

# QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO-CAUPI CULTIVADAS NO SEMIÁRIDO MINEIRO

## PHYSIOLOGICAL QUALITY OF COWPEA SEEDS CULTIVATED IN THE SEMI-ARID REGION OF MINAS GERAIS

José Edson Gomes Filho<sup>1</sup>, Sérgio Ferreira Alcântara<sup>2</sup>, Aroldo Gomes Filho<sup>3</sup>, Sirlene Lopes de Oliveira<sup>4</sup>, Estefson Ferreira Moreira<sup>1</sup>



**Resumo:** O feijão-caupi é uma cultura bastante explorada em regiões de clima quente e com distribuições pluviométricas irregulares. Cultivado principalmente em regime de sequeiro, é uma cultura rústica e que apresenta resistência ao déficit hídrico. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de seis variedades de feijão-caupi quando cultivadas em regime irrigado e sob deficiência hídrica no município de Januária-MG. As sementes avaliadas foram de duas variedades já cultivadas por produtores locais, Acesso 1, Acesso 2, e as variedades BR 17 – Gurguéia, BRS Juruá, BRS Aracê e BRS Pajeú, provenientes da Embrapa. As variáveis avaliadas foram primeira contagem do teste de Germinação (PC), Germinação (G), Peso de 1000 sementes (PMS), e Grau de Umidade (GU). A utilização de irrigação no cultivo de sementes trouxe ganho significativo na qualidade fisiológica das sementes cultivadas em Januária-MG e as sementes das variedades Acesso 1 e Acesso 2 mostraram-se mais vigorosas no cultivo em regime de déficit hídrico, provavelmente por estarem mais adaptadas às condições edafoclimáticas da região. As variedades avaliadas apresentaram divergência genética e formaram diferentes grupos quando avaliados sob distintos manejos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manejo, Adaptação, Germinação.

Recebido: 07/02/2017 – Aprovado: 11/09/2017

**Abstract:** Cowpea is a culture quite explored in warm climates and with uneven rainfall distributions. Mainly grown in rainfed conditions, it is a rustic culture that is resistant to drought. The objective of this study was to evaluate the physiological quality 6 seed (six) cowpea varieties when grown under irrigated and rainfed conditions in the municipality of Januária-MG. The seeds are evaluated in two varieties already grown by local producers, Access 1, Access 2 and BR 17 varieties - Gurguéia Juruá BRS, BRS and BRS Aracê Pajeú, from Embrapa. The parameters evaluated were First Count Germination Test (PC), germination (G), weight of 1,000 seeds (PMS), and humidity level (GU). The use of irrigation in seed cultivation brought significant gain in physiological quality of seeds grown in Januária-MG and the seeds of Access 1 and Access 2 varieties are more vigorous in cultivation in rainfed conditions for being more adapted to the soil and climatic conditions of the region. The evaluated varieties presented genetic divergence and formed different groups when evaluated under different management.

**KEY WORDS:** Management, Adaptation, Germination.

<sup>1</sup> Estudantes e Engenheiro Agrônomo, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestrando do programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa – UFV, Campus de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs, S/N, Campus Universitário, CEP: 36570-900, Viçosa (MG), Brasil. sergio.alcantara@ifnmg.edu.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Dsc., Professor do Curso de Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG, Fazenda São Geraldo S/N Km 06, CEP: 39480-000, Januária (MG), Brasil. aroldo.gomes@ifnmg.edu.br

## INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*(L.) Walp) é uma leguminosa de alto valor nutritivo, caracterizada pela sua adaptação a amplas condições edafoclimáticas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (FREIRE FILHO et al., 2011).

O cultivo de feijão-caupi é realizado predominantemente sob o regime de sequeiro em solos de baixa a média fertilidade, com uso, na maioria das vezes, de baixa tecnologia. Outra característica é o seu cultivo em regiões com regime hídrico mal distribuído (BENVINDO et al., 2010), características estas semelhantes ao Norte de Minas Gerais (COSTA et al., 2010), justificando assim o seu cultivo na região.

