93,9 d	48,9 b	70,0 c	41,5 a
Comprimento folíolo apical (mm)	102,2b	88,3a	99,4b	81,9 a	106,7 b	102,3 b	105,9b	83,1 a	99,0b
Largura folíolo apical (mm)	68,3 c	65,5 c	70,4 c	46,0 a	72,0 c	68,8 c	57,2b	60,0b	70,0 c
Comprimento estípula (mm)	14,6	12,3	13,9	11,1	14,9	13,4	10,0	14,5	16,2
Largura estípula (mm)	4,7 a	5,1 a	5,9b	4,4 a	5,6 b	5,8 b	4,8 a	6,0 b	4,5 a
Número ramos principais	1,7 a	1,7 a	1,3 a	3,5 b	2,7 b	3,0 b	3,7 b	2,5 b	8,0 c
Dias até a floração	54,0 b	52,3 b	30,0 a	40,0 a	47,7 b	54,0 b	40,0 a	40,0 a	40,0 a
Dias 50% das plantas em floração	61,0	56,7	51,7	48,0	55,7	59,0	54,3	50,0	46,0
Comprimento estandarte (mm)	35,0 d	28,3 c	13,3 a	15,0 a	26,7 c	22,0 b	20,0 b	20,0 b	25,0 c
Comprimento lóbulo do cálice (mm)	5,0 a	14,0 c	6,7 a	8,0 a	10,0 b	9,7 b	10,5 b	7,0 a	5,5 a
Comprimento da vagem (cm)	15,3 b	20,0 c	13,0 a	13,0 a	17,0 b	18,0 c	16,0 b	16,5 b	16,2 b
Largura da vagem (mm)	9,3	8,8	10,0	10,6	10,5	9,5	10,0	10,0	9,5
Dias até maturação 1ª vagem	70,0 b	60,0 b	40,0 a	53,0 a	68,7 b	75,0 b	50,0 a	62,0 b	50,5 a
Dias 50% plantas com vagem madura	80,0 c	67,7 b	47,0 a	60,5b	82,3 c	86,3 c	62,0 b	68,0 b	68,0 b
Comprimento pedúnculo (mm)	85,6 a	146,0a	104,6 a	161,1a	132,8a	177,3 a	216,5b	276,5 b	120,4a
Número vagens/pedúnculo	2,3 b	1,3 a	1,7 a	2,0b	2,3 b	1,3 a	2,0b	1,5 a	2,0b
Número vagens/planta	8,7 b	3,7 a	18,7 d	14,0 c	8,7 b	3,3 a	10,0 b	3,5 a	6,0 a
Número de lóculos/vagem	13,0	18,0	15,7	14,5	14,0	15,0	12,7	14,0	16,0
Peso de 100 sementes (g)	15,8 b	16,2 b	7,7 a	5,5 a	30,5 c	17,0 b	25,8 c	7,7 a	15,8 b
Comprimento da semente (mm)	16,4 d	7,5 b	4,7 a	5,0 a	11,0 c	9,0 b	7,8 b	8,4 b	8,2 b

\*Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P < 0,05).



**Tabela 5.** Média dos descritores quantitativos de nove cultivares de feijão-caupi coletados na microrregião de Cruzeiro do Sul – AC, observados em experimento conduzido em sistema de aleia, plantado em 2012 no município de Cruzeiro do Sul – AC (média de três repetições).

