

Variabilidade genética em genótipos tradicionais de feijão-caupi do Acre

Niqueli Cunha da Costa Sales^{1*}, André Marques de Araújo², Vanderley Borges dos Santos³

¹Discente da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil. ²Assistente de operações da Companhia Nacional de Abastecimento, Rio Branco, Acre, Brasil. ³Professor da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil. *niqueliagroufac@gmail.com

Recebido em: 08/03/2024

Aceito em: 15/01/2025

Publicado em: 10/05/2025

DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.7.1-4>

RESUMO

O feijão-caupi é um alimento de grande importância socioeconômica, especialmente para as regiões Nordeste e Norte do Brasil. Por isso, o presente trabalho teve por objetivo estimar a variabilidade de genótipos tradicionais de feijoeiro-caupi coletados no Acre. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Acre, em Rio Branco - AC, em 2016. O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados com três repetições e sete tratamentos: Baiano, Ceará Mercado, Ceará Caeté, Costela de Vaca, Manteiguinha, Manteigão e Mudubim de rama. O plantio foi realizado em fileiras simples com 60 sementes por linha e adubado com seis litros de húmus. Após realização das mensurações, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F aos níveis de significância de 5% e 1% de probabilidade e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. A caracterização foi realizada utilizando 32 variáveis. Os resultados indicam que os genótipos apresentaram ampla variabilidade genética para 29 das características. Verificou-se que há diferenças morfológicas e agronômicas entre as variedades, sendo a Ceará Mercado aquela com os melhores resultados para a maioria das variáveis. Ademais, a variabilidade para os caracteres quantitativos evidencia possibilidade de seleção.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Biodiversidade. Potencial genético.

Genetic variability in traditional cowpea genotypes from Acre

ABSTRACT

Cowpea is a food of great socioeconomic importance, especially for the Northeast and North regions of Brazil. Therefore, the present work aimed to estimate the variability of traditional cowpea genotypes collected in Acre. The experiment was conducted in the experimental area of the Federal University of Acre, in Rio Branco - AC, in 2016. The experimental design was randomized complete blocks with three replications and seven treatments: Baiano, Ceará Mercado, Ceará Caeté, Costela de Vaca, Manteiguinha, Butter and Mudubim de Rama. Planting was carried out in single rows with 60 seeds per row and fertilized with six liters of humus. After carrying out the measurements, the data were subjected to analysis of variance using the F test at significance levels of 5% and 1% probability and the means were compared using the Tukey test. The characterization was carried out using 32 variables. The results indicate that the genotypes showed wide genetic variability for 29 of the characteristics. It was found that there are morphological and agronomic differences between the varieties, with Ceará Mercado being the one with the best results for most variables. Furthermore, the variability for quantitative characters highlights the possibility of selection.

Keywords: *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Biodiversity. Genetic potencial.

INTRODUÇÃO

Vigna unguiculata (L.) Walp. é uma espécie alimentícia nativa da África cultivada em regiões tropicais e subtropicais do mundo. Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, o feijoeiro-caupi é cultivado principalmente por agricultores familiares que ainda empregam métodos tradicionais e utilizam materiais genéticos antigos advindos das lavouras de seus parentais (FREIRE FILHO et al., 2012; LOPES et al., 2018).

O feijão-caupi é uma excelente fonte de minerais, proteínas, antioxidantes e fenóis com potencial para atender as necessidades nutricionais e econômicas de populações de baixa renda. Assim, o uso sustentável desse recurso genético pode contribuir para a segurança alimentar e nutricional, geração de renda e melhoria das condições edáficas (ASHINIE et al., 2020; AYALEW et al., 2021; BEYE et al., 2022; BRILHANTE et al., 2021; FERNANDES et al., 2013; KEBEDE, 2020).

Além disso, o aumento da população mundial tem gerado pressão aos países para aumentar a produtividade agrícola frente à demanda por alimentos. Por isso, as pesquisas têm se concentrado em identificar variedades superiores quanto ao conteúdo nutricional, níveis de tolerância à seca e ao calor, entre outras características desejáveis (KEBEDE; BEKEKO, 2020).

Todavia, apesar dos avanços nas áreas de gerenciamento de dados, fenotipagem e genotipagem visando especialmente o desenvolvimento de variedades por afetar diretamente a produtividade (BELAY et al., 2017; BOUKAR et al., 2019), são necessários estudos voltados a exploração da biodiversidade existente haja vista que permitem a manutenção dos recursos genéticos. Ademais, a promoção de espécies adaptadas às áreas do país contribui para o aumento da produtividade agrícola e suporte dos impactos das mudanças climáticas (ALEMU et al., 2016; KEBEDE, 2020).

