

# DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DE CAFEEIROS EM FUNÇÃO DE IRRIGAÇÃO E DE DOSE DE TORTA DE FILTRO DE USINA CANAVIEIRA

Artur Araujo Pelegrini<sup>1</sup>, Erival Gabriel Guimarães Ferreira<sup>2</sup>, Haroldo Silva Vallone<sup>3</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de doses de torta de filtro de usina canavieira e da irrigação no desenvolvimento de cafeeiros. O experimento foi conduzido no IFTM, *Campus* Uberaba. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 X 2, onde o primeiro fator trata-se da aplicação anual de torta de filtro (0, 4, 8 e 12 L metro linear) e o segundo fator a presença ou não da irrigação. O experimento foi montado em dezembro de 2012, com o plantio das mudas. A primeira aplicação das doses de torta de filtro foi realizada no sulco de plantio. Utilizou-se a cultivar Topázio MG 1190. As avaliações do desenvolvimento da planta foram realizadas em março e setembro dos anos de 2014; 2015 e 2016 e foram consideradas as seguintes características: altura de planta; diâmetro do caule; diâmetro da copa; número de ramos plagiotrópicos. As produtividades foram avaliadas em junho de 2015 e 2016. Conclui-se que a irrigação proporciona incrementos significativos tanto no desenvolvimento quanto na produtividade, entretanto as doses de torta de filtro não proporcionam incrementos significativos no desenvolvimento e produtividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Coffea arabica* L., subproduto agroindustrial, matéria orgânica.

## INTRODUÇÃO

O Brasil, maior produtor e exportador mundial de café, e segundo maior consumidor do produto, apresenta, atualmente, um parque cafeeiro estimado em 2,25 milhões de hectares, concentrado nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Bahia e Paraná (MAPA, 2016). Com uma série de desvantagens enfrentadas pelo país, uma das alternativas para minimizar o custo é a utilização de resíduos industriais como fontes alternativas de adubos orgânicos, visto que os fertilizantes químicos oneram muito o custo de produção. Estes resíduos podem ser de origem vegetais, animais e micro-organismos em constante processo de transformação (FRIGIERI, 2014), e a utilização de resíduos orgânicos como adubação orgânica como complemento ou substituição do adubo mineral tem se tornado bastante viável, principalmente em culturas perenes, onde as respostas se evidenciam, pelo tempo que estas culturas dispõem para uma completa decomposição (SAMPAIO, 1987). A utilização de matéria orgânica no cafeeiro tem grande importância na medida em que promove o fornecimento de nutrientes e melhora as propriedades físicas do solo (FERREIRA, 2005). A adição de matéria orgânica é uma técnica, que além de influenciar nas propriedades físicas (granular e grumosa), químicas (fornecimento de nutrientes) e microbiológicas do solo (microorganismos), está relacionada com a disponibilidade de água e de alguns nutrientes para as plantas (SAMPAIO, 1987; MATIELLO et al., 2010). Segundo Matavelli (2015) a torta de filtro é um importante resíduo da indústria sucroalcooleira proveniente da filtração do caldo extraído das moendas no filtro rotativo, dessa forma é um resíduo orgânico da atividade. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de doses de torta de filtro de usina canavieira no desenvolvimento de cafeeiros sequeiros e irrigados.

<sup>1</sup> Técnico agrícola, Estudante de Engenharia Agrônômica, IFTM, *Campus* Uberaba, Rua Suécia 282, Boa Vista, Uberaba, artur\_pelegrini@hotmail.com, (34)99967-7744.

<sup>2</sup> Estudante de Engenharia Agrônômica, IFTM, *Campus* Uberaba.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr. em Fitotecnia, Professor do IFTM, *Campus* Uberaba.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no Setor de Fruticultura do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, *Campus* Uberaba, MG, no período de 21 de dezembro de 2012 a 30 de junho de 2016. O município se localiza na região do Cerrado do estado de Minas Gerais, com latitude de 19° 39' 19"S e longitude de 47° 57' 27"W. O clima do local segundo classificação de Köppen, é do tipo tropical quente e úmido, com inverno frio e seco (Awc). Os parâmetros climáticos que caracterizam o local são citados na **Tabela 1**.