DESCRITORES QUANTITATIVOS	CULTIVARES*								
	Arigozinho	Roxinho de Praia	Manteiguinha Roxo	Manteiguinha	Mudubim de Rama	Branco de Praia	Quarentão	Preto de Rama	Corujinha
Dias até a emergência	5,0	5,4	6,0	4,9	5,2	5,4	5,2	4,8	5,7
Comprimento do hipocótilo (mm)	52,2 a	49,4 a	50,6 a	41,9 a	63,5 b	75,1 c	49,6 a	65,0 b	46,3 a
Comprimento folíolo apical (mm)	95,0 a	93,7 a	99,8 b	87,7 a	100,0 b	89,7 a	106,2 b	87,3 a	98,9 b
Largura folíolo apical (mm)	65,0 c	56,2 b	71,4 c	49,3 b	69,5 c	60,9 b	24,5 a	54,7 b	67,5 c
Comprimento estípula (mm)	14,0 a	13,7 a	15,8 a	10,0 a	13,7 a	13,1 a	26,2 b	14,6 a	15,7 a
Largura estípula (mm)	4,0 a	5,0 b	6,6 c	4,5 a	5,2 b	5,1 b	4,3 a	5,2 b	4,2 a
Número ramos principais	2,8 b	1,4 a	2,7 b	3,2 b	3,2 b	2,8 b	2,9 b	2,7 b	8,0 c
Dias até a floração	48,0	51,3	50,0	48,7	41,6	51,3	55,6	50,1	49,2
Dias 50% das plantas em floração	62,5	56,2	69,4	60,8	55,2	59,8	67,9	61,3	57,2
Comprimento estandarte (mm)	23,5 c	21,2 b	12,5 a	15,0 a	30,0 c	27,7 c	30,0 c	25,5 c	20,0 b
Comprimento lóbulo do cálice (mm)	11,8 b	9,6 b	6,6 a	8,0 a	11,2 b	8,0 a	11,0 b	9,5 b	7,7 a
Comprimento da vagem (cm)	15,5 b	18,4 c	12,5 a	12,4 a	18,9 c	17,6 c	16,9 c	20,5 c	19,4 c
Largura da vagem (mm)	6,5	8,0	7,5	8,7	9,4	8,5	8,4	9,5	8,4
Dias até maturação 1ª vagem	71,5	59,0	73,7	69,7	68,2	74,3	66,9	69,7	65,1
Dias 50% planta com vagem madura	76,0	65,3	80,1	76,3	74,3	88,7	82,0	79,5	82,8
Comprimento pedúnculo (mm)	235,0 b	145,4 a	105,5 a	161,1 a	199,2	267,0b	109,0a	279,9 b	228,5b
Número vagens/pedúnculo	3,2 b	1,6 a	1,6 a	1,8 a	2,4 b	1,3 a	1,5 a	1,6 a	1,6 a
Número vagens/planta	5,2 b	3,8 a	9,8 c	13,0 c	7,9 b	2,9 a	7,5 b	6,6 b	5,8 b
Número de lóculos/vagem	23,5 b	18,8 b	15,6 a	14,8 a	17,1 a	15,0 a	11,6 a	16,2 a	16,0 a
Peso de 100 sementes (g)	12,1 a	16,2 b	9,5 a	6,2 a	21,8 c	15,0 b	21,5 c	16,0 b	15,8 b
Comprimento da semente (mm)	7,2 a	7,8 b	5,6 a	5,5 a	9,7 b	8,7 b	5,5 a*	6,9 a	8,2 b

\*Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P < 0,05).

## DISCUSSÃO

As cultivares Corujinha, Arigozinho, Manteiguinha, Branco de Praia, Quarentão e Preto de Rama apresentaram maior variação das características qualitativas (Tabela 1), inclusive do fator mais importante na formação do preço do produto como a cor do grão (Silva e Neves 2011). Considerando que a maior divergência entre genitores possibilita maior probabilidade de reagrupar os alelos em novas combinações favoráveis (Barbieri *et al.* 2005), estas cultivares são as mais indicadas para futuros trabalhos de melhoramento visando características qualitativas.

Entre os diferentes tipos de subclasse comercial observados, a cultivar Quarentão é do tipo Fradinho (blackeye), classe comercial com ampla aceitação pelo mercado internacional (Ehlers e Hall 1997) e a cultivar Manteiguinha, pertence a subclasse Manteiga; considerada muito importante para a culinária local da Região Norte (Freire Filho *et al.* 2011).