A agricultura familiar, responsável pela maior parte da produção do feijão-caupi, muitas vezes faz uso de sementes de variedades tradicionalmente cultivadas na região. Os níveis tecnológicos aplicados são, quase em sua totalidade, baixos, principalmente no que se diz respeito à irrigação, devido às condições socioeconômicas dos produtores locais.

A semente é atualmente um dos insumos de maior importância, seja qual for o sistema produtivo agrícola. De acordo com Munizzi et al. (2010) sementes que apresentam elevado vigor possuem maior velocidade nos processos metabólicos, promovendo a emissão mais rápida e uniforme da raiz primária no processo de germinação e maior taxa de crescimento, produzindo plântulas com maior tamanho inicial.

Devido às informações genéticas, características fisiológicas e morfológicas intrínsecas, as variedades de feijão-caupi respondem de forma diferenciada às condições ambientais dos locais de cultivo (SANTOS et al., 2009).

A interação entre genótipo e o ambiente podem causar efeitos negativos ou positivos em diversos parâmetros, inclusive na qualidade fisiológicas das sementes. Tais efeitos sofrem interferência de diversos fatores, como condições ambientais, fertilidade do solo,

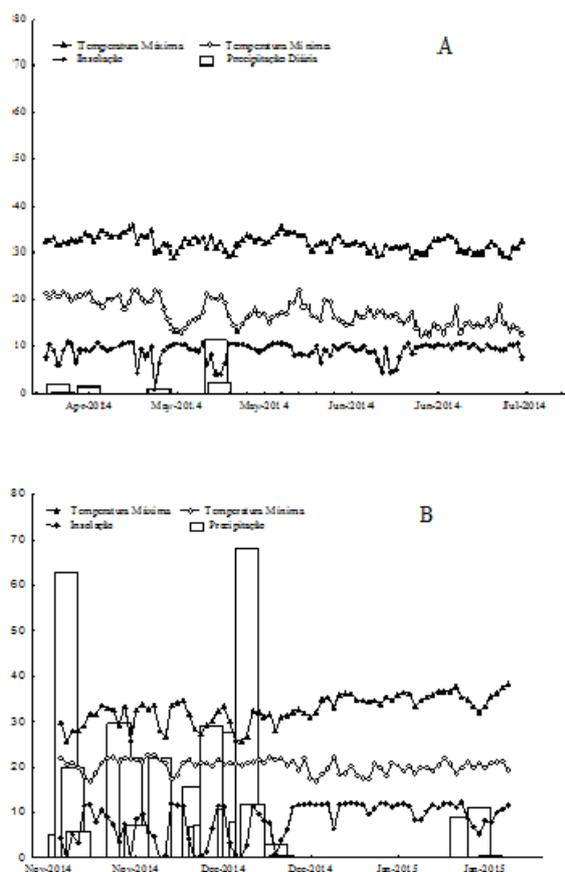
conhecimentos e aplicações tecnológicas dos produtores, sistema de manejo adotado, entre outros (SANTOS et al., 2000).

Devido a tais fatores e na busca de um maior entendimento quanto ao efeito do uso de diferentes variedades na qualidade fisiológica de sementes esse trabalho teve o objetivo avaliar a qualidade fisiológica e a divergência genética de sementes de 6 (seis) variedades de feijão-caupi quando cultivadas em regime irrigado e sob déficit hídrico no município de Januária-MG.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Januária. O município encontra-se a 15°29' de latitude sul, 44°21' de longitude oeste e altitude de 434 m e, de acordo com a classificação de Köppen, apresenta precipitação média anual de 850 mm, umidade relativa média 60% com temperatura média anual de 27°C. Foram avaliadas sementes de seis genótipos de feijão-caupi, cultivadas tanto em regime irrigado como sob déficit hídrico, sendo elas: Acesso 1 e Acesso 2 (cultivadas por produtores locais), BR 17 – Gurguéia, BRS - Juruá, BRS Aracê e BRS Pajeú, sendo provenientes da Embrapa.