No Estado do Acre, a introdução da espécie se deu pelo advento da exploração de borracha pelos nordestinos. O plantio é via sementes, as quais são obtidas por meio de trocas entre produtores e por doações de órgãos governamentais. Com isso, o Estado possui abundância de variedades; entretanto, a diversidade de feijoeiro-caupi ainda não foi explorada em programas de melhoramento (LIMA, 2016; MARINHO et al., 2001; MARTINS; COSTA, 2009; NASCIMENTO et al., 2012).

Acredita-se que no Estado existam materiais genéticos que acumularam modificações genéticas ao longo do tempo, as quais contribuíram para adaptação da

espécie às condições ambientais locais. Tais características poderão estar presente no germoplasma e ser utilizadas. Todavia, estes materiais poderão sofrer erosão genética e perder variabilidade, de modo que se torna fundamental preservá-los e utilizá-los em programas de melhoramento (MARINHO et al., 2001).

Assim, apesar da importância da cultura no contexto agrícola, social e cultural, dispõe-se de poucos resultados de pesquisa relacionados ao estudo da variabilidade genética para fins de seleção disponíveis para as populações de feijoeiro-caupi no Acre. Portanto, o presente trabalho teve por objetivo estimar a variabilidade de genótipos tradicionais de feijoeiro-caupi no Acre.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Universidade Federal do Acre (UFAC), em Rio Branco - AC (9° 57' 52" S e 67° 52' 07" O e altitude de 164 m). A semeadura foi realizada em maio.

O clima da região é do tipo equatorial quente e úmido, caracterizado por altas temperaturas, elevados índices pluviométricos e alta umidade do ar. A temperatura anual está em torno de 24,5 °C, enquanto a temperatura máxima compreende cerca de 32 °C (ACRE, 2006). De acordo com as subdivisões climáticas propostas por Thornthwaite, o Estado apresenta tipo climático Super úmido, caracterizado pelo símbolo A (LIBERATO; BRITO, 2010)

Delineamento e condução do experimento

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com três repetições. A parcela experimental foi composta por seis fileiras de 5,0 m, espaçadas de 0,80 m x 0,50 m entre plantas, sendo considerada como parcela útil as quatro fileiras centrais. Os tratamentos foram constituídos de sete cultivares de feijão-caupi: Manteiguinha, Manteigão, Mudubim de Rama, Costela de Vaca, Ceará Mercado, Ceará Caeté e Baiano.

As sementes utilizadas foram provenientes de coletas realizadas entre 2012 e 2013 em propriedades, feiras livres e mercados de Sena Madureira, Rio Branco, Cruzeiro do Sul, Feijó, Brasília, Porto Walter e Mâncio Lima, municípios do Acre. Para fins legais, a realização das coletas foi mediante autorização requerida junto ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) com o registro 34945-1.

O preparo do solo constituiu-se de uma aração e gradagem na camada de 0-20 cm, 30 dias antes da instalação do experimento. Para correção do solo foram aplicados 300 kg de calcário dolomítico, baseado na análise de solo da área experimental. Os sulcos de plantio foram abertos com o uso de enxadas. Utilizou-se seis litros de húmus de minhoca curtido, resultado da mistura de gramas aparadas e folhas e galhos de plantas.

Durante a condução do experimento foram realizadas capinas manuais com auxílio de enxada para manter a cultura livre de competição com plantas daninhas. Além disso, foram realizadas pulverizações com inseticidas para controle da vaquinha (*Diabrotica speciosa*).

A colheita foi realizada após a maturação das plantas. A secagem, visando evitar a deterioração de vagens e sementes, foi ao sol entre dois e três dias após cada colheita, de modo a reduzir a umidade dos grãos para aproximadamente 13%. Assim, foi possível avaliar as características referentes aos grãos e vagens.

Descritores utilizados

Os descritores foram mensurados em dez plantas por parcela, seguindo a lista de descritores proposta pelo Bioversity International (2007). Foram utilizados 30 descritores quantitativos e dois qualitativos. As mensurações foram realizadas através de dados coletados nas plantas, vagens e grãos com auxílio de régua graduada em centímetro (cm), paquímetro digital em milímetro (mm) e balança de precisão em quilograma (kg). Os dados qualitativos foram obtidos através de observações realizadas visualmente, utilizando-se escalas de notas.

Os descritores quantitativos foram:

Altura de plantas (AP): do colo da planta à gema apical.

Comprimento do hipocótilo (CH): do coleto ao nó dos cotilédones.

Número de ramos principais (NRP): número médio de ramos principais na oitava semana após a semeadura.

Largura do folíolo apical (LFA): distância entre um extremo ao outro do folíolo apical.

Início da floração (IF): número de dias transcorrido do plantio ao aparecimento das primeiras flores.

Número de dias até a maturação da primeira vagem (NDMPV): número de dias desde a semeadura até o estágio em que 50% das plantas apresentam vagens maduras.