Características como porte ereto agudo e hábito de crescimento predominantemente indeterminado (exceção a cultivar Quarentão), com nenhuma tendência a enrolar-se ao tutor; são propícias ao sistema de produção local que, por ser realizado nas praias ou várzeas dos rios, dificulta a utilização de tutores ou estacas para condução do crescimento da planta. No

Estado do Amazonas, o programa de melhoramento visando à agricultura familiar e plantio em várzeas, conduzido pela Embrapa, tem buscado selecionar cultivares de porte semiereto (Gonçalves 2012). Segundo Bezerra *et al.* (2001), os portes ereto e semiereto e, o hábito de crescimento determinado, são características adaptadas a mecanização dos tratos culturais e da colheita, sendo também valorizadas pelos produtores que praticam irrigação.

O menor comprimento do hipocótilo e do pedúnculo contribuem para o menor acamamento das plantas (Machado *et al.* 2008), e podem facilitar a colheita mecanizada (Rocha *et al.* 2009) como também a manual, esta última encontrada no sistema de plantio em várzeas. O comprimento do pedúnculo também constitui um dos caracteres que contribuí para modernizar a arquitetura da planta, considerado um dos objetivos do melhoramento visando a agricultura familiar (Freire Filho *et al.* 2011). O comprimento do hipocótilo mostrou-se elevado para as cultivares analisadas, por outro lado, o comprimento do pedúnculo, com valores médios variando de 104,6 a 279,9 mm; foi inferior ao encontrado na literatura especializada, com variação de 190 a 500 mm (Lopes *et al.* 2001; Lal *et al.* 2007).

Para o comprimento de vagem, Silva e Neves (2011) encontraram valores médios de 19,7 cm para cultivo em sequeiro e 20,0 cm para cultivo irrigado; enquanto Bertini *et al.* (2009) encontraram valores de 11,9 a 46,5 cm sendo, esta última média, observada na subespécie *unguiculata*, cultigrupo *Sesquipedalis*, comumente chamada de “feijão-de-metro” e utilizada para produção de vagens (Freire Filho *et al.* 2011). Todas as cultivares descritas apresentaram pequeno comprimento de vagem, com exceção das cultivares: Roxinho de Praia, no sistema de plantio convencional, e Preto de Rama, no sistema de plantio em aleias; as quais alcançaram valores médios compatíveis com o padrão comercial de 20 cm.

A precocidade é considerada um recurso estratégico, pois permite escapar das estiagens que, frequentemente, ocorrem nas zonas semi-áridas (Ehlers e Hall 1997) e, na Região Norte, possibilita o plantio e colheita nas várzeas antes das chuvas do inverno amazônico inundarem as áreas de plantio. As cultivares Manteiguinha Roxo, Manteiguinha, Mudubim de Rama, Preto de Rama e Corujinha apresentaram floração em até 45 dias. Machado *et al.* (2008) encontraram média geral de 36,6 dias para o caráter floração inicial, com variação entre 34,3 e 39,4 dias. Leite *et al.* (1999) encontraram valores maiores, com tempo médio para começo da floração de 55 dias. As cultivares Roxinho de Praia, Manteiguinha Roxo, Quarentão e Corujinha apresentaram ciclo superprecoce (maturação até os 60 dias) sendo adaptadas ao plantio em várzeas (Gonçalves 2012). Machado *et al.* (2008) encontraram para o caráter maturidade de vagens, a média geral de 51,2 dias, variando de 47,4 a 55,5 dias.

Machado *et al.* (2008) sugerem que o ganho obtido para a precocidade do ciclo do feijão-caupi apresenta como efeito indireto a diminuição do rendimento médio, devido ao encurtamento da fase vegetativa e, provavelmente, menor disponibilidade de fotossintetizados. Entretanto a precocidade quando se considera os sistemas de cultivo sequeiro e irrigado, pode proporcionar até três cultivos por ano (Freire Filho 1988). Por outro lado, segundo depoimentos dos agricultores familiares que cederam o material genético, as cultivares apresentam mais de um ciclo produtivo, possibilitando mais de uma colheita.