As sementes utilizadas no experimento foram provenientes de trabalhos conduzidos em áreas experimentais do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Januária. As sementes oriundas do cultivo irrigado foram obtidas de cultivo implantado em abril de 2014, sob uma lâmina de água total correspondente a 400 mm (figura 1A) e colheita realizada em Julho do mesmo ano. As sementes oriundas do cultivo de sequeiro foram obtidas de experimento implantado no mês de novembro de 2014 e colheita realizada em janeiro de 2015 sob uma lâmina de água total, proveniente da chuva, de 380 mm (figura 1B).



**Figura 1.** Dados climatológicos diários de temperatura máxima e mínima (°C), Insolação (h) e precipitação (mm), para experimento conduzido em sistema irrigado (A) e déficit hídrico (B) no município de Januária-MG.

Em ambos os manejos retiraram-se amostras das sementes para determinação do grau de umidade e peso de 1000 sementes. As demais sementes foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em germinador tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) a uma temperatura de 10° C até a realização de posteriores avaliações.

As variáveis analisadas neste experimento foram: Grau de Umidade, Peso de 1000 sementes e Teste de germinação.

O grau de umidade das sementes foi determinado a partir do método de estufa a 105° C por 24 horas, segundo a RAS (BRASIL, 2009). O grau de umidade é dado em porcentagem, pela perda de peso da amostra após a passagem pela estufa.

Para determinação do peso de 1000

sementes foram contados 8 sub-amostras de 100 sementes e pesadas em Balança Analítica com precisão de 0,001 g. O peso de 1000 sementes é dado pela fórmula :

$$PMS = \frac{\text{Pesodaamostra} \times 1.000}{n^{\circ} \text{total de sementes}}$$

(BRASIL, 2009).

Para o teste de germinação utilizaram-se quatro sub-amostras de 50 sementes por variedade e por manejo. Essas amostras submetidas a um processo sanitizador onde as mesmas foram imersas em solução de hipoclorito de sódio a 1% de concentração, por um minuto e em seguida passaram por cinco lavagens em água destilada. Esse processo foi efetuado para remoção superficial de possíveis patógenos que poderiam estar aderidos à superfície das sementes. As amostras foram distribuídas sobre dois papéis GermTest e cobertos com um terceiro, no qual haviam sido previamente umedecidos na proporção de 2,5 vezes sua massa, 6 horas antes à montagem do experimento. Os rolos contendo as sementes foram acondicionados em sacos plásticos de polietileno e mantidos em germinador do tipo B.O.D, à temperatura de 25 °C. A quantidade de plântulas normais foi avaliada no quinto e no oitavo dia (BRASIL, 2009).

A primeira contagem do teste de germinação foi feita registrando-se a porcentagem de plântulas normais germinadas já na primeira contagem do teste de germinação. Quanto maior o número de plântulas germinadas mais vigorosas são as sementes daquela variedade (BRASIL, 2009).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis variedades em dois sistemas de manejo (sequeiro e irrigado) e 3 repetições. Foi utilizado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para comparação das médias, tendo como auxílio o software Saeg 9.1 (FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES, 2007) e para a determinação da divergência genética empregou-se a análise de

componentes principais utilizando o programa estatístico Genes (CRUZ, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da Tabela 1 apresentam o resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação para a primeira contagem do teste de germinação (PC), germinação (G), peso de 1000 sementes (PMS) e grau de umidade (GU) das sementes avaliadas nas variedades, no manejo e na interação variedade x manejo. Esses resultados indicam que houve respostas significativas, não apenas entre as variedades e os manejos, mais também quanto à interação das variedades com os manejos, possibilitando identificar quais variedades apresentam sementes de maior qualidade fisiológica em cada um dos manejos a serem utilizados. A variação no comportamento da qualidade fisiológica entre variedades de feijão-caupi foram também relatadas por diversos autores

(BOIAGO et al., 2013; DUTRA et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2010) corroborando com os resultados encontrados neste trabalho.

Os valores observados para o coeficiente de variação (CV), que é uma medida relativa de dispersão, foram baixos para as análises de germinação, peso de mil sementes e grau de umidade, todos com valores inferiores a 8 %, e índice mediano para primeira contagem, 21,5%. Martins e Domingues (2014) ressaltam que CV menor que 15% mostra que há baixa dispersão, ou seja, há boa representatividade para a média aritmética como medida de posição, já valores de CV maiores do que 15% e menores que 30% indicam uma dispersão mediana e que a representatividade da média aritmética como medida de posição é apenas regular.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância de testes de qualidade fisiológica de sementes de feijão caupi cultivados, em regime irrigado e de sequeiro, em Januária-MG.