Floração média (50% FLOR): número de dias compreendidos entre a emergência e o período em que 50% das plantas da parcela apresentam flor aberta.

Final da floração (FF): número de dias da sementeira ao término da floração.

Maturação média (50% MAT): número de dias compreendidos entre a sementeira e o período em que 50% das plantas da parcela apresentam vagens maduras.

Comprimento do grão (CG): médio de 50 grãos. C1 - da primeira colheita e C2 - da segunda colheita.

Largura do grão (LG): média do hilo a quilha de 50 grãos maduros. C1 - da primeira colheita e C2 - da segunda colheita.

Espessura do grão (EG): média de 50 grãos maduros, medida perpendicularmente ao comprimento e a largura. C1 - da primeira colheita e C2 - da segunda colheita.

Comprimento médio da vagem (C25V): média de 25 vagens maduras. C1 - da primeira colheita e C2 - da segunda colheita.

Número de grãos por vagem (NGV): média do número de grãos das vagens maduras. C1 - da primeira colheita e C2 - da segunda colheita.

Número de lóculos por vagem (NLV): médias das 25 vagens utilizadas para medição do comprimento. C1- número da primeira colheita e C2 - número da segunda colheita.

Massa de 100 grãos (M100G): de 100 grãos com teor de umidade próximo de 13%. C1 - da primeira colheita e C2 - da segunda colheita.

Massa de grãos de 50 vagens (MG50V): de 50 vagens maduras. C1 - da primeira colheita e C2 - da segunda colheita.

Massa de 25 vagens (M25V): de 25 vagens maduras. C1 - da primeira colheita e C2 - da segunda colheita.

Produtividade (PROD): estimativa em função da produção por área útil da parcela experimental, corrigida para 13% de umidade. C1 - rendimento da primeira colheita, C2 - da segunda colheita e C3 - da terceira colheita.

Os descritores qualitativos foram:

Hábito de crescimento da planta (HC): avaliado na sexta semana após a semeadura, podendo ser determinado (1) ou indeterminado (2).

Vigor da planta (VP): baseado na altura e largura da planta, avaliadas na 3-4 semana depois da semeadura, podendo ser não vigoroso (altura menor que 37 cm e largura menor que 75 cm) = 3; intermediário (altura maior que 37 cm ou largura maior que 75

cm) = 5; vigoroso (altura maior que 37 cm e largura maior que 75 cm) = 7; muito vigorosos (altura maior que 50 cm e largura maior que 100 cm) = 9.

Análise estatística

Procedeu-se a análise estatística mediante a verificação de dados discrepantes (GRUBBS, 1969), de normalidade dos erros (SHAPIRO; WILK, 1965) e de homogeneidade das variâncias (BARTLETT, 1937). A análise de variância pelo teste F foi realizada para verificar a variabilidade existente. Para a comparação de médias foi utilizado o teste de Tukey (1949). A comparação das médias de produtividade com valores da literatura foi realizada pelo teste t de Student (1908). As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa GENES (CRUZ, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$), pelo teste F, para 29 das 32 características avaliadas. Os resultados do teste de Tukey (Figura 1) evidenciam a existência de variabilidade genética que, em se tratando de melhoramento genético, é importante para o desenvolvimento de novas variedades. Nascimento *et al.* (2023) observaram alta variabilidade entre acessos de feijão-caupi do Acre.

Tabela 1 - Comparação de médias para as variáveis Altura de plantas (AP); Número de ramos principais (NRP); Vigor da planta (VP); Largura do folíolo apical (LFA); Hábito de crescimento (HC); Início de floração (IF); floração média (50% FLOR); Número de dias até a maturação da primeira vagem (NDMPV); Final da floração (FF); Comprimento do hipocótilo (CH); Maturação média (50% MAT); Produtividade (PROD) C1 - primeira colheita, C2 - segunda colheita e C3 - terceira colheita; Comprimento médio da vagem (C25V) C1 - primeira colheita e C2 - segunda colheita; Número de lóculos por vagem (NLV): C1 - primeira colheita e C2 - segunda colheita; Comprimento do grão (CG) C1 - primeira colheita e C2 - segunda colheita; Largura do grão (LG) C1 - primeira colheita e C2 - segunda colheita; Espessura do grão (EG) C1 - primeira colheita e C2 - segunda colheita; Número de grãos por vagem (NGV) C1 - primeira colheita e C2 - segunda colheita; Massa de grãos de 50 vagens (MG50V) C1 - primeira colheita e C2 - segunda colheita; Massa de 100 grãos (M100G) C1 - primeira colheita e C2 - segunda colheita; Massa de 25 vagens (M25V) C1 - primeira colheita e C2 - segunda colheita. V1 - Manteiguinha, V2 - Mudubim de Rama; V3 - Ceará Mercado, V4 - Manteigão, V5 - Costela de Vaca, V6 - Ceará Caeté e V7 - Baiano. Rio Branco, AC, 2016.

Variáveis	Variedades de feijoeiro-caupi							CV
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	
AP	53,4d	59,6c	69,5a	50,8d	63,0b	57,8c	60,2bc	5,0
NRP	4,4a	4,4a	3,1a	4,8a	4,1a	2,9a	2,5a	15,8
VP	3,0b	7,0a	7,0a	7,0a	7,0a	7,0a	7,0a	0,0
LFA	4,7b	7,7a	9,9a	8,0a	7,7a	8,4a	8,5a	8,0
HC	2,0a	2,0a	2,0a	2,0a	2,0a	1,7a	2,0a	10,4
IF	46,0c	50,0b	54,0a	46,0c	51,3ab	49,0b	53,0a	3,4

50% FLOR	65,0d	66,7cd	65,0d	54,0e	71,0b	76,3a	68,3bc	9,8
NDMPV	60,0e	68,7c	72,0a	64,0d	69,0bc	68,3c	71,7ab	2,1
FF	66,0c	76,0b	79,0a	66,0c	79,0a	76,0b	79,0a	0,0
CH	3,2a	4,5a	3,8a	4,1a	4,3a	4,2a	4,1a	8,7
50% MAT	65,0e	83,7a	82,0ab	69,0d	79,7bc	78,7c	82,0ab	3,9
PROD C1	648,4e	651,5d	1063,5c	586,5f	1848,5a	137,5g	1411,1b	27,3
PROD C2	1096,3a	554,4e	590,7d	638,1c	829,6b	233,7g	443,8f	42,5
PROD C3	273,2e	264,5f	475,4a	138,3g	339,3c	379,5b	318,5d	22,5
C25V C1	13,8d	23,5a	19,6bc	14,2d	22,2ab	19,3c	18,5c	5,2
C25V C2	12,7b	20,6a	19,5a	15,1b	21,2a	18,7a	19,1a	6,3
NLV C1	14,5c	15,6bc	18,2ab	11,6d	16,9abc	18,8a	16,8abc	6,8
NLV C2	13,5c	14,6bc	18,6a	13,5c	15,4bc	13,8c	16,8ab	7,7
CG C1	6,1c	11,4a	8,7abc	8,4bc	9,2ab	9,4ab	8,3bc	2,2
LG C1	4,8b	8,6a	6,6ab	5,8ab	6,6ab	7,1ab	6,5ab	2,8
EG C1	3,9b	6,8a	5,5ab	4,7ab	5,3ab	5,8ab	5,6ab	3,3
CG C2	6,2b	11,0a	9,0ab	8,7ab	9,0ab	9,4a	8,2ab	2,5
LG C2	5,0b	8,4a	6,5ab	6,0ab	6,6ab	7,0ab	6,5ab	3,6
EG C2	4,0a	6,6a	5,5a	4,9a	5,3a	6,2a	5,6a	5,6
NGV C1	350,0d	319,7e	396,0a	266,7f	381,0c	380,3c	382,3b	9,8
NGV C2	316,0d	260,0g	399,0a	278,0f	346,0c	305,0e	353,0b	8,0
MG50V C1	182,4b	212,0a	146,5f	82,2g	152,0e	177,5c	158,7d	48,6
MG50V C2	56,9e	161,4a	138,5b	73,0d	136,2b	99,9c	137,1b	17,9
M100G C1	9,6e	34,2a	17,3d	16,5d	20,5bc	22,5b	18,7cd	7,8
M100G C2	9,2e	32,9a	17,5cd	17,2cd	19,4c	22,5b	16,1d	15,7
M25V C1	40,4f	113,6a	100,9c	56,3e	106,9b	114,2a	90,9d	10,9
M25V C2	36,2f	95,1c	102,5b	80,0e	93,5c	196,7a	84,0d	72,3

Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem ($p > 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

A característica altura de planta (AP) apresentou variação entre 50,8 cm e 69,5 cm, médias das variedades Manteigão e Ceará Mercado, respectivamente. Lima (2016), ao avaliar 33 variedades crioulas de feijoeiro-caupi em Rio Branco - AC, constatou médias de AP inferiores as deste trabalho ($p < 0,05$), variando de 19,4 cm a 27,9 cm, assim como Gomes et al. (2020), com valores entre 38,5 cm e 58,8 cm.

A maioria das variedades apresentou altura entre 50 cm e 55 cm, valores indicados por Acquaaah et al. (1991) como ideal para colheita mecanizada em feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Dessa forma, essas variedades podem ser exploradas em programas de melhoramento visando obter variedades comerciais. Ademais, conforme Martuscello (2015), AP maior pode apresentar grande funcionalidade, tendo em vista que permite que a planta posicione suas folhas em locais mais altos e ensolarados, tornando-a mais tolerante ao sombreamento.