O material coletado apresentou maior variabilidade para peso médio de 100 sementes do que a encontrada por Silva e Neves (2011) (12,7 a 25,8 g) e por Bertini *et al.* (2009) (7,3 g e 24,7 g). Existe uma preferência por cultivares com peso de 100 grãos em torno de 18 g e com formatos reniforme ou arredondado. As cultivares que poderiam ser utilizadas como parentais visando à maior variabilidade do peso de 100 sementes seriam: a Manteiguinha e a Mudubim de Rama.

O germoplasma estudado apresentou valores médios para lóculos/vagem variando de 11,6 a 23,5 em cultivo sistema de aleias e de 12,7 a 18,0 no cultivo em sistema convencional.

Valores semelhantes foram encontrados por Bertini *et al.* (2009) (com valor médio de 13,5 sementes por vagem) e Silva e Neves (2011) (com valores médios de 14,3 sementes por vagem para cultivo sequeiro e 15,9 sementes por vagem para cultivo irrigado). O número de vagens por planta foi pequeno, os valores médios variaram de 2,9 para a cultivar Branco de Praia (sistema de aleia) a 18,7 para a cultivar Manteiguinha Roxo (sistema convencional). Bertini *et al.* (2009) utilizando adubação nitrogenada, encontraram valores superiores para o número de vagens por planta, com até 90,0 vagens por planta e número médio de 28,3 vagens por planta.

Pereira *et al.* (1997) realizaram caracterização de nove cultivares coletadas nas margens dos rios Juruá e Purus, nos municípios de Tarauacá, Feijó, Sena Madureira, Mâncio Lima, Rodrigues Alves e Cruzeiro do Sul, no Estado do Acre. Alguns destes cultivares apresentaram os mesmos nomes populares, como as denominações Arigozinho, Quarentão e Mudubim de Rama; sendo que as cultivares homônimas Mudubim de Rama diferiram no hábito de crescimento e Arigozinho na coloração do grão indicando a coleta de genótipos diferentes. Entretanto a diferença dos descritores adotados, nos dois trabalhos de caracterização das cultivares locais, não permitiu comparação mais detalhada entre elas.

