

TAMANHO DE GRÃOS DO CAFEIEIRO CONILON IRRIGADO E NÃO IRRIGADO DURANTE QUATRO SAFRAS¹

LUCAS ROSA PEREIRA²; EDVALDO FIALHO DOS REIS²; MATHEUS GASPAR SCHWAN²; WILIAN RODRIGUES RIBEIRO², MARIA CHRISTINA JUNGER DELÔGO DARDENGO³ E SAMUEL FERREIRA DA SILVA⁴

¹ Trabalho extraído da Tese de Doutorado do primeiro autor

² Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Alto Universitário S/N, Bairro Guararema, CEP: 29.500.000, Alegre, ES, Brasil, lucasrosapereira@hotmail.com; efialhodosreis@gmail.com; schwan.matheus@gmail.com; wiliandrodrigues@msn.com.

³ Setor de Cafeicultura, Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Alegre – IFES, Rodovia ES-482, km 47 Distrito de Rive, CEP: 29.500.000, Alegre, ES, Brasil, mchrisjunger@hotmail.com.

⁴ Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Alto Universitário S/N, Bairro Guararema, CEP: 29.500.000, Alegre, ES, Brasil, samueofd.silva@yahoo.com.br.

1 RESUMO

A pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de verificar o tamanho dos grãos do cafeeiro conilon irrigado e não irrigado, durante quatro safras, por meio da classificação física por peneiras. O experimento foi instalado em novembro de 2013 no Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Alegre, em esquema de parcela subdividida 3 x 4, sendo nas parcelas o fator manejo de irrigação em três níveis (irrigado com reposição de 100% da evapotranspiração da cultura (ETc), irrigado com 50% da ETc e sem irrigação) e nas subparcelas o fator safra em quatro níveis (2013, 2014, 2015 e 2016), em um delineamento em blocos casualizados, com três repetições. Foi avaliado o percentual de grãos retidos em peneira 13 e superiores, grãos moca e grãos retidos no fundo do conjunto de peneiras. A irrigação influenciou positivamente no tamanho dos grãos. Plantas irrigadas com 100% da ETc obtiveram 72,5% de grãos retidos em peneiras 13 e superiores, já plantas sem irrigação obtiveram 33,1%. Nas safras de 2013 e 2014, foi observado maiores valores de grãos retidos em peneiras 13 e superiores e menores valores de fundo, 76,1% e 7,5%, respectivamente.

Palavras-chave: *Coffea canephora*, cafeicultura sustentável, déficit hídrico, manejo de irrigação.

PEREIRA, L. R.; REIS, E. F.; SCHWAN, M. G.; RIBEIRO, W. R.; DARDENGO, M. C. J. D.; SILVA, S. F.

SIZE OF CONILON COFFEE BEANS IRRIGATED AND NON-IRRIGATED DURING FOUR HARVESTS

2 ABSTRACT

The research was conducted with the objective of verifying the grain size of irrigated and non-irrigated conilon coffee during four harvests, through the physical classification by sieves. The

experiment was installed in the year of 2013 in the Instituto Federal do Espírito Santo (Federal Institute of Espírito Santo), in a subdivided-plots scheme 3 x 4, being the plots the factor irrigation management in three levels (irrigated with replacement of 100% of the crop evapotranspiration (ETc), irrigated with 50% of the ETc, and non-irrigated), and in the subplots, the harvest factor in 4 levels (2013, 2014, 2015, and 2016), in a randomized block design, with three replications. The percentage of grains retained in sieve 13 and above, mocha grains, and grains retained at the fund of the sieve set were evaluated. Irrigation had a positive influence on grain size. Plants irrigated with 100% of the ETc obtained 72.5% of grains retained in sieves 13 and higher, while plants without irrigation obtained 33.1%. In the 2013 and 2014 harvests, higher values of grains retained in sieves 13 and higher and lower bottom values, 76.1% and 7.5%, respectively, were observed.

Keywords: *Coffea canephora*, sustainable coffee growing, water deficit, irrigation management.