Fonte de Variação	GL	QM			
		PC	G	PMS	GU
Variedade	5	810,51***	719,91***	14393,43***	0,83***
Manejo	1	1089,00***	2567,11***	582,42***	1,46***
Variedade x Manejo	5	1337,27***	1730,58***	782,26***	1,55***
Repetição	2	16,78 <sup>ns</sup>	19,44 <sup>ns</sup>	1,20 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>
Resíduo	22	9,87	33,63	23,53	0,01
CV (%)	21,50	7,41	3,07	1,25	3,94

PC – Primeira contagem do teste de germinação (%); G – Germinação (%); PMS – Peso de 1000 sementes (g); GU – Grau de umidade (%). CV – Coeficiente de Variação. <sup>ns</sup>, \*\*\*- Não significativo e significativo a 0,1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

O índice de germinação demonstra a porcentagem de sementes de um lote capazes de emergir e desenvolver as estruturas essenciais do embrião, demonstrando sua aptidão para produzir uma planta normal sob condições favoráveis de campo (BRASIL, 2009). Quando cultivadas em regime irrigado respectivamente (Tabela 2).

as sementes das variedades Acesso 2, BR 17 – Gurguéia, BRS Juruá e BRS Pajeú, obtiveram os maiores índices de Germinação, todos superiores a 90%. As sementes das variedades Acesso 1 e BRS - Aracê obtiveram os piores índices de germinação, 62% e 78,67%

**Tabela 2.** Valores médios de primeira contagem do teste de germinação (PC) e germinação (G) de sementes de feijão caupi cultivados, em regime irrigado e sob déficit hídrico, em Januária-MG.

Variedades	G (%)		PC (%)	
	Irrigado	Déficit hídrico	Irrigado	Déficit hídrico
Acesso 1	62,00 Bc	82,00 Aa	6,67 Acd	0,67 Ab
Acesso 2	94,00 Aa	64,67 Bb	12,00 Bc	42,67 Aa
BR 17 - Gurguéia	95,33 Aa	86,00 Aa	58,00 Aa	1,33 Bc
BRS Juruá	99,33 Aa	21,33 Bc	10,00 Acd	0,00 Bc
BRS Aracê	78,67 Ab	80,67 Aa	4,00 Ad	0,00 Ac
BRS Pajeú	90,67 Aab	84,00 Aa	30,00 Ab	0,00 Bc

As médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na coluna e maiúsculas na horizontal, dentro de uma mesma variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

No cultivo em regime de sequeiro, as sementes das variedades Acesso 1, BR 17 – Gurguéia, BRS Aracê e Pajeú, obtiveram os melhores índices de Germinação, todos superiores a 80%, entretanto, as sementes da variedade BRS Juruá obtiveram o pior índice de germinação, apenas 21,33% (Tabela 2).

As sementes das variedades BR 17 – Gurguéia, BRS Aracê e BRS Pajeú, não sofreram efeito significativo de seus índices de Germinação entre os dois regimes de cultivo, irrigado e déficit hídrico. As sementes das variedades Acesso 2 e BRS Juruá sofreram redução significativa dos seus índices de Germinação quando cultivadas em regime de sequeiro, chamando atenção as sementes da variedade BRS Juruá que obtiveram redução de 99,33%, quando cultivado em regime irrigado, para 21,33%, quando cultivado em regime de sequeiro. As sementes da variedade Acesso 1 foram as únicas que obtiveram índices de Germinação superiores quando cultivadas em regime de sequeiro quando comparadas ao regime irrigado, 62% e 82% respectivamente (Tabela 2).

O valor médio da germinação das sementes cultivadas em regime irrigado, 87%, corrobora aos encontrados por Teófilo et al. (2008) em Pentecoste, 86%, e Quixadá, 89%. Já a média da Germinação das sementes cultivadas em regime de déficit hídrico, observa-se que 70% são inferiores às encontradas pelos autores supramencionados.