## CONCLUSÕES

A microrregião de Cruzeiro do Sul, AC constitui um centro de conservação *on farm* de feijão-caupi cujo germoplasma possui alta variabilidade, principalmente em relação à subclasse comercial, cor do grão, hábito da planta, crescimento, comprimento do hipocótilo, comprimento do pedúnculo e peso de cem sementes. As cultivares apresentaram arquitetura da planta e ciclo apropriado para plantio em várzeas, com baixos valores médios para comprimento de vagem, número de vagens por pedúnculo e para número de vagens por planta. A interação genótipo x sistema de produção, observada para 13 caracteres quantitativos, indica a necessidade do desenvolvimento de cultivares de feijão-caupi específicas para diferentes sistemas de cultivo.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Acre e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo financiamento do projeto n.º. 7526180037/2009. Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade pela permissão para coleta do material. À Associação dos Seringueiros e Agricultores da Reserva Extrativista Alto Juruá na figura do então presidente da Comissão de Proteção da Resex Alto Juruá, Sr. Manoel José Ferreira da Silva. Às pesquisadoras Dra. Marília Lobo Burle e Dra. Marta Dias de Moraes pelos esclarecimentos.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- Acre. 2009. Secretaria de Meio Ambiente do Acre. *Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre. (Coleção Temática do ZEE, v.2)*. Rio Branco-AC, 2009, 100p.
- Akande, S.R. 2007. Genotype by environment interaction for cowpea seed yield and disease reactions in the forest and derived savanna agro-ecologies of south-west Nigeria. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Science*, 2: 163-168.
- Amaral, E.F.; Araújo, E.A.; Lani, J.L.; Rodrigues, T.E.; Oliveira, H.; Melo, A.W.F.; Amaral, E.F.; Silva, J.R.T.; Neto, M.A.R.; Bardales, N.G. 2013. Ocorrência e distribuição das principais classes de solos do estado do Acre. In: Anjos, L.H.C.; Silva, L.M.; Wadt, P.G.S.; Lumbreras, J.F.; Pereira, M.G. (Ed.). *Guia de Campo da IX Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos*. Brasília: EMBRAPA, p. 97-129.
- Aragão, R.M.; Silva, J.S.; Lima, C.S.; Silveira, J.A.G. 2011. Salinidade modula negativamente a absorção e assimilação de NO<sup>-</sup> em plantas de feijão de corda. *Revista Ciência Agronômica*, 42: 382-389.
- Barbieri, R.L.; Leite, D.N.; Choer, E.; Sinigaglia, C. 2005. Divergência genética entre populações de cebola com base em marcadores morfológicos. *Ciência Rural*, 35: 303-308.
- Bertini, C.H.C.M.; Teófilo, E.M.; Dias, F.T.C. 2009. Divergência genética entre acessos de feijão-caupi do banco de germoplasma da UFC. *Revista Ciência Agronômica*, 40: 99-105.
- Bezerra, A.A.C.; Anunciação Filho, C.J.; Freire Filho, F.R.; Ribeiro, V.Q. 2001. Inter-relação entre caracteres de caupi de porte ereto e crescimento determinado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 36: 137-142.
- Bezerra, A.A.C.; Távora, F.J.A.F.; Freire Filho, F.R.; Ribeiro, V.Q. 2008. Morfologia e produção de grãos em linhagens modernas de feijão-caupi submetidas a diferentes densidades populacionais. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 8: 85-92.
- Biodiversity International. 2007. *Descritores para Feijão frade ou caupi (Vigna unguiculata (L.) Walp.)*; ed. E. Bettencourt, Biodiversity International, Roma-Itália, 2007, 30 p.
- Brasil. 2002. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo. Portaria nº 85 de 06 de mar. 2002. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 18 de mar. 2002. Seção 1, anexo 12.
- Brasil. 2008. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12 de 28 mar. 2008. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 31 mar. 2008. Seção 1, p. 11-14.
- Brasil. 2010. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Serviço Nacional de Proteção de Cultivares. Ato nº 4, de 19 de agosto de 2010. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 20 ago. 2010. Seção 1, p. 6-7.
- Brasil. 2011. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria de Desenvolvimento Territorial. *Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável do Vale do Juruá – Acre, 2011*. 129p.
- Correa, A.M.; Ceccon, G.; Correa, C.M.A.; Delben, D.S. 2012. Estimativas de parâmetros genéticos e correlações entre caracteres fenológicos e morfoagronômicos em feijão-caupi. *Revista Ceres*, 59: 88-94.
- Ehlers, J.D.; Hall, A.E. 1997. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.). *Field Crops Research*, Amsterdam, 53: 187-204.
- Ferreira, D.F. 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35: 1039-1042.
- Freire Filho, F.R. 1988. Genética do caupi. In: Org.: Araújo, J.P.P. de.; Watt, E.E. *O Caupi no Brasil*. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP/Ibadan, IITA, p. 159-248.
- Freire Filho, F.R.; Rocha, M.M.; Ribeiro, V.Q.; Lopes, A.C.A. 2005. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de feijão-caupi. *Ciência Rural*, 35: 24-30.
- Freire Filho, F.R.; Rocha, M.M.; Ribeiro, V.Q.; Sittolin, I.M. 2009. Avanços e perspectivas para a cultura do feijão-caupi. In: Albuquerque; A.C.S.; Silva; A.G. (Ed.). *Agricultura Tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. p. 235-250.
- Freire Filho, F.R.; Ribeiro, V.Q.; Rocha, M.M.; Silva, K.J.D.; Nogueira, M.S.R.; Rodrigues, E.V. 2011. *Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios*. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011, 84 p.
- Gomes, F.P.; Garcia, C.H. 2002. Análise de grupos de experimentos. In: Gomes, F.P. e Garcia, C.H. *Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos*. Piracicaba: FEALQ, 2002, p. 169-192.
- Gonçalves, J.R.P. 2012. *BRS Nova era: cultivar de feijão-caupi para cultivo em várzeas do Amazonas*. (EMBRAPA Meio Ambiente/SP, Comunicado Técnico, nº 51), Jaguariúna, São Paulo, 2012, 4 p.
- Lal, H.; Rai, M.; Karan, S.; Verma, A.; Ram, D. 2007. Multivariate hierarchical clustering of cowpea germplasm [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. *Acta Horticulturae*, 752: 413-416.
- Leite, M.L.; Virgens Filho, J.S.; Rodrigues, J.D. 1999. Produção e componentes de produção de cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), em Botucatu – SP. *Revista de la Facultad de Agronomía (Maracay)*, 25: 115-124.
- Lopes, A.C.A.; Freire Filho, F.R.; Silva, R.B.Q.; Campos, F.L.; Rocha, M.M. 2001. Variabilidade entre caracteres agrônômicos em caupi (*Vigna unguiculata*). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 36: 515-520.
- Machado, C.F.; Teixeira, N.J.P.; Freire Filho, F.R.; Rocha, M.M.; Gomes, R.L.F. 2008. Identificação de genótipos de feijão-caupi quanto à precocidade, arquitetura da planta e produtividade de grãos. *Revista Ciência Agronômica*, 39: 114-123.
- Martins, M.M.M.; Costa, M.L. 2009. 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*. 32: 1411-1415.
- Mostasso, L.; Mostasso, F.L.; Dias, B.G.; Vargas, M.A.T.; Hungria, M. 2002. Selection of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) rhizobial strains for the Brazilian Cerrados. *Field Crops Research*, 73:121-132.
- Oliveira, G.A.; Araújo, W.F.; Cruz, P.L.S.; Silva, W.L.M.; Ferreira, G.B. 2011. Resposta do feijão-caupi as lâminas de irrigação e as doses de fósforo no cerrado de Roraima. *Revista de Ciência Agronômica*, 42: 872-882.