Para o caráter número de ramos principais (NRP) não houve diferença significativa ($p > 0,05$), assim como no trabalho de Lima (2016). Esse resultado contrasta

com o trabalho de Oliveira et al. (2015), em que houve diferença significativa para a característica, cujas médias também divergem das deste trabalho ($p < 0,05$).

Para a variável largura do folíolo apical (LFA) houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre a variedade Manteiguinha e as demais, diferente dos resultados de Lima (2016), em que a Manteiguinha foi similar ($p > 0,05$) à Mudubim de Rama, Manteigão e Baiano. Segundo Martuscello et al. (2015), os folíolos largos tornam-se mais eficientes na captação de luz, importante para os processos de crescimento da planta e preenchimento de grãos.

Em relação ao descritor vigor da planta (VP), as variedades Mudubim de Rama, Ceará Mercado, Manteigão, Costela de Vaca, Ceará Caeté e Baiano apresentaram crescimento indeterminado vigoroso (7,0) e a Manteiguinha apresentou crescimento indeterminado não vigoroso (3,0). Assim, seis das variedades demonstraram potencial referente ao vigor.

Quanto ao hábito de crescimento (HC) e comprimento do hipocótilo (CH), não houve diferença significativa ($p > 0,05$). Em tratando-se do HC, verificou-se que as variedades apresentaram crescimento indeterminado. Para CH, Machado et al. (2008) consideram que o hipocótilo curto diminui o acamamento, entretanto, outros fatores podem estar associados. Segundo Rocha et al. (2009), o hábito de crescimento e comprimento do hipocótilo são caracteres da arquitetura da planta que, além de influenciar no percentual de acamamento das plantas, permitem a colheita mecanizada e facilitam a colheita manual.

Para o início de floração (IF) verificou-se que as variedades que apresentaram as maiores médias foram Ceará Mercado (54,0 dias), Baiano (53,0 dias) e Costela de Vaca (51,3 dias) e que Manteiguinha e Manteigão apresentaram ciclo mais precoce (46,0 dias). Em trabalho realizado por Oliveira et al. (2015), a variedade Manteiguinha foi mais precoce que Mudubim de Rama, assim como neste trabalho. De acordo com Machado et al. (2008), a precocidade de IF tem como efeito indireto a diminuição do rendimento médio, o que pode estar relacionado com a menor disponibilidade de fotossintetizados, tendo em vista o encurtamento da fase vegetativa.

A variável 50% da floração (50% FLOR) apresentou diferença ($p < 0,05$). A variedade Manteigão apresentou ciclo mais precoce (54,0 dias), enquanto Ceará Caeté foi a mais tardia (76,3 dias). Em trabalho realizado por Oliveira et al. (2015) não houve

diferença para a característica. Em relação ao caráter final da floração (FF), Manteiguinha e Manteigão (66,0 dias) foram as mais precoces.

Quanto à variável número de dias desde a semeadura até a maturação da primeira vagem (NDMPV), a variedade Manteiguinha apresentou ciclo mais precoce (60,0 dias), enquanto Ceará Mercado (72,0 dias) e Baiano (71,7 dias) foram as mais tardias. Para o caráter 50% de maturação (50% MAT), Manteiguinha foi a mais precoce (65,0 dias); em contrapartida, Mudubim de Rama (83,7), Ceará Mercado (82,0) e Baiano (82,0) foram as mais tardias.

Em relação à produtividade, foram realizadas três colheitas (PRODC1, C2 e C3), em que se verificou diferença ($p < 0,05$) entre as variedades em C1, C2 e C3. Na primeira colheita, a variedade Costela de Vaca apresentou a maior produtividade ($1.848,5 \text{ kg ha}^{-1}$), colhida aos 77 dias após a semeadura (DAP). Em seguida, destacou-se a Baiano ($1.411,1 \text{ kg ha}^{-1}$), colhida aos 86 DAP e Ceará Mercado ($1.063,5 \text{ kg ha}^{-1}$), colhida aos 85 DAP. A Ceará Caeté apresentou menor produtividade ($137,5 \text{ kg ha}^{-1}$),

Na segunda colheita, a variedade Manteiguinha apresentou a maior produtividade ($1.096,3 \text{ kg ha}^{-1}$), colhida aos 75 DAP, enquanto a Ceará Caeté manteve-se com a menor produtividade ($233,7 \text{ kg ha}^{-1}$), seguida por Baiano ($443,8 \text{ kg ha}^{-1}$). A terceira colheita não apresentou produtividade satisfatória para nenhuma variedade, sendo pois, a Ceará Mercado aquela com melhor produtividade ($475,4 \text{ kg ha}^{-1}$). Silva et al. (2016) avaliando o desempenho de 20 genótipos de feijoeiro-caupi obteve valores de produtividade semelhantes aos deste trabalho em cultivo em sequeiro. Além disso, conforme Barros et al. (2013), a produtividade está associada à boa arquitetura da planta e à alta adaptabilidade e estabilidade aos diferentes ambientes que, de acordo com Freire Filho et al. (2012), são objetivados no melhoramento da espécie.