A primeira contagem do teste de germinação contabiliza a porcentagem de sementes de um lote capazes de emergir e desenvolver as estruturas essenciais do embrião já na primeira contagem do Teste de Germinação. Pode ser utilizado como parâmetro comparativo de vigor de sementes apenas comparando lotes sementes que tenham sido expostos a mesma metodologia do teste de germinação. Utilizando-o como teste de vigor, baseia-se no princípio de que, as sementes que apresentarem crescimento de radícula mais rápido, são classificadas como potencialmente mais vigorosas, e podem proporcionar maiores taxas de crescimento no período inicial da cultura (DUTRA et al., 2007). De acordo com Abrantes et al. (2010) os testes de vigor objetivam verificar o potencial de emergência de plântulas, no campo, em condições favoráveis e desfavoráveis. Rêgo et al. (2011) enfatizam que a qualidade fisiológica das sementes é determinada pela germinação e pelo vigor, cujo características definem o potencial fisiológico das sementes em diferentes condições, estando relacionadas com a velocidade de germinação e emergência em campo.

No cultivo irrigado as sementes da variedade BR 17 – Gurguéia obtiveram os maiores valores na Primeira Contagem do Teste de Germinação, correspondente a 58%. Já os piores índices são representados pelos materiais Acesso 1, BRS Juruá e BRS Aracê

com valores de 6,67%, 10% e 4% respectivamente (Tabela 2).

Para o regime de deficiência hídrica verifica-se que as sementes da variedade Acesso 2 alcançaram os maiores valores na Primeira Contagem, 42,67%. As sementes das variedades BR 17 – Gurguéia, BRS Juruá, BRS Aracê, BRS Pajeú apresentaram os menores valores na Primeira Contagem do Teste de Germinação, 1,33%, 0,00 %, 0,00%, 0,00% respectivamente (Tabela 2).

Nas sementes das variedades Acesso 1 e BRS Aracê não houve efeito significativo quanto ao regime de cultivo empregado, nos valores da Primeira Contagem. As sementes da variedade Acesso 2 foram as únicas que expressaram resultados maiores quando cultivadas em regime de déficit hídrico, 42,67%, do que as sementes cultivadas em regime irrigado, 12%. As sementes das variedades BR – 17 Gurgéia, BRS Juruá e BRS Pajeú, obtiveram valores superiores na Primeira Contagem quando cultivadas em regime irrigado, 58%, 10% e 30%

respectivamente, do que quando submetidas ao déficit hídrico, 1,33%, 0,00% e 0,00% respectivamente (Tabela 2).

O Peso de 1000 sementes é outro parâmetro muito importante na avaliação da qualidade fisiológica. Espera-se que sementes maiores tenham mais reservas nutricionais, essas reservas então podem ser gastas no metabolismo da germinação das plântulas. Vale salientar que, todos os genótipos possuem uma informação genética referente ao peso de seus grãos que pode ser expressa, ou não, devido a fatores ambientais.

Quando cultivadas em regime irrigado, as sementes da variedade BR 17 – Gurguéia foram as únicas que apresentaram peso mais baixo, 116,92 g, em comparação com as sementes das variedades Acesso 1, Acesso 2, BRS Juruá, BRS Aracê e BRS Pajeú, que apresentaram pesos superiores a 154 g (Tabela 3).

**Tabela 3.** Valores médios de Peso de 1000 Sementes (PMS) e Grau de Umidade(GU) de sementes de feijão caupi cultivados, em regime irrigado e de sequeiro, em Januária-MG.

Variedades	PMS (g)		GU (%)	
	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
Acesso 1	154,07 Ba	183,63 Aa	8,82 Bc	10,56 Aa
Acesso 2	164,63 Aa	155,87 Bb	9,29 Bb	10,42 Aa
BR 17 – Gurguéia	116,92 Bb	146,07 Abc	8,97 Bc	9,77 Abc
BRS Juruá	164,19 Aa	154,93 Bb	9,09 Abc	9,26 Ad
BRS Aracê	162,88 Ba	189,92 Aa	10,57 Aa	9,55 Bcd
BRS Pajeú	161,96 Aa	142,49 Bc	10,29 Aa	9,88 Bb

As médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, dentro de uma mesma variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

No cultivo em regime de déficit hídrico as sementes das variedades Acesso 1 e BRS Aracê foram as que obtiveram os maiores Pesos de 1000 Sementes, 183,63 g e 189,92 g respectivamente. Porém os menores valores de PMS foram representados pelas sementes da variedade BRS Pajeú e BR 17 – Gurguéia, como se lê na tabela 3.