Tabela 1- Dados climáticos de Uberaba, MG.

Altitude (m)	771
Temperatura média anual	21° C
Umidade relativa	70 %
Precipitação média anual	1571 mm
Distribuição mensal das precipitações	Out. / Mar.

Fonte: Climate-date-org (2016)

### Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso (DBC), em esquema fatorial 4 X 2, onde o primeiro fator trata-se da adição de torta de filtro no sulco de plantio (0, 4, 8 e 12 L metro linear), e o segundo fator a presença ou não da irrigação, totalizando 8 tratamentos com 3 repetições.

O experimento foi montado em esquema de parcela subdividida, sendo a parcela formada pela presença ou ausência da irrigação e as subparcelas, pelas doses de torta de filtro (0 litro de torta metro<sup>-1</sup>, 4 litros de torta metro<sup>-1</sup>, 8 litros de torta metro<sup>-1</sup> e 12 litros de torta metro<sup>-1</sup>). O experimento foi implantado em dezembro de 2012 com o plantio das mudas no campo. A primeira aplicação das doses de torta de filtro foi realizada no sulco, antes do plantio. Anualmente no mês de dezembro, a mesma adubação com torta de filtro realizada no plantio foi repetida nas respectivas parcelas, abaixo da projeção da copa sobre o solo.

### Irrigação

Para aplicação da irrigação nos tratamentos foi adotado um sistema de irrigação por gotejamento, sendo emissores do tipo in-line inseridos no tubo no momento da extrusão e distanciados entre si de 0,70 m (um emissor por planta), com uma linha de irrigação para cada bloco. Ao longo do experimento, durante os meses de agosto a outubro, nos anos de 2014 e 2015, a irrigação foi interrompida devido à crise hídrica, pela qual a região do triângulo mineiro passou.

### As mudas

As mudas foram transplantadas no campo quando atingiram quatro pares de folhas verdadeiras, no espaçamento de 3,0 m X 0,7 m. As correções e fertilizações foram realizadas seguindo-se as recomendações de Guimarães et al. (1999). Os tratamentos culturais foram realizados seguindo as recomendações de Mendes; Guimarães (1998). Cada parcela experimental constou de 8 plantas, sendo consideradas úteis as seis centrais.

### Características avaliadas

As avaliações foram realizadas nos meses de março e setembro dos anos de 2014, 2015 e 2016, considerando as seguintes características:

a) Altura média das plantas a partir do solo até o ponto final do ramo ortotrópico, mensurada em metros com uma fita métrica.

- b) Diâmetro médio do caule medido a um centímetro do nível do solo direto na base do ramo ortotrópico, mensurado com paquímetro digital mensurado em milímetros.
- c) Número de ramos plagiotrópicos, que são os ramos que saem do ramo ortotrópico, onde esses irão produzir. Avaliada apenas em 2014.
- d) Diâmetro médio da copa, medido das pontas mais distante dos ramos plagiotrópicos da planta, com auxílio de uma fita métrica e mensurado em centímetros
- e) Produtividade das plantas, em sacas por hectare. Avaliada em junho de 2015 e 2016.

### Análises estatísticas

As análises de variância foram realizadas pelo teste F à significância de 5% e 1% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional 'SISVAR', desenvolvido por Ferreira (2000) e análise dos dados seguiu metodologia recomendada por Banzatto; Kronka (1995).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística apontou efeitos não significativos para interação doses de torta de filtro x irrigação para todas as características estudadas, indicando que os fatores estudados apresentam respostas independentes.

### Altura da planta

A análise estatística apontou efeitos significativos apenas para irrigação na altura de cafeeiros, em algumas épocas do ano, entretanto em sua maioria não se observou diferença estatística entre elas, mesmo com uma diferença acentuada entre as médias, como se pode observar na **Tabela 2**. Foram observados efeitos significativos para irrigação no mês de março de 2014 visto que a planta irrigada apresentou maior desenvolvimento. Os resultados encontrados foram superiores aos de Fialho et al. (2010). Todavia demonstrou que as plantas sem irrigação desenvolveram menos que as irrigadas, justificando os benefícios que o sistema traz.