Para o comprimento de vagem (C25V) verificou-se diferença ($p < 0,05$) entre as variedades nas duas colheitas. Em C1, as variedades Mudubim de Rama (23,5 cm) e Costela de Vaca (22,2 cm) apresentaram os maiores valores, superando o padrão comercial (20 cm), enquanto as demais foram inferiores. Já em C2, Costela de Vaca (21,2 cm), Mudubim de Rama (20,6 cm), Ceará Mercado (19,5 cm), Baiano (19,1 cm) e Ceará Caeté (18,7 cm) não diferiram ($p > 0,05$) entre si.

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Oliveira et al. (2015) que, ao descrever variedades de feijoeiro-caupi, obtiveram resultados semelhantes, especialmente para Manteiguinha. Ademais, segundo Silva et al. (2011), valores maiores de

comprimento de vagem e de número de grãos por vagem são características importantes para a colheita manual. No entanto, para colheita semimecanizada e mecanizada é desejável vagens menores e mais leves, pois além de permitir melhor sustentação, diminui a possibilidade de dobramento e quebra do pedúnculo. A leveza das vagens reduz o contato com o solo evitando perdas por apodrecimento.

Na variável número de lóculos por vagem (NLV), para as duas colheitas destacaram-se Ceará Mercado (18,2 e 18,6) e Baiano (16,8 e 16,8), pois foram as que mantiveram valores superiores ($p < 0,05$). Costela de Vaca (16,9) e Ceará Caeté (18,8), apesar de similares ($p > 0,05$) a elas na primeira colheita, reduziram os valores na segunda (15,4 e 13,8, respectivamente).

Para determinar o tamanho da semente avaliou-se os caracteres comprimento (CG), largura (LG) e espessura do grão (EG). Em C1, os genótipos foram agrupados em três grupos para CG, enquanto para LG e EG foram em dois grupos. A variedade Mudubim de Rama, Ceará Caeté, Costela de Vaca e Ceará Mercado foram superiores para os três caracteres. Em C2, com exceção de Manteiguinha, as demais foram superiores ($p < 0,05$). Entretanto, elas foram similares ($p > 0,05$) à Manteiguinha, exceto Mudubim de Rama. Em EG não houve diferença.

O tamanho de grão é um caráter importante para o mercado interno e externo. No Brasil, em geral, produtores, compradores e empacotadores têm preferência por grãos com massa superior a 20 g por 100 grãos. Empresas exportadoras exigem que em 100 g haja no máximo 400 grãos, ou seja, 25 g por 100 grãos (FREIRE FILHO et al., 2012).

Em relação ao descritor massa de grãos de 50 vagens (MG50V), a variedade Mudubim de Rama apresentou melhores resultados ($p < 0,05$) na primeira e segunda colheita (C1 e C2, respectivamente). Enquanto Manteigão (C1) e Manteiguinha (C2) foram inferiores às demais.

Para massa de 100 grãos (M100G) na primeira e segunda colheita, verificou-se que Mudubim de Rama apresentou as maiores médias ($p < 0,05$) na primeira e na segunda colheita (34,2 g e 32,9 g). Em contrapartida, a variedade Manteiguinha apresentou as menores.

Quanto ao número de grãos por vagem (NGV), a variedade Ceará Mercado foi superior ($p < 0,05$) nas duas colheitas (C1 e C2) (396,0 e 399,0, respectivamente). Todavia, é importante salientar que apesar de ser um componente do rendimento, assim como o número de grãos

Conforme Santos et al. (2012), as características número de grãos por vagem e massa de 100 grãos têm contribuição limitada quanto à produção de grãos de feijão-caupi quando comparadas ao número de vagens por planta (NVP) e índice de grãos (IG). Dessa forma, os autores sugerem que o incremento na produtividade pode ser obtido indiretamente por meio da seleção desses últimos caracteres. Todavia, enquanto NVP é altamente afetado pelas mudanças ambientais, de modo que se tornam instáveis, o NGV é um componente estável (FERNANDEZ; MILLER JUNIOR, 1985).

A característica massa de 25 vagens (M25V) apresentou diferenças ($p < 0,05$) na primeira e na segunda colheita. Em C1, Ceará Caeté (114,0 g) e Mudubim de Rama (113,6 g) foram superiores, enquanto Manteiguinha (40,1 g) foi inferior às demais. Em C2, Ceará Caeté (196,7 g) foi superior e Manteiguinha (36,2 g) manteve-se inferior, o que pode estar relacionado com valores baixos dos caracteres CGC1 e C2, LGC1 e C2 e EGC2.

A maioria das variáveis avaliadas demonstram alto potencial de variação entre as variedades de feijoeiro-caupi em Rio Branco - AC. Por isso, fazem-se necessários estudos aprofundados em futuros programas de melhoramento para a região.

CONCLUSÃO

Há diferenças morfológicas e agronômicas entre as variedades de feijoeiro-caupi.

A variedade Ceará Mercado, em geral, é o genótipo com os melhores resultados.

Há variabilidade entre os genótipos para os caracteres quantitativos, indicando possibilidade de seleção. Essa variabilidade poderá ser explorada em programas de melhoramento do Estado.

A conservação dos germoplasmas regionais torna-se necessária.

REFERÊNCIAS

ACQUAAH, G.; ADAMS, M. W.; KELLY, J. D. Identification of effective indicators of erect plant architecture in dry bean. **Crop Science**, v. 31, n. 1, p. 261-264, 1991.

ACRE. Governo do Estado do Acre. **Zoneamento ecológico-econômico**: recursos naturais e meio ambiente. Rio Branco, AC: SEMA Acre, 2006.

ALEMU, M.; ASFAW, Z.; WOLDU, Z.; FENTA, B. A.; MEDVECKY, B.; Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) (Fabaceae) landrace diversity in Northern Ethiopia. **International Journal of Biodiversity and Conservation**, v. 8, n. 11, p. 297-309, 2016.

ASHINIE, S. K.; TESFAYE, B.; WAKAYO, G. K.; FENTA, B. A. Genetic diversity for immature pod traits in Ethiopian cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] landrace collections. **African Journal of Biotechnology**, v. 19, n. 4, p. 171-182, 2020.

- AYALEW, T.; YOSEPH, T.; PETRA, H.; CADISCH, G. Yield response of field-grown cowpea varieties to Bradyrhizobium inoculation. **Agronomy Journal**, v. 113, n. 4, p. 3258-3268, 2021.
- BARROS, M. A.; ROCHA, M. de M.; GOMES, R. L. F.; SILVA, K. J. D. e; NEVES, A. C. das. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de feijão-caupi de porte semiprostrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 4 p. 403-410, 2013.
- BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Proceedings of the Royal Society of London**, v. 160, n. 901, p. 268-282, 1937.
- BELAY, F.; GEBRESLASIE, A.; MERESA, H. Agronomic performance evaluation of cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] varieties in Abergelle District, Northern Ethiopia. **Journal of Plant Breeding and Crop Science**, v. 9, n. 8, p. 139-143, 2017.
- BEYE, A.; DIAKHATE, P. B.; DIOUF, O.; FAYE, A.; OBOUR, A. K.; STEWART, Z. P.; ASSEFA, Y.; MIN, D.; PRASAD, P. V. V. Socio-economic constraints of adopting new cowpea varieties in three agro-ecological zones in the senegalese peanut basin. **Sustainability**, v. 14, n. 21, 2022.
- BOUKAR, O.; BELKO, N.; CHAMARTHI, S.; TOGOLA, A.; BATIENO, J.; OWUSU, E.; HARUNA, M.; DIALLO, S.; UMAR, M. L.; OLUFAJO, O.; FATOKUN, C. Cowpea (*Vigna unguiculata*): genetics, genomics and breeding. **Plant Breeding**, v. 138, n. 4, p. 415-424, 2019.
- BRILHANTE, M.; VARELA, E.; ESSOH, A. P.; FORTES, A.; DUARTE, M. C.; MONTEIRO, F.; FERREIRA, V.; CORREIA, A. M.; DUARTE, M. P.; ROMEIRAS, M. M. Tackling food insecurity in Cabo Verde Islands: the nutritional, agricultural and environmental values of the legume species. **Foods**, v. 10, n. 2, p. 1-18, 2021.
- CRUZ, C. D. Gene - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.
- FERNANDES, R. F.; FONSECA, M. R.; BRAZ, A. M. de S. Produtividade de feijão caupi em função da calagem e fósforo. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 4, p. 54-62, 2013.
- FERNANDEZ, G. C. J.; MILLER JÚNIOR, J. C. Yield componente analysis in five cowpea cultivars. **Journal Of The American Society For Horticultural Science**, v. 110, n. 4, p. 553-559, 1985.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J. D. e; NOGUEIRA, M. do S. da R.; RODRIGUES, E. V. **Production, breeding and potential of cowpea crop in Brazil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2012.
- GOMES, S. B. de S.; FERREIRA, J. B.; MACEDO, P. E. F. de; NASCIMENTO, L. de O.; NASCIMENTO, G. de O.; PESSOA NETO, E. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. 1-19, 2020.
- GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **Technometrics**, v. 11, n. 1, p. 1-21, 1969.
- KEBEDE, E.; BEKEKO, Z. Expounding the production and importance of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in Ethiopia. **Cogent Food & Agriculture**, v. 6, n. 1, p. 1-21, 2020.
- KEBEDE, E. Grain legumes production and productivity in Ethiopian smallholder agricultural system, contribution to livelihoods and the way forward. **Cogent Food & Agriculture**, v. 6, n. 1, p. 1-20, 2020.
- LIBERATO, A. M.; BRITO, J. I. B. de. Influência de mudanças climáticas no balanço hídrico da Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 3, n. 3, p. 170-180, 2010.
- LIMA, S. R. **Diversidade entre variedades crioulas de feijão-caupi do Acre**. 2016. 75 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2016.