Fazendo-se um comparativo dos dois sistemas de manejo, observa-se que no regime irrigado, as sementes das variedades Acesso 2, BRS Juruá e BRS Pajeú apresentaram maiores Pesos de 1000 Sementes, 164,63 g, 164,19 g e 161,96 g respectivamente. Em contrapartida, as sementes das variedades Acesso 1 (183,63 g), BR 17 – Gurguéia (146,07 g) e BRS Aracê

(189,92 g), se apresentaram superiores, quando cultivadas sob deficiência hídrica (Tabela 3).

O fato de algumas variedades apresentarem sementes mais pesadas no cultivo de déficit hídrico do que no cultivo irrigado pode ser explicado por uma maior concentração de nutrientes que servirão de reserva para as sementes, associada a uma manobra onde, na tentativa de perpetuação da espécie, a planta direciona todas suas reservas para a produção das sementes.

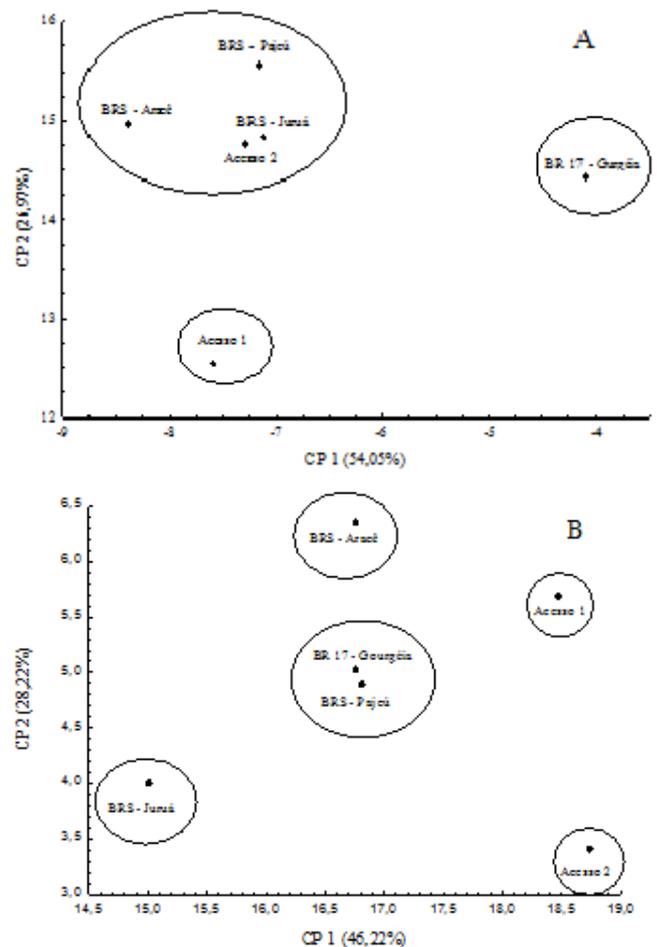
Resultados semelhantes foram verificados por Freitas et al. (2013) no qual avaliando a qualidade de sementes de Feijão-Caupi cv. BRS- Guariba sob diferentes sistemas de plantio (convencional e direto), observaram maior massa de mil sementes em plantas submetidas a maior tempo sob estresse hídrico.

Ainda na tabela 3, observa-se que em cultivo sob déficit hídrico, os graus de umidade variaram entre 9,26% (Acesso 1) e 10,56% (BRS Juruá). No sistema de cultivo irrigado, a variedade Acesso 1 expressou o menor grau de umidade, 8,82%, seguida por BR 17 – Gurgéia, com 8,97%. O maior grau de umidade verificado para esse sistema de cultivo foi expresso pela variedade BRS Aracê, 10,57%, e em seguida pela variedade BRS Pajeú com 10,29%. As sementes dessas variedades sofreram decréscimo de GU quando cultivadas sob déficit hídrico, apresentando 9,55% e 9,88% respectivamente.