Tabela 2: Médias de altura de cafeeiros em função da presença ou ausência da irrigação. Uberaba, IFTM, 2016.

Irrigação	2014		2015		2016
	Mar	Set	Mar	Set	Mar
	(Cm)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	(Cm)
Presente	73,25 A	97,50 A	130,20 A	143,53 A	183,56 A
Ausente	66,76 B	92,01 A	126,67 A	138,66 A	167,68 A
CV (%)	8,05	9,45	8,95	6,81	6,81
Média Geral	70,005	94,755	128,435	141,095	175,62

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ).

Os dados encontrados foram semelhantes aos obtidos por Karasawa et al. (2002), quando avaliando a cultivar Topázio aos 24 meses até os 36 meses, demonstraram que as parcelas irrigadas tiveram um incremento de 25 centímetros, contra 20 cm das parcelas sem irrigação. Já os encontrados foram 23,36 cm para a parcela irrigada e 24,91 cm para a sequeira. Esses dados demonstram que as plantas tiveram um desenvolvimento normal.

No estudo de regressão aplicado, as doses de torta de filtro não proporcionaram efeitos significativos para altura avaliada no decorrer dos anos de 2014, 2015 e 2016, como se pode observar na **Tabela 3**.

Tabela 3: Médias de altura de cafeeiros em função da aplicação anual de doses de torta filtro de usina canavieira. Uberaba, IFTM, 2016.

Doses de torta de filtro (L m <sup>-1</sup> )	2014		2015		2016
	Mar <sup>NS</sup>	Set <sup>NS</sup>	Mar <sup>NS</sup>	Set <sup>NS</sup>	Mar <sup>NS</sup>
	(Cm)	(Cm)	(Cm)	(Cm)	(Cm)
0	69,00	92,28	128,71	144,10	173,09
4	68,78	92,47	124,85	136,60	169,80
8	70,84	95,37	129,99	141,96	175,97
12	71,40	98,91	130,19	141,73	180,93
CV (%)	8,05	9,65	8,60	6,51	5,01
<b>Média Geral</b>	70,01	94,76	128,43	141,10	174,95

Os dados de 2014 foram próximos aos encontrados por Freitas et al. (2006), quando avaliava cultivares de café de porte baixo, entretanto comparando de Fialho et al. (2010), eles foram superiores. A média geral do tratamento de torta de filtro em 2015 ficaram próximos as medias encontradas por Karasawa et al. (2002), entretanto o tratamento sem torta de filtro se desenvolveu bem durante as avaliações nesse período. Os dados obtidos por Melo; Marcuzzo; Teodoro (2006) foram superiores, onde a cultivar Topázio irrigado teve um desenvolvimento de 1,89 aos 48 meses. E o experimento a média geral obtida foi 174,95 cm.

Esses resultados contrariam o resultado obtido por Sampaio (1987), onde o aumento das doses de torta de filtro, proporcionou aumento linear na altura da planta, tanto aos 6 quanto aos 12 meses após o plantio, com o uso de doses crescentes da referida torta.

### Diâmetro do caule

A análise estatística para efeitos da irrigação no diâmetro de caule demonstra que não há significância para esta característica, avaliadas nos anos de 2014, 2015 e 2016, como se pode observar na **Tabela 4**.

Tabela 4: Médias do diâmetro do caule dos cafeeiros em função da presença ou ausência da irrigação. Uberaba, IFTM, 2016.

Irrigação	2014		2015		2016
	Mar <sup>NS</sup>	Set <sup>NS</sup>	Mar <sup>NS</sup>	Set <sup>NS</sup>	Mar <sup>NS</sup>
	(Mm)	(Mm)	(Mm)	(Mm)	(Mm)
Presente	23,26	27,55	37,74	39,65	56,65
Ausente	20,85	24,97	35,89	37,84	49,84
CV (%)	14,19	12,75	8,27	7,94	10,69
<b>Média Geral</b>	22,05	26,26	36,81	38,75	53,24

Os dados obtidos por Melo et al. (2006) foram superiores, visto que na cultivar Topázio irrigado, o diâmetro de caule foi 52,9 mm aos 48 meses e isso fica próximo 56,65 do tratamento irrigado, todavia não houve diferenciação.