- LOPES, L. M.; SOUSA, A. H.; SANTOS, V. B.; SILVA, G. N.; ABREU, A. O. Development rates of *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae) in landrace cowpea varieties occurring in southwestern Amazonia. **Journal of Stored Products Research**, v. 76, n. 2, p. 111-115, 2018.
- MACHADO, C. de F.; TEIXEIRA, N. J. P.; FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. de M. R.; GOMES, R. L. F. Identificação de genótipos de feijão-caupi quanto à precocidade, arquitetura da planta e produtividade de grãos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 1, p. 114-123, 2008.
- MARINHO, J. T. de S.; PEREIRA, R. de C. A.; COSTA, J. G. da. **Caracterização de cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), em plantios no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001.
- MARTINS, M. M. de M.; COSTA, M. L. da. Nutrientes (K, P, Ca, Na, Mg e Fe) em sedimentos (solos aluviais) e cultivares (feijão e milho) de praias e barrancos de rios de água branca: a bacia do purus no estado do Acre, Brasil. **Química Nova**, v. 32, n. 6, p. 1411-1415, 2009.
- MARTUSCELLO, J. A.; BRAZ, T. G. dos S.; SIVEIRA, J. M.; SIMEÃO, R. M.; JANK, L.; FERREIRA, M. R.; CUNHA, D. de N. F. V. da. Diversidade genética em acessos de *Stylosanthes capitata*. **Boletim Indústria Animal**, v. 72, n. 4, p. 284-289, 2015.
- NASCIMENTO, F. S. S. do; SIVIERO, A.; BORGES, V.; MARINHO, J. T. de S.; PEREIRA, A. A. E.; MATTAR, E. P. L.; OLIVEIRA, E. de. Caracterização de sementes de variedades locais de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*) do Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém. **Anais [...]**. Brasília: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. p. 1-4.
- NASCIMENTO, F. S. S. do; SOUZA, G. do N.; SANTOS, V. B. dos; REIS, S. S. de O.; SOUZA, C. da S.; PETERS, L. P.; SILVA, B. K. de A. da. Estimativa da diversidade de variedades tradicionais de feijão-caupi do Acre com marcadores SSR. **Scientia Naturalis**, v. 5, n. 1, p. 287-302, 2023.
- OLIVEIRA, E. de; MATTAR, E. P. L.; ARAÚJO, M. L. de; JESUS, J. C. S. de; NAGY, A. C. G.; SANTOS, V. B. dos. Descrição de cultivares locais de feijão-caupi coletados na microrregião Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 45, n. 3, p. 243-254, 2015.
- ROCHA, M. de M.; CARVALHO, K. J. M. de; FREIRE FILHO, F. R.; LOPES, A. C. de A.; GOMES, R. L. F.; SOUSA, I. da S. Controle genético do comprimento do pedúnculo em feijão-caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 3, p. 270-275, mar. 2009.
- SANTOS, A. dos; CECCON, G.; CORREA, A. M.; DURANTE, L. G. Y.; REGIS, J. A. V. B. Análise genética e de desempenho de genótipos de feijão-caupi cultivados na transição do cerrado-pantanal. **Cultivando O Saber**, v. 5, n. 4, p. 87-102, 2012.
- SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, 1965.
- SILVA, G. C.; MAGALHÃES, R. C.; SOBREIRA, A. C.; SCHMITZ, R.; SILVA, L. C. da. Rendimento de grãos secos e componentes de produção de genótipos de feijão-caupi em cultivo irrigado e de sequeiro. **Revista Agro@ambiente Online**, v. 10, n. 4, p. 342-350, 2016.
- SILVA, J. A. L. da; NEVES, J. A. Produção de feijão-caupi semi-prostrado em cultivos de sequeiro e irrigado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 1, p. 29-36, 2011.
- STUDENT. The probable error of a mean. **Biometrika**, v. 6, n. 1, p. 1-25, 1908.
- TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 5, n. 2, p. 99-114, 1949.