3 INTRODUÇÃO

O café destaca-se como um produto de importância mundial e é cultivado em mais de 80 países (INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION, 2020). O Brasil produziu cerca de 63,30 milhões de sacas de 60 kg na safra de 2020, desse total, a produção de café conilon representa cerca de 22,6% com 14,31 milhões de sacas. A produção de conilon no Brasil é oriunda na sua maioria do estado do Espírito Santo, além de ser o segundo maior produtor de café do país com 22,0% da produção, o estado destaca-se também, como o responsável por 64,2% de todo o café conilon brasileiro (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2021).

Os grãos de café são classificados por peneiras com base no tamanho e forma do grão, sendo as peneiras de crivos redondos para medição e separação dos cafés chatos e as de crivos alongados para a separação dos grãos mocas. Embora a classificação de grãos chatos se estenda no intervalo de peneiras entre o nº 8 e 22, o café para o comércio internacional só é aceito entre as peneiras de nº 13 a 20, com uma tendência de os importadores preferirem os cafés com peneira acima de 16 (LAVIOLA *et al.*, 2006). Isso ocorre, visto que, a peneira

média/alta está associada a uma boa qualidade do café (FERREIRA *et al.*, 2013).

Com isso, torna-se necessário estudar a influência da irrigação sob o tamanho dos grãos do cafeeiro, pois a seca é o principal problema que interfere na produtividade, no rendimento, na qualidade e sustentabilidade da cafeicultura de conilon do estado do Espírito Santo (FERRÃO *et al.*, 2018). Além disso, mais de 60% das áreas do Estado com zoneamento agroclimático para o café conilon apresentam restrição hídrica para o cultivo, necessitando de irrigação (TAQUES; DADALTO, 2017). Mesmo cultivares recentemente melhoradas e altamente produtivas são formadas com genótipos que geralmente ainda apresentam alta demanda hídrica e são vulneráveis à ocorrência de períodos de estiagem (FERRÃO *et al.*, 2017). Dessa forma, torna-se fundamental o papel da agricultura irrigada a fim de minimizar o impacto das irregularidades das condições climáticas sobre os cultivos, pois mesmo em áreas tradicionais de cafeicultura, a irrigação é justificada pelo fato destas sofrerem na maioria das vezes o efeito de estiagens prolongadas nos períodos críticos de demanda de água pelo cafeeiro (VICENTE *et al.*, 2015; DARDENGO *et al.*, 2018).

A produtividade do cafeeiro é a variável mais importante a ser quantificada

quando se trabalha com pesquisas relacionadas à irrigação (VICENTE *et al.*, 2015). Entretanto, Segundo Rezende *et al.* (2006) o tamanho do fruto também é influenciado pelas condições hídricas da planta, pois em condições adequadas de umidade no solo, ocorre a maior expansão dos frutos, que resulta em seu maior tamanho e melhor tipo. Diante do exposto, objetivou-se com este estudo, verificar o tamanho dos grãos do cafeeiro conilon irrigado e não irrigado durante quatro safras, por meio da classificação física por peneiras.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Alegre, Fazenda Caixa D'Água, distrito de Rive, localizado na latitude 20°25'53" S e longitude 41°27'25" W, altitude média de 137 m e precipitação média anual de 1250 mm. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo "Aw" com estação

seca no inverno, onde a temperatura anual média é de 23,1 °C (KOPPEN, 1948). Em uma área de aproximadamente 0,42 ha cultivada de *Coffea canephora* Pierre, variedade 'Conilon Vitória Incaper 8142', constituída por treze clones.

O plantio das mudas ocorreu em novembro de 2010, adotando-se o espaçamento de 3 x 1,1 m. Posteriormente as plantas foram conduzidas com quatro hastes. Sendo realizados desbastes quando necessário. Os tratos culturais e fitossanitários foram realizados conforme as necessidades da cultura, seguindo as atuais recomendações para o café conilon (FERRÃO *et al.*, 2017).

O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, de textura argilo-arenosa. Na Tabela 1, tem-se as características físicas e físico hídricas do solo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Os dados físicos hídricos foram obtidos conforme recomendações da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), adaptado por Dardengo, Reis e Passos (2009).