As sementes das variedades Acesso 1, Acesso 2 e BR 17 – Gurgéia, obtiveram valores de Grau de Umidade menores quando cultivados em regime irrigado, conforme a tabela 3. Na variedade BRS Juruá não se observou efeito significativo quanto ao manejo empregado.

Mata et al. (2000) recomendam que o teor de água nas sementes seja de no máximo 12%, pois um acréscimo de umidade poderia favorecer a ação de patógenos, além de favorecer as atividades metabólicas das sementes. Portanto, as variedades testadas em ambos os manejos, estão de acordo com as recomendações dos autores.

Na figura 2 (A e B) estão dispostas as dispersões gráficas da análise de componentes principais obtidas avaliando-se quatro caracteres agrônômicos de seis cultivares de feijão-caupi. De acordo com as estimativas dos autovalores, os dois primeiros componentes conseguiram explicar 81% da divergência genética no regime irrigado e 75% para o regime sob déficit hídrico, viabilizando assim, a construção de uma dispersão gráfica bidimensional. Para Cruz e Regazzi (1994) é desejável que ao menos 70 a 80% da variação total sejam absorvidos logo nos primeiros componentes.



**Figura 2.** Dispersão gráfica obtida por meio de componentes principais avaliados a partir de 04 caracteres agrônômicos em 06 genótipos de feijão-caupi produzidos em regime irrigado (A) e sob déficit hídrico (B).

Analisando a figura 2A, verifica-se que o regime irrigado proporcionou a formação de três agrupamentos distintos, diferentemente do regime sob deficiência hídrica (figura 2B) que formou cinco grupos. Estes resultados podem ser utilizados em programas de melhoramento visando a heteroze em cruzamentos. No entanto, observa-se que para ambos os regimes hídricos, as variedades se agruparam de maneira discrepante, indicando forte influência ambiental, principalmente no regime sob estresse hídrico, o mesmo padrão de dispersão para os dois regimes foi observado por Santos et al. (2016) trabalhando com os mesmos materiais no Norte de Minas Gerais. Pode-se inferir que o regime irrigado melhor representa a variação genotípica das cultivares. Fato este relatado por Benvindo et al. (2010) e Santos et al. (2016) no qual afirmaram que o cultivo irrigado propicia um melhor controle ambiental, reduzindo os efeitos aleatórios do ambiente na estimativa destes parâmetros.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFNMG – Campus Januária pelo apoio técnico e financeiro.

#### REFERÊNCIAS

ABRANTES, F. L.; KULCZYNSKI, S. M.; SORATTO, R. P.; BARBOSA M. M. M. Nitrogênio em cobertura e qualidade fisiológica e sanitária de sementes de painço (*Panicum miliaceum* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, nº 3 p.106-115, 2010

BENVINDO, R. N.; SILVA, J. A. L.; FREIRE FILHO, F. R.; ALMEIDA, A. L. G.; OLIVEIRA, J. T. S.; BEZERRA, A. A. C. Avaliação de genótipos de feijão-caupi de porte semi- prostrado em cultivo de sequeiro e irrigado. **Comunicata Scientiae**, v. 1, n. 1, p. 23-28, 2010

Boiago, N. P.; Fortes, A. M. T.; Kulzer, S R.; Koelln, F. T. S. Potencial fisiológico de

#### CONCLUSÃO

As sementes das variedades Acesso 1 e Acesso 2, já utilizadas por produtores locais, foram as sementes de maior qualidade fisiológica, quando o cultivo foi em regime de sequeiro no município de Januária-MG.

As sementes da variedade Pajeú foram às sementes com maior qualidade fisiológica, quando o cultivo foi em regime irrigado no município de Januária-MG.

A utilização de irrigação no cultivo das variedades BR 17 – Gurguéia, BRS Juruá, BRS Aracê e BRS Pajeú, trouxe ganho significativo na qualidade fisiológica das sementes cultivadas em Januária-MG.