Esse resultado é importante, pois demonstra que ao longo de três anos não houve diferença estatística entre os resultados, portanto, tanto a área de sequeiro quanto a irrigada obtiveram diâmetros semelhantes.

No estudo de regressão, a aplicação de doses de torta de filtro não proporcionou efeitos significativos para a característica diâmetro do caule, durante os anos de 2014, 2015 e 2016, como se pode observar na **Tabela 5**.

Tabela 5: Médias do diâmetro do caule dos cafeeiros em função da aplicação anual de doses de torta filtro de usina canavieira. Uberaba, IFTM, 2016.

Doses de torta de filtro (L m <sup>-1</sup> )	2014		2015		2016
	Mar <sup>NS</sup> (Mm)	Set <sup>NS</sup> (Mm)	Mar <sup>NS</sup> (Mm)	Set <sup>NS</sup> (Mm)	Mar <sup>NS</sup> (Mm)
0	22,10	25,76	36,60	40,19	50,11
4	22,48	25,06	36,12	36,14	48,18
8	22,69	27,09	37,85	39,08	49,08
12	20,95	27,13	36,85	39,58	52,50
CV (%)	14,19	13,18	10,24	7,68	11,84
<b>Média Geral</b>	22,06	26,26	36,85	38,75	49,97

As médias de diâmetro do caule obtidas no experimento foram superiores às encontrados por Freitas et al. (2006), esses dados são importantes, devido ele mencionar que plantas com menor altura tendem a ter diâmetro de caule maiores.

Os dados obtidos por Melo et al. (2006) foram superiores, visto que obteve o diâmetro de caule de 52,9 aos 48 meses e isso fica acima dos maiores dados obtidos, que foi com 12 litros de torta de filtro (52,5), entretanto no mesmo período não se observou diferença estatística entre os demais tratamentos.

Esse resultado contraria o resultado obtido por Sampaio (1987), que observou diferença estatística para diâmetro de caule, de modo que os seus dados apresentavam uma equação linear para aumento de torta de filtro e desenvolvimento da planta.

### Número de ramos Plagiotrópicos

O número de ramos plagiotrópicos avaliados nos meses de março e setembro em 2014, apresentou diferença estatística para área irrigada, como se pode observar na **Tabela 6**.

Tabela 6: Médias do número de ramos plagiotrópicos de cafeeiros em função da presença ou ausência da irrigação. Uberaba, IFTM, 2016.

Irrigação	2014	
	Mar	Set
<i>Presente</i>	28,60 A	43,46 A
<i>Ausente</i>	25,31 B	39,58 B
CV (%)	9,19	9,64
<b>Média Geral</b>	26,95	41,52

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ).

A presença da irrigação no experimento possibilitou o maior desenvolvimento das plantas, e conseqüentemente maior área foliar, dados como esses foram encontrados por Fialho et al. (2010).

A aplicação anual de doses de torta de filtro não influenciou significativamente o número de ramos plagiotrópicos avaliado em 2014, de acordo com o estudo de regressão realizado, como se pode observar na **Tabela 7**.

Os experimentos feitos por Freitas et al. (2006) e Fialho et al. (2010) demonstra o desenvolvimento das plantas, avaliando também área foliar, porém os resultados foram inferiores demonstrando que o experimento obteve um bom desenvolvimento.

Tabela 7: Médias do número de ramos plagiotrópicos de cafeeiros em função da aplicação anual de doses de torta filtro de usina canaveira. Uberaba, IFTM, 2016.