Tabela 1. Dados físicos e físico hídricos do solo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm.

Parâmetros	Profundidade (cm)	
	0 - 20	20 - 40
Areia Total (%)	52	47
Silte (%)	5	6
Argila (%)	43	47
Densidade do Solo (g cm ⁻³)	1,57	1,55
Teor de água no solo na capacidade de campo (%)	26,91	26,63
Teor de água no solo no ponto de murcha (%)	14,30	16,11

A aplicação de corretivos e adubos químicos foi realizada com base na análise química do solo, conforme o Manual de Recomendação de Calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo: 5ª aproximação (PREZOTTI *et al.*, 2007).

Para a caracterização climática, foram realizadas medidas diárias de temperatura máxima e mínima, por meio de uma estação climatológica próxima ao

experimento. E da precipitação pluviométrica por meio de um pluviômetro, instalado no local do experimento.

O experimento foi montado em esquema de parcela subdividida 3 x 4, sendo nas parcelas o fator manejo de irrigação em três níveis (irrigado com reposição de 100% da evapotranspiração da cultura (ETc), irrigado com 50% da ETc e sem irrigação) e nas subparcelas o fator safra em quatro

níveis (2013, 2014, 2015 e 2016) em um delineamento em blocos casualizados, com três repetições. As parcelas experimentais foram constituídas por cinco plantas.

$$ET_o = 0,0023 \left(\frac{R_a}{2,45} \right) (T_{\max} - T_{\min})^{0,5} (T_{\text{med}} + 17,8) \quad (1)$$

Em que:

ET_o: evapotranspiração de referência (mm d⁻¹); T_{med}: temperatura média (°C); T_{med}: 0,5 (T_{max} + T_{min}); T_{max}: temperatura máxima (°C); T_{min}: temperatura mínima (°C); e R_a: radiação solar no topo da atmosfera (MJ.m⁻².d⁻¹).

De posse dos resultados diários de evapotranspiração, foram calculados os valores de evapotranspiração da cultura (Equação 2). Para isso, foram utilizados os valores de coeficiente da cultura (K_c) entre 0,8 a 1,0 (do plantio aos 18 meses) e 1,1 a partir dos 18 meses.

$$ET_c = ET_o \times K_c \quad (2)$$

Em que:

ET_c: evapotranspiração da cultura, mm d⁻¹; ET_o: evapotranspiração de referência, mm d⁻¹; e K_c: coeficiente de cultura, adimensional.

O sistema de irrigação foi por aspersão convencional, constituído por três linhas laterais, apresentando cada uma, quatro aspersores setoriais, espaçados 18 x 18 m, com pressão de serviço de 30 mca, com bocais 5,6 x 3,2 mm e vazão de 2,66 m³ h⁻¹, sendo o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) de 81,0%.

Para a realização da colheita, adotou-se como critério, visual, pelo menos 80% dos frutos maduros, haja vista que dentro da variedade existem clones de maturação precoce, intermediária e tardia. E entre os manejos existem diferentes épocas de

Para a realização da irrigação, foi adotado o manejo via clima. Sendo a evapotranspiração de referência (ET_o) estimada pelo método de Hargreaves e Samani (1985) (Equação 1).

maturação do cafeeiro. A derriça foi manual em peneira.

Após a colheita de cada planta da parcela experimental, foi realizada a pesagem dos frutos e retirada uma amostra de 2,0 kg, sendo esta submetida à secagem em terreiro suspenso até o teor de umidade médio dos grãos de 12,0%, medidos a partir de determinador de umidade de grãos GEHAGA G 600, versão 7.3. Posteriormente as amostras foram beneficiadas.