As variedades avaliadas apresentaram diversidade genética e pode ser utilizada como critério de seleção em programas de melhoramento genético.

sementes armazenadas de cultivares de feijão-caupi produzidas no estado do Paraná. **Revista Varia Scientia Agrárias**, v. 3, n. 02, p. 21-32, 2013

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. 2009. 398 p.

COSTA, D. S. M.; RUAS, K. F.; PEREIRA, A. M. As potencialidades da região semiárida do Norte de Minas Gerais. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. 2010. **Anais...** Porto Alegre: p.1–10.

Cruz, C. D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

CRUZ, C.D. & REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Ed. Imprensa Universitária, 1994. 394 p.

DUTRA, A. S.; MEDEIROS FILHO, S.; DINIZ, F. O. Teste de condutividade elétrica em sementes de Senna siamea

- (Lam.) HS Irwin & Barneby. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 3, p. 280-285, 2007.
- DUTRA, A. S.; TEOFILO, E. M.; MEDEIROS FILHO, S.; DIAS, F. T. C. Qualidade fisiológica de sementes de feijão caupi em quatro regiões do Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.2, p. 111-116, 2007.
- FREIRE FILHO, F. R. et al. **Feijão-Caupi no Brasil: Produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Embrapa Meio-Norte. 2011, 84 p.
- FREITAS, R. M. O.; TORRES, S. B.; NOGUEIRA, N. W.; LEAL, C. C. P.; FARIAS, R. M. F. Produção e qualidade de sementes de feijão-caupi em função de sistemas de plantio e estresse hídrico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 4, p. 370-376, 2013.
- MATA, M. E. R. M. C.; OLIVEIRA, J. R.; BRAGA, M. E. D. Secagem de sementes de feijão variedade carioquinha, usando bomba de calor. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.2, n.2, p.83-90, 2000.
- MOREIRA, R. M. P.; FERREIRA, J. M.; TAKAHASHI, L. S. A.; VANCONCELOS, M. E. C.; GEUS, L. C.; BOTTI, L. Potencial agronômico e divergência genética entre genótipos de feijão-vagem de crescimento determinado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, suplemento 1, p. 1051-1060, 2009.
- MUNIZZI, A.; BRACCINI, A. L.; RANGEL, M. A. S; SCAPIM; C. A.; ALBRECHT, L. P. Qualidade de sementes de quatro cultivares de soja, colhidas em dois locais no estado de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 1, p. 176-185, 2010.
- NASCIMENTO, M. F; RÊGO, E. R; RÊGO, M. M; NASCIMENTO, N. F. F.; ARAÚJO, E. R. Vigor e germinação de sementes híbridas de pimenteiros ornamentais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 17, n. 1, p. 51-56, 2011.
- ROTILI, E. A.; CANCELLIER, L. L.; DOTTO, M. A.; PELUZIO, J. M.; CARVALHO, E. V. Divergência genética em genótipos de milho, no Estado do Tocantins. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, p. 516, 2012.
- SAEG Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.
- SANTOS, C. A. F.; ARAÚJO, F. P.; MENEZES, E. A. Comportamento produtivo de caupi em regimes irrigado e de sequeiro em Petrolina e Juazeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 11, p. 2229-2234, 2000.
- SANTOS, R. G.; PAULA, R. C. Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 37, n. 81, p. 007-016, 2009.
- SANTOS, L.L.S.; GOMES FILHO, A.; LEANDRO, R.I.; CARVALHO, F.M.; GOMES, P.L.; SOARES, A.S. Desempenho agronômico de variedades de feijão-caupi produzidas em regime irrigado e sob déficit hídrico no Semiárido Mineiro. **Revista Agri-Environmental Sciences**, v. 2, n. 1, p. 1-14, 2016.
- TEIXEIRA, I. R.; SILVA, G. C.; OLIVEIRA, J. P. R.; SILVA, A. G.; PELÁ, A. Desempenho agronômico e qualidade de sementes de cultivares de feijão-caupi na região do cerrado. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 2, p. 300-307, 2010.