

## QUALIDADE DE SEMENTES DE CAFEIRO PRODUZIDAS EM LAVOURAS SOB DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTIO E REGIMES HÍDRICOS<sup>1</sup>

Stefânia Vilas Bôas Coelho<sup>2</sup>; Maria Laene Moreira de Carvalho<sup>3</sup>; Myriane Stella Scalco<sup>4</sup>; Daniel Toledo Pena<sup>5</sup>; Ana Izabella Freire<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Financiado por: Consórcio pesquisa Café, apoio financeira Fapemig e CNPq.

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras MG, stecoelho456@hotmail.com

<sup>3</sup> Pesquisadora, Engenharia agrônoma, D.Sc., UFLA, Lavras MG, mlaenemc@dag.ufla.br

<sup>4</sup> Pesquisadora, Engenharia agrônoma, D.Sc., UFLA, Lavras MG, msscalco@dag.ufla.br

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras - UFLA, Lavras MG, daniel\_pena00@hotmail.com

<sup>6</sup> Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras MG, anaiza1987@hotmail.com

**RESUMO:** A qualidade de sementes de cafeeiro é de fundamental importância para a obtenção de mudas vigorosas e saudáveis. As condições de produção das sementes tem um efeito marcante na qualidade das mesmas e a disponibilidade hídrica e o espaçamento adequados garantem a formação e o bom desempenho dessas sementes para obtenção de mudas. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a qualidade das sementes de cafeeiro (*Coffea arabica*, L.) cultivar Rubi MG-1192, produzidas em diferentes densidades de plantio e regimes hídricos. Foram utilizados duas densidades de plantio (3.333 plantas ha<sup>-1</sup> e 10.000 plantas ha<sup>-1</sup>) e cinco regimes de irrigação por gotejamento (irrigações o ano todo quando a tensão da água no solo atingiu valores próximos a (i) 20 kPa, (ii) 60 kPa, irrigações quando a tensão da água no solo atingiu valores próximos a (iii) 20 kPa e (iv) 60 kPa com repouso nos meses de julho e agosto e (v) balanço hídrico climatológico (BHC) - software Irriplus. As sementes foram produzidas na safra de 2010. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Além da produção total foi avaliada a qualidade das sementes produzidas pelos dos testes de primeira contagem de germinação, germinação, tetrazólio, índice de velocidade de emergência, estande inicial, emergência de plântulas. O regime hídrico e densidade de plantio não afetaram a germinação de sementes de café, mas afetaram seu vigor. Em densidades de 3.333 o estande inicial e a velocidade de emergência das plântulas foram favorecidos pela irrigação quando realizada com base no balanço hídrico climatológico (BHC) em turnos fixos de três vezes por semana.

**Palavras chave:** Café irrigado, espaçamento, germinação.

## QUALITY OF COFFEE SEEDS PRODUCED IN CROPS UNDER DIFFERENT PLANTING STANDS AND WATER REGIMES

**ABSTRACT:** The quality of coffee seeds is of fundamental importance to the obtaining of vigorous and healthy seedlings. The seed-producing conditions have a marked effect on the quality of the seed and the water availability and the adequate spacing warrant the establishment and the good performance of these seed for the obtaining of seedlings. It was aimed through the present work to evaluate the quality of the coffee seeds (*Coffea arabica*, L.) cultivar Rubi MG-1192, produced at different planting densities and water regimes. Two planting densities (3.333 plants/ha and 10.000 plants/ha) and five dripping irrigation regimes (irrigation throughout the year when soil water tension reached values close to (i) 20 kPa, (ii) 60 kPa, irrigations when soil water tension reached values close to (iii) 20 kPa and (iv) 60 kPa with rest in the months of July and August and (v) climatologic water balance (BHC) - software Irriplus, were utilized. The seeds were produced in the 2010 crop. The experimental design utilized was in randomized blocks in split plot with four replicates. In addition to the total production, also the quality of the seeds produced by the tests of first germination count, germination, tetrazolium, emergency velocity index, initial stand, seedling emergence were evaluated. The water regime and planting density did not affect the germination of coffee seeds, but they affected their vigor. At densities of 3.333, the initial stand and seedling emergency velocity were supported buy irrigation when performed based on the climatologic water balance (BHC) in fixed shifts of three times a week.

**Key words:** irrigated coffee, spacing, germination.

### INTRODUÇÃO:

O café é considerado um dos principais produtos agrícolas produzidos no país, e Minas Gerais é o estado brasileiro que se destaca com a maior área plantada. A alta qualidade de sementes de café é fundamental para obtenção de mudas vigorosas e saudáveis que garantam o estabelecimento de lavouras produtivas.