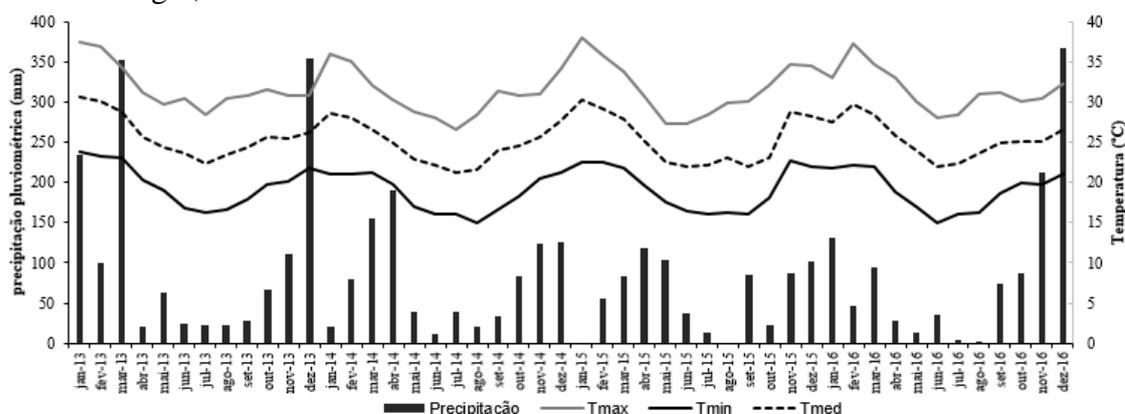
A classificação por peneira foi realizada a partir de 300g de amostra de café beneficiada, segundo as dimensões dos crivos, sendo numeradas de 10, 11 e 12 para grãos moca, 13, 15 e 17 para grãos chato e fundo < 10. Sendo determinados os percentuais de grãos retidos nas peneiras 13 e superiores, grãos moca e grãos retidos no fundo do conjunto de peneiras, seguindo a Instrução Normativa N° 8, de 11 de junho de 2003 (BRASIL, 2003).

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott para comparação entre o fator safra, para o fator manejo de irrigação foi aplicado o teste de Tukey, ambos em 5% de probabilidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os dados das médias de temperatura máxima, mínima e média do ar e o total de precipitação pluviométrica mensal do local de realização do experimento, no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2016.

Figura 1. Médias mensais de temperatura máxima, mínima e média do ar e total de precipitação pluviométrica mensal, no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2016 em Rive, Alegre, ES.



O total de precipitação nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016 foi de 1397,2; 923,7; 709; 1098,1 mm, respectivamente. As maiores médias de temperaturas máximas foram de 37,4; 36,0; 38,0 e 37, 2 °C, para os anos 2013, 2014, 2015 e 2016, respectivamente, sendo estes valores observados no mês de janeiro, com exceção do ano de 2016, no qual o mês com maior valor de temperatura máxima foi fevereiro. A seca de 2014 a 2016 foi considerada a mais intensa dos últimos cinquenta anos no estado do Espírito Santo, com cerca de 50% a menos de precipitação pluviométrica, com chuvas mal distribuídas, aliadas a

temperaturas em média 3 °C mais elevadas, essa soma de fatores resultou em redução de cerca de 50% na produção capixaba e causou um grande problema econômico e social em 80% dos municípios do estado, reduzindo a produção dos cafezais (FERRÃO *et al.*, 2018; GALEANO *et al.*, 2016).

A análise de variância para as variáveis peneira 13 e superiores, fundagem e moca está apresentada na Tabela 2. Verificou-se que houve efeito significativo para a interação (irrigação) x safra (ano), em nível de 5% de probabilidade, para as variáveis estudadas, devendo-se proceder à análise de forma desdobrada.

Tabela 2. Análise de variância para a variável peneira 13 e superiores, fundagem e moca do cafeeiro conilon.

Fonte de Variação	GL	Quadrado médio		
		13 ≥	Fundagem	Moca
Bloco	2	3,2695	1,27980	1,6191
Manejo	2	5713,3150*	7289,905*	105,1908*
Erro (A)	4	3,2176	2,2985	0,7467
Safra	3	359,2794*	604,7251*	52,4202*
Manejo x safra	6	41,5877*	191,8645*	86,9362*
Resíduo	18	2,3347	1,1078	1,8043
CV (%)	-	2,64	3,83	9,15

*F significativo em nível de 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo.

Na Tabela 3, tem-se o percentual de grãos retidos em peneira 13 e superiores em função dos manejos de irrigação para cada safra do cafeeiro conilon (2013, 2014, 2015

e 2016) e em função das safras do cafeeiro conilon para cada manejo (irrigado com 100% da ETc, irrigado com 50% da ETc e sem irrigação).

Tabela 3. Percentual de grãos retidos em peneiras 13 e superiores (%) para cada manejo de irrigação (irrigado com 100% da ETc, irrigado com 50% da ETc e sem irrigação) nas quatro safras (2013, 2014, 2015 e 2016) do cafeeiro conilon.

Manejo	Safras			
	2013	2014	2015	2016
Irrigado	76,7 Aa	75,6 Aa	64,3 Ab	73,4 Aa
50% ETc	72,8 Ba	72,1 Ba	60,3 Bc	67,7 Bb
Não irrigado	40,7 Ca	40,5 Ca	26,7 Cb	24,4 Bc

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey na coluna e Scott-Knott na linha, em nível de 5% de probabilidade.

Observou-se que houve diferenças estatísticas entre os manejos para todos os anos de safra, com maiores percentagens de grãos retidos em peneiras 13 e superiores encontrados no manejo irrigado com 100% da ETc, e menores no manejo sem irrigação, sendo as médias para esses manejos considerando todos os anos, iguais a 72,5% e 33,1%, respectivamente. Frutos que se expandem com a umidade do solo adequada possuem lóculos maiores, originando grãos de peneira alta (DAMATTA *et al.*, 2007). Neste contexto, é notório a influência da irrigação, constituindo-se em uma ferramenta importante para reduzir a quebra da produtividade, aumentar o rendimento e elevar a qualidade física do produto final (CORRÊA *et al.*, 2016).

A peneira média/alta está associada a uma boa qualidade do café, que normalmente é negociado com maior valor de mercado (FERREIRA *et al.*, 2013). Além disso, Laviola *et al.* (2006) salientam a importância da peneira para identificação de variedades com maior potencial produtivo.

Para alguns autores, como Dardengo *et al.* (2018), lavouras irrigadas apresentam maior percentual de grãos retidos em peneira 13 e superiores em relação as de sequeiro, isso demonstra maior granação do café irrigado, em seu trabalho, os autores encontraram valores de grãos retidos em

peneiras 13 e superiores para o café Robusta Tropical irrigado, variando de 65,0 a 93,0% para diferentes safras, enquanto para plantas de sequeiro os valores foram entre 40,0 e 88,0%. Sakai *et al.* (2013) concluíram que a irrigação proporcionou aumento no tamanho dos grãos do cafeeiro cultivar Catuaí. Os autores ainda destacaram que a adoção da irrigação é muito importante para agregar valor e garantir os padrões de qualidade de exportação.

Comparando-se o fator safra dentro de cada manejo de irrigação, nota-se que, para o manejo irrigado, a safra de 2015 obteve o menor valor de peneira 13 e superiores. Não havendo diferenças estatísticas entre os demais anos, sendo a média destes de 75,2%. Já no manejo irrigado com 50% da ETc, a safra de 2015 também apresentou o menor valor de peneira 13 e superiores. As safras de 2013 e 2014 apresentaram valores superiores de peneira, sendo 72,8 e 72,1%, respectivamente. No manejo sem irrigação, o melhor desempenho da variedade foi observado nas safras de 2013 e 2014. Na safra de 2016, grãos de plantas sob o manejo sem irrigação obtiveram menores percentagens de peneira 13 e superiores.

Para Rena e Maestri (2000), o tamanho do grão de café é determinado no período compreendido entre a 10^a e 17^a

semanas após a florada, quando o fruto expande rapidamente, sendo água a responsável por esse aumento de volume. Assim, justifica-se os baixos percentuais de grãos retidos em peneiras 13 e superiores para o café de sequeiro no presente trabalho, pois o período de expansão e granação dos grãos foi aquele que coincidiu com um veranico típico de janeiro/fevereiro como observado na Figura 1.

Na Tabela 4, tem-se o percentual de fundo em função dos manejos de irrigação

para cada safra do cafeeiro conilon (2013, 2014, 2015 e 2016) e em função das safras do cafeeiro conilon para cada manejo (irrigado com 100% da ETc, irrigado com 50% da ETc e sem irrigação). Nota-se diferenças estatísticas entre todos os manejos, em todas as safras, sendo o percentual de fundagem menor no manejo irrigado com 100% da ETc e maior no manejo sem irrigação.

Tabela 4. Percentual de fundagem (%) nos manejos de irrigação (irrigado com 100% da ETc, irrigado com 50% da ETc e sem irrigação) e nas quatro safras (2013, 2014, 2015 e 2016) do cafeeiro conilon.

Manejo	Safras			
	2013	2014	2015	2016
Irrigado	7,9 Aa	7,2 Aa	14,2 Ac	10,4 Ab
50% ETc	12,9 Ba	12,2 Ba	23,4 Bc	18,1 Bb
Não irrigado	38,1 Ca	43,8 Cb	68,8 Cc	71,7 Cd

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey na coluna e Scott-Knott na linha, em nível de 5% de probabilidade.

Essa diferença entre plantas irrigadas com 100% da ETc, irrigadas com de 50% da ETc e sem irrigação, se deve ao fato de ocorrer maior depósito de grãos no fundo do conjunto de peneiras para grãos produzidos por plantas sem irrigação. Devido à baixa disponibilidade hídrica, principalmente, no período de enchimento dos grãos, no qual a água é primordial para proporcionar o aumento do volume dos grãos. Assim, há formação de grãos mal granados e de menor tamanho, não sendo retidos nas peneiras, passando direto para o fundo. Além de proporcionar menor rendimento, os grãos menores atingem um certo ponto de torra mais rápido que os demais, podendo chegar a ficar carbonizados até que o restante de maior tamanho atinja o ponto ideal, conferindo sabores e aromas desagradáveis a bebida, interferindo na qualidade do produto.

Comparando-se o fator safra dentro de cada manejo de irrigação, verificou-se que para o manejo irrigado com 100% da

ETc, não houve diferenças estatísticas entre as safras de 2013 e 2014, sendo a média de fundagem de 7,5%, enquanto o maior valor foi observado na safra de 2015. O mesmo resultado foi observado em plantas irrigadas com 50% da ETc, em que a média de grãos retidos na fundagem das safras de 2013 e 2014, foi de 12,5%, não havendo diferença estatística. E o maior valor de fundagem foi observado na safra de 2015. Já para plantas cultivadas no manejo sem irrigação, houve diferenças estatísticas entre todos os anos, sendo observado menor valor de fundagem na safra de 2013 e maiores valores na safra de 2016.

Segundo Galeano *et al.* (2016), a crise hídrica que atingiu o estado do Espírito Santo entre os anos de 2014 e 2016, na qual a precipitação chegou a ser 50% inferior à média histórica bem como ocasionou irregularidade na distribuição de chuvas, atrelada à alta insolação sobre os cultivos, até mesmo os irrigados, influenciaram na época e no número de floradas, no

abortamento das flores, no crescimento e pegamento dos frutos na queda dos frutos, e no enchimento dos grãos, repercutindo em menores rendimentos, grãos de menores tamanhos, menores produções e um produto final de menor qualidade. Tal influência, fica evidente nos resultados obtidos para as comparações entre o fator safra, visto que a safra de 2015 e 2016 foram as que apresentaram maiores percentuais de fundagem (Tabela 4), concomitante ao

período de maior crise hídrica e altas temperaturas ocorridas no estado do Espírito Santo (Figura 1).

Na Tabela 5, encontra-se o percentual de grãos moca em função dos manejos de irrigação para cada safra do cafeeiro conilon (2013, 2014, 2015 e 2016) e em função das safras do cafeeiro conilon para cada manejo (irrigado com 100% da ETc, irrigado com 50% da ETc e sem irrigação).

Tabela 5. Percentual de grãos moca (%) nos manejos de irrigação (irrigado com 100% da ETc, irrigado com 50% da ETc e sem irrigação) e nas quatro safras (2013, 2014, 2015 e 2016) do cafeeiro conilon.

Manejo	Safras			
	2013	2014	2015	2016
Irrigado	15,3 Aa	17,2 Aa	21,3 Cb	15,8 Ba
50% ETc	14,2 Aa	15,5 Aa	16,2 Ba	14,0 Ba
Não irrigado	21,0 Bc	15,6 Ab	4,9 Aa	4,5 Aa

*Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey na coluna e Scott-Knott na linha, em nível de 5% de probabilidade.

No que tange a formação de grãos tipo moca, pode-se dizer que esses apresentam formato arredondado, com origem no desenvolvimento de uma só semente, decorrente de anormalidade genética ou devido a fatores ambientais ou fisiológicos, como seca prolongada e falta de nutrientes (VACARELLI; MEDINA; FAZUOLI 2003). Verificou-se que em cada ano, houve um comportamento diferente em cada manejo para grãos tipo moca. No entanto, observa-se maiores percentagens na safra de 2015 para o manejo irrigado com 100% da ETc. Contudo, esse valor está dentro do encontrado como percentual médio de grãos moca da variedade de café conilon Vitória que é de 21,4% (FONSECA *et al.*, 2004).

Destaca-se o menor valor de grãos tipo moca, observado no manejo sem irrigação, principalmente nas safras de 2015 e 2016. Tal fato, deve-se ao menor tamanho dos grãos produzidos sob esse manejo, indo na sua grande maioria para o fundo do

conjunto de peneiras, como mostrado na Tabela 4.

Torna-se importante avaliar esses tipos de grãos dentro dos materiais genéticos de café, visto que os grãos do tipo moca, quando comparados com aqueles do tipo chato, promovem menor rendimento. Além disso, a mistura de grãos tipo chato e moca influenciam negativamente na qualidade da bebida, pois durante a torra do café os grãos maiores torram lentamente, enquanto os menores torram rapidamente e queimam, diminuindo a qualidade da bebida (SILVEIRA *et al.*, 2015). Portanto, o produtor deve atentar-se a escolha do material genético a ser plantado, buscando reduzir a quantidade de grãos tipo moca na lavoura, visando maior rendimento.

6 CONCLUSÃO

A irrigação influenciou positivamente no tamanho dos grãos. Plantas irrigadas com 100% da ETc obtiveram

72,5% de grãos retidos em peneiras 13 e superiores, já plantas sem irrigação obtiveram 33,1%.

Em geral, à medida que se aumenta a percentagem de fundo, reduz-se o percentual de grãos tipo moca, estando concernente às condições climáticas.

Nas safras de 2013 e 2014, foi observado maiores valores de grãos retidos em peneiras 13 e superiores e menores valores de fundo, 76,1% e 7,5%, respectivamente.

7 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 8 de 11 junho de 2003**. Aprova O Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade Para a Classificação do Café Beneficiado Grão Cru. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, 2003.

CAFÉ. **Acompanhamento da Safra Brasileira**: grãos, Brasília, DF, v. 8, n. 1, 71 p., jan 2021. Safra 2020, Primeira estimativa, jan. 2021. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>. Acesso em: 05 de maio 2021.

CORRÊA, P. C.; OLIVEIRA, G. H. H.; OLIVEIRA, A. P. L. R.; ELIAS, G. A. V.; BAPTESTINI, F. M. Particle size and roasting on water sorption in conilon coffee during storage. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 2, p. 221-233, 2016.

DAMATTA, F. M.; RONCHI, C. P.; MAESTRI, M.; BARROS, R. S. Ecophysiology of coffee growth and production. **Brazilian journal of plant physiology**, Campos dos Goytacazes, v. 19, n. 1, p. 485-510, 2007.

DARDENGO, M. C. J. D.; PEREIRA, L. R.; SOUSA, E. F.; REIS, E. F. Yield, quality and water consumption of conilon coffee under irrigated and dryland managements. **Coffee Science**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 272-282, 2018.

DARDENGO, M. C. J. D.; REIS, E. F.; PASSOS, R. R. Influência da disponibilidade hídrica no crescimento inicial do cafeeiro conilon. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 2, p. 1-14, 2009.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997.

FERRÃO, R. G.; VOLPI, P. S.; FERRÃO, M. A. G. VERDIN FILHO, A. C.; FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, L. M. V.; FERRÃO, L. F. V. Melhoramento genético para obtenção da cultivar Marilândia ES 8143, variedade clonal de café conilon tolerante a seca. **Multi-Science Research**, Vitória, ES, v. 1, n. 1, p. 1-18, 2018.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER. L. H (ed.). **Café conilon**. 2. ed. atualizada e revisada. Vitória, ES: Incaper, 2017. 784 p.

FERREIRA, A. D.; CARVALHO, G. R.; REZENDE, J. C.; BOTELHO, C. E.; REZENDE, R. M.; CARVALHO, A. M. Desempenho agrônomico de seleções de café Bourbon Vermelho e Bourbon Amarelo de diferentes origens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 4, p. 388-394, 2013.

FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; ZUCATELI, F. **Conilon Vitória**: Incaper 8142: variedade clonal de café conilon. Vitória: Incaper, 2004. 24 p. (Documento, 127).

GALEANO, E. A. V.; TAQUES, R. C.; MASO, L. J.; COSTA, A. F. S.; FERRÃO, R. G. Estimativa de perdas na produção agrícola capixaba em 2015. **Incaper em Revista**, Vitória, v. 6, n. 4, p. 26-41, 2016.

HARGREAVES, G. H.; SAMANI, Z. A. Reference crop evapotranspiration from temperature. **Applied Engineering Agriculture**, Chicago, v. 1, n. 2, p. 96-99, 1985.

ICO - INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION. **Total production by all exporting countries**. Disponível em: < <https://www.ico.org/prices/po-production.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2020.

KOPPEN, W. **Climatologia**: Con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de cultura econômica, 1948. 478. p.

LAVIOLA, B. G.; MAURI, A. L.; MARTINEZ, H. E. P.; ARAÚJO, E. F.; NEVES, Y. P. Influência da adubação na formação de grãos mocas e no tamanho de grãos de café (*Coffea arabica* L.). **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 36-42, 2006.

PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. (ed.). **Manual de recomendações de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo - 5^a Aproximação**. Vitória: SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007. 305 p.

RENA, A. B.; MAESTRI. Relações hídricas no cafeeiro. **Irrigação & Tecnologia Moderna**, Brasília, DF, v.48, p. 34-41, 2000.

REZENDE, F. C.; OLIVEIRA, S. R.; FARIA, M. A.; ARANTES, K. R. Característica produtiva do cafeeiro (*Coffea arabica* L. cv., Topázio MG - 1190), recepado e irrigado por gotejamento. **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 2, p. 103-110, 2006.

SAKAI, E.; BARBOSA, E. A. A.; SILVEIRA, J. M. C.; PIRES, R. C. M. Coffea arábica (cv Catuaí) production and bean size under different population arrangements and soil water availability. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 145-156, 2013.

SILVEIRA, J. M. C.; LIMA JÚNIOR, S.; NASSER, M. D.; CORREIA, E. A.; JANOSKI, S. L. Produção e tamanho de grãos de café *Coffea Arabica* L (CV OBATÁ) sob fertirrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 9, n. 4, p. 204-210, 2015.

TAQUES, R. C.; DADALTO, G. G. Zoneamento agroclimático para a cultura do café conilon no Estado do Espírito Santo. In: FERRAO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; Ferrao, M. A. G.; DE MUNER, L. H. **Café conilon**. 2. ed. atualizada e revisada. Vitória: Incaper, 2017. p. 69-79.

VACARELLI, V. N.; MEDINA FILHO, H. P.; FAZUOLI, L.C. Avaliação de frutos chochos e de sementes do tipo moca no rendimento de híbridos arabustas tetraploides (*Coffea arábica* x *Coffea canephora*). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 9, n. 3, p. 155-165, 2003.

VICENTE, M.; FERNANDES, A. L. T.; MANTOVANI, E. C.; DELAZANI, F. Efeito de diferentes lâminas de irrigação nas variáveis de desenvolvimento e produção do cafeeiro irrigado por pivô central. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 3, p. 528-543, 2015.