- Pereira, R.C.A.; Marinho J.T.S.; Costa, J.G. 1997. *Caracterização botânica, morfológica e agrônômica de cultivares de caupi coletados no Estado do Acre*. (EMBRAPA – CPAF/AC, Boletim de Pesquisa 17), Rio Branco, Acre. 12 p.
- Rocha, M.M.; Carvalho, K.J.M.; Freire Filho, F.R.; Lopes, A.C.A.; Gomes, R.L.F.; Sousa, I.S. 2009. Controle genético do comprimento do pedúnculo em feijão-caupi. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44: 270-275.
- Rocha, M.M.; Freire Filho, F.R.; Ribeiro, V.Q.; Carvalho, H.W.L.; Belarmino Filho, J.; Raposo, J.A.A.; Alcântara, J.P.; Ramos, S.R.R.; Machado, C.F. 2007. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de feijão-caupi de porte semi-ereto na Região Nordeste do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42: 1283-1289.
- Silva, J.A.L.; Neves, J.A. 2011. Componentes de produção e suas correlações em genótipos de feijão-caupi em cultivo de sequeiro e irrigado. *Revista Ciência Agronômica*, 42: 702-713.
- Souza, L.S.B.; Moura, M.S.B.; Sedyama, G.C.; Silva, T.G.F. 2011. Eficiência do uso da água das culturas do milho e do feijão-caupi sob sistemas de plantio exclusivo e consorciado no semiárido brasileiro. *Bragantia*, 70: 715-721.
- Valadares, R.N.; Moura, M.C.C.L.; Silva, A.F.A.; Silva, L.S.; Vasconcelos, M.C.C.A.; Silva, R.G. 2010. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica em genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) de porte ereto/semi-ereto nas mesorregiões Leste e Sul maranhense. *Agropecuária Científica no Semi-Árido*, 06: 21-27.
- Zilli, J.E.; Valicheski, R.R.; Rumjanek, N.G.; Araújo, J.L.S.; Freire Filho, F.R.; Neves, M.C.P. 2006. Eficiência simbiótica de estirpes de *Bradyrhizobium* isoladas de solo do Cerrado em caupi. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41: 811-818.

Recebido em 27/11/2014

Aceito em 12/03/2015