Sendo as sementes de café caracterizadas por apresentarem rápida perda de viabilidade e lenta germinação, a água se torna um dos aspectos mais importantes a ser considerada na formação e conservação dessas sementes (CAMARGO, 1998). A prática de irrigação tem sido bastante eficiente no aumento da produtividade e melhor

qualidade das sementes. Apesar da maior ocorrência da cafeicultura irrigada em regiões onde existem maiores restrições hídricas, é crescente a implantação de projetos de irrigação em áreas tradicionais de cafeicultura, como nos estados de Minas Gerais e São Paulo (MANTOVANI E SOARES, 2003).

A densidade de plantas é outro fator importante a ser considerado na implantação de uma lavoura para que uma população ideal de plantas seja atingida. Pavan e Chaves (1996) destacaram que o aumento na densidade populacional de cafeeiro aumenta o teor de água no solo nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm, dentro das linhas de plantas, por reduzir a evaporação por meio do maior sombreamento. Porém, densidades de plantio maiores proporcionam maior quantidade de raízes num mesmo volume de solo e aumenta a transpiração, o que, certamente, tem implicações sobre o manejo da água do café. A disponibilidade hídrica e a população de plantas afetam a qualidade de diferentes espécies agrícolas, mas para café ainda não existem evidências concretas relacionadas com os efeitos na qualidade fisiológica de sementes.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade das sementes de café (*Coffea arabica*, L.), cv Rubi MG-1192, produzidas sob diferentes regimes hídricos e densidades de plantio.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental de pesquisa da Universidade Federal de Lavras, com altitude de 918 m, latitude sul de 21°14' 00'', longitude oeste de 45°00'00'', (BRASIL, 1992), em uma lavoura cafeeira (*Coffea arabica*, L.), cultivar "Rubi MG-1192". O plantio foi realizado em três de janeiro de 2001.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os tratamentos dispostos em esquema de parcelas subdivididas, perfazendo um total de 40 subparcelas experimentais. Cada linha da subparcela foi constituída de dez plantas, sendo consideradas como plantas úteis as oito centrais. Os tratamentos constaram de diferentes regimes hídricos: (i) irrigações o ano todo quando a tensão da água no solo atingiu valores próximos a 20 kPa; (ii) irrigações o ano todo quando a tensão da água no solo atingiu valores próximos a 60 kPa; (iii) irrigações quando a tensão da água no solo atingiu valores próximos a 20 kPa com repouso nos meses de julho a agosto; (iv) irrigações quando a tensão da água no solo atingiu valores próximos a 60 kPa com repouso nos meses de julho a agosto; (v) irrigação pelo balanço hídrico climatológico (BHC) - software Irriplus em turnos fixos de três vezes por semana, estudados em duas densidades de plantio: 10.000 plantas ha<sup>-1</sup> (2,0x0,5 m) e 3.333 plantas ha<sup>-1</sup> (3,0x1,0 m).

A umidade do solo foi monitorada pelo uso de tensiômetros (tensímetro digital) e a irrigação de cada subparcela ocorreu quando a leitura de tensão de água indicou tensão de irrigação relativa aquele tratamento. Os dados meteorológicos necessários ao cálculo pelo balanço hídrico climatológico foram diariamente monitorados por uma estação meteorológica  $\mu$ metos® instalada na área experimental. O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento com gotejadores autocompensantes de vazão nominal de 3,8 L h<sup>-1</sup>, espaçados de 0,40 m, formando uma faixa molhada contínua ao longo das linhas das plantas. Foram colhidos dois quilos de fruto no estádio de maturação cereja, por tratamento, durante o oitavo ano de produção, correspondente a safra de 2010.

As sementes foram avaliadas quanto sua qualidade fisiológica, com os seguintes testes: Primeira contagem de germinação, germinação (de acordo com BRASIL, 2009), estande inicial, índice de velocidade de emergência, emergência (conforme KRZYZANOWSKY, 1999) e tetrazólio (DIAS e SILVA, 1998). Os dados foram submetidos a um modelo de análise de variância adaptado para o esquema de parcelas subdivididas e as médias comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os dados referentes às lâminas totais de água aplicadas na safra de 2010 e a precipitação média anual. Observou-se que o aumento na tensão utilizada para irrigação diminui a lâmina média aplicada ao longo da safra. Observou-se também que o aumento do número de plantas por área aumenta a lâmina média a ser aplicada.

**Tabela 1:** Lâminas médias de irrigação aplicadas (mm) entre safras, (15/06/2009 a 15/06/2010) e a precipitação média anual, em cafeeiros irrigados em diferentes critérios e densidades de plantio:

Regime hídrico	3.333 plantas ha <sup>-1</sup>	10.000 plantas ha <sup>-1</sup>
20 kPa o ano todo	316,0	672,1
60 kPa o ano todo	236,0	391,4
20 kPa com repouso	245,4	525,1
60 kPa com repouso	149,7	293,5
BHC	652,7	749,7
Precipitação		104,1

Na tabela 2 estão apresentados os valores médios de produtividade. Resultados superiores foram observados em plantios mais adensados, vindo a corroborar com resultados obtidos por Pedroso et al, (2009). A expectativa de aumento na produção de cafeeiros irrigados em diversas regiões do país faz com que o parâmetro referente à produtividade (sacas de café beneficiado ha<sup>-1</sup>) seja um parâmetro importante estudado nos trabalhos de pesquisa em todo o país, segundo Rotondano (2004). Porém, no presente trabalho não foram encontradas diferenças significativas na produção entre os diferentes regimes hídricos. O que se observou foi uma maior produtividade quando se aumentou a população de plantas, corroborando com os resultados obtido por Toledo et al (1999).

**Tabela 2:** Valores médios de produtividade (sacas ha<sup>-1</sup>) de cafeeiro sob diferentes densidades de plantio:

Densidade de plantio (plantas ha <sup>-1</sup> )	Média
3.333	32,5 b
10.000	46,3 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, com um nível nominal de significância de 5%.

Os resultados obtidos com a avaliação da primeira contagem de germinação (Tabela 3) variaram em função das densidades de plantio. O vigor das sementes avaliado pela primeira contagem de germinação foi superior para a densidade de 10.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

Segundo Macedo (1957), a incidência de radiação solar exerce uma ação prejudicial à capacidade germinativa das sementes de café, o que pode justificar o menor rendimento dos tratamentos menos adensados. No caso da densidade de 3.333 plantas ha<sup>-1</sup>, existe uma maior incidência de raios solares sobre as plantas, pelo maior espaçamento, comparativamente à densidade de 10.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 3:** Valores médios de Primeira contagem de germinação, em função das densidades de plantio

Densidades de plantio (plantas ha <sup>-1</sup> )	Média
3.333	5,45 b
10.000	30,20 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, com um nível nominal de significância de 5%.

O teste de tetrazólio é rápido e de grande importância para a avaliação da qualidade das sementes, porque, além da viabilidade, o mesmo pode identificar diversos problemas que afetam o desempenho das sementes como ataques de fungos ou danos mecânicos. Pelos dados obtidos com o teste (Tabela 4), ficou evidenciado que existe efeito do regime hídrico na viabilidade das sementes. Resultados superiores de viabilidade foram observados nos tratamentos com maior disponibilidade hídrica no solo. Ao mesmo tempo a suspensão das irrigações nos meses de julho e agosto, independente da tensão de irrigação, parecem ter beneficiado a viabilidade das sementes.

**Tabela 4:** Valores médios de viabilidade (Tetrazólio), em função dos regimes hídricos

Regime hídrico	Média
20 kPa o ano todo	92,50 a
60 kPa o ano todo	86,25 b
20 kPa com repouso	94,75 a
60 kPa com repouso	91,60 a
BHC	90,40 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, com um nível nominal de significância de 5%.

Para a germinação de sementes, variável relacionada com a qualidade fisiológica das sementes, não foi constatada diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos.

De acordo com a tabela 5, que expressa os valores médios de estande inicial, houve efeito significativo da densidade de plantio e disponibilidade hídrica no vigor das sementes. Os maiores estandes iniciais foram verificados para sementes produzidas na densidade de 3.333 plantas ha<sup>-1</sup>, no regime hídrico BHC e irrigações o ano todo na tensão de 60 kPa, cujo turno de irrigação é variável. Neste caso, não se pode considerar apenas a lâmina aplicada em cada regime hídrico, mas o momento em que a água foi fornecida a planta. Em ambos os casos, foram feitas irrigações durante todo o ano agrícola, porém em frequências diferentes. Na densidade de 10.000 plantas ha<sup>-1</sup>, não foram observadas diferenças entre as sementes produzidas nos diferentes regimes hídricos. Da mesma forma para o Índice de velocidade de emergência (IVE), o melhor resultado na densidade de 3.333 plantas ha<sup>-1</sup>, foi obtido com a utilização do BHC. Na densidade de 10.000 plantas ha<sup>-1</sup> também não foram observadas diferenças da qualidade das sementes produzidas nos diferentes regimes hídricos.

Para menores populações de plantas por área, uma maior quantidade de água aplicada pelo BHC propiciou maior vigor das sementes, fato esse desejável para estabelecimento da cultura no campo. Já no plantio mais adensado, não houve diferenças significativas para os regimes hídricos, podendo-se optar pelo manejo de irrigação de 60 kPa com repouso, para maior economia de água e mão de obra, fato esse constatado também por Santana et al. (2004). É importante atentar para o fato de que as condições climáticas em cada ano agrícola podem alterar o comportamento da cultura e assim é importante dar sequência as avaliações por um número maior de safras de forma consolidar os resultados já observados.

**Tabela 5:** Valores médios de Estande inicial (EI) e Índice de velocidade de emergência (IVE), em função dos regimes hídricos e densidades de plantio

Regime hídrico	Densidades de plantio (plantas ha <sup>-1</sup> )			
	3.333		10.000	
	EI		IVE	
20 kPa o ano todo	6,00 bA	8,00 aA	0,54 bA	0,57 aA
60 kPa o ano todo	9,50 aA	6,75 aA	0,56 bA	0,56 aA
20 kPa com repouso	5,75 bA	8,50 aA	0,52 bA	0,60 aA
60 kPa com repouso	4,00 bA	7,00 aA	0,55 bA	0,51 aA
BHC	13,75 aA	6,50 aB	0,68 aA	0,55 aB

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, com um nível nominal de significância de 5%; 2- Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, com nível de significância de 5%.

Segundo Taiz e Zeiger et al (2004), o déficit hídrico pode ser definido como todo o conteúdo de água de um tecido ou célula que está abaixo do conteúdo de água mais alto exibido no estado de maior hidratação. Este déficit proporciona estresse na planta, o que exerce influencia direta sobre o desenvolvimento das culturas, atuando sobre o nível das atividades fotossintéticas e interferindo na qualidade das sementes. O déficit hídrico reduz a eficiência na absorção dos nutrientes, interferindo ainda na qualidade do produto final. Já o seu excesso pode ocasionar o aparecimento de pragas e doenças, sendo prejudicial à qualidade das sementes.

## CONCLUSÃO

Nas condições deste estudo concluiu-se que:

O regime hídrico e densidade de plantio de cafeeiro não afetam a germinação de sementes de café, mas afetam seu vigor.

Em densidades de 3.333 plantas ha<sup>-1</sup> o estande inicial e a velocidade de emergência das plântulas são favorecidos pela irrigação calculada pelo balanço hídrico climatológico (BHC) em turnos de irrigação fixos de três vezes por semana.

## AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo apoio financeiro para participação no VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SND/CLAV, 1992. 365 p.
- CAMARGO, R. **Condicionamento fisiológico de sementes de cafeeiro (*Coffea arabica* L)**. 1998. 108 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.
- DIAS, M.C.L.L.; SILVA, W.R. **Teste de tetrazólio em sementes de café**. Londrina: IAPAR, 1998, 16 p. Boletim técnico n°59.
- FERREIRA, D.F. **Sistema de análise estatística – SISVAR**. Lavras: UFLA, 2000. Software.
- KRZYZANOWSKY, F.C.; VIEIRA, R.D; FRANÇA NETO, J.B. Londrina: ABRATES, 1999. p. 3-1 a 3-24
- MACEDO, J.C. da C. Preparação de sementes de café por fermentação e por exposição ao sol. **Revista do café Português**, Lisboa, v.4, n.13, p 34-46, 1957.
- MANTOVANI, E.C; SOARES, A.R. Irrigação do cafeeiro: informações técnicas e coletânea de trabalhos. Viçosa: Associação dos Engenheiros agrícolas de Minas Gerais: UFV, DEA, 2003, 260p. Boletim técnico, 8.
- PAVAN, M.A.; CHAVES, J.C.D. Influência da densidade de plantio de cafeeiro sobre a fertilidade do solo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1., 1994, Londrina. *Anais...* Londrina: IAPAR, 1996. p.87-105

PEDROSO, T.Q.; SCALCO, M.S.; CARVALHO, M.L.M de.; RESENDE, C.A. de.; OTONI, R.R. Qualidade de sementes de cafeeiro produzidas em diferentes densidades de plantio e regimes hídricos. **Coffee Science**, Lavras, v.4, n.2, p. 155-164, jul./dez. 2009.

ROTONDANO, A.K.F.; TEODORO, R.E.F.; MELO, B. de; SEVERINO, G.M. Desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade dos grãos do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sob diferentes lâminas de irrigação. **Biosci. J.**, Uberlândia, v.21, n.1, p. 65-75, Jan./Abril 2005.

SANTANA, M.S.; OLIVEIRA, C.A.da S.; QUADROS, M. Crescimento inicial de duas cultivares de cafeeiro adensado influenciado por níveis de irrigação localizada. **Engenharia Agrícola.**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.644-653, set./dez. 2004

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

TOLEDO, S.V. de; BARROS, I.de. Influência da densidade de plantio e sistema de podas na produção de café. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.34, n.8, p. 1379-1384, ago. 1999.