Doses de torta de filtro (L m <sup>-1</sup> )	2014	
	Mar <sup>NS</sup>	Set <sup>NS</sup>
0	26,50	40,79
4	26,69	39,68
8	26,71	41,13
12	27,91	44,48
CV (%)	9,19	9,64
<b>Média Geral</b>	26,95	41,52

### Diâmetro da copa

As avaliações realizadas em 2015 e 2016, demonstraram que a partir de setembro de 2015 as plantas irrigadas apresentaram crescimento superior, como se pode observar na **Tabela 8**. Este resultado pode ser explicado pelo fato que, durante o período da seca de 2014 e 2015, houve um longo período sem chuvas e as parcelas irrigadas tiveram alguns meses de irrigação, propiciando o seu desenvolvimento e mesmo com o corte da irrigação nos finais de agosto e outubro respectivamente já foi suficiente para auxiliá-las para que não perdessem parte dos ramos plagiotrópicos devido à falta de água.

Tabela 8: Médias de diâmetro da copa de cafeeiros em função da presença ou ausência da irrigação. Uberaba, IFTM, 2016.

Irrigação	2015		2016
	Mar (Cm)	Set (Cm)	Mar (Cm)
<i>Presente</i>	130,92 A	145,67 A	165,46 A
<i>Ausente</i>	127,83 A	136,76 B	146,63 B
CV (%)	8,16	7,33	8,73
<b>Média Geral</b>	129,37	141,21	156,04

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ).

Os resultados de diâmetro de copa obtidos contrariam os encontrados por Karasawa et al. (2002), onde eles observaram que as plantas aos 36 meses apresentavam um desenvolvimento superior da área irrigada com 11 centímetros de crescimento contra 8,93 centímetro da sequeira. O mesmo ocorreu no experimento, que a área irrigada foi superior em 5,82 cm ao sequeiro. Já os dados obtidos por Melo et al. (2006) foram superiores, pois foram observados 170 cm de diâmetro de copa aos 48 meses.

No estudo de regressão realizado, as avaliações feitas ao longo de 2015 e 2016 apresentaram em uma das avaliações diferença estatística, este dado pode ser observado na **Tabela 9**.

Tabela 9: Médias de diâmetro da copa de cafeeiros em função da aplicação anual de doses de torta filtro de usina canavieira. Uberaba, IFTM, 2016.

Doses de torta de filtro (L m <sup>-1</sup> )	2015		2016
	Mar (Cm)	Set (Cm)	Mar (Cm)
0	127,17 A	144,43 A	160,56 A
4	125,67 A	133,23 B	159,00 A
8	133,16 A	143,69 A	163,85 A
12	131,50 A	143,52 A	164,95 A
CV (%)	8,27	6,51	6,81
Média Geral	129,37	141,22	162,09

Esse resultado pode estar relacionado com a produção média alcançada nos anos de 2015 e 2016, visto que a cultura faz auto podas devido não conseguir suprir todas as suas partes, portanto os dados mostram a possibilidade de se ter ocorrido este processo.

### Produtividade

A produtividade é um fator muito importante para a cafeicultura, na avaliação feita em junho dos anos de 2015, e 2016, foi possível observar apenas em 2016 a diferenças significativas das parcelas irrigadas, como pode ser observado na **Tabela 10**.

Tabela 10: Médias das produtividade dos cafeeiros em função da presença ou ausência da irrigação. Uberaba, IFTM, 2016.

Irrigação	Jun/2015	Jun/2016
	Sc ha <sup>-1</sup>	Sc ha <sup>-1</sup>
Presente	34,96 A	54,62 A
Ausente	28,89 A	38,92 B
C.V. (%)	52,00	21,34
Média Geral	31,925	46,77

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ).

O Trabalho feito por Fernandes (2013) que demonstra o aumento da produtividade média com o uso da irrigação, em 50%, quando comparada com as lavouras de sequeiro, nas regiões de Lavras e Viçosa, Minas Gerais, que são regiões consideradas aptas climaticamente ao cultivo do cafeeiro, sem a necessidade de irrigação. O presente trabalho concorda com o acréscimo de produção, visto que a média de 2 anos da parte irrigada foi 44,75 sacas por hectare (sc/ha), já o sequeiro a média foi 33,90 sc/ha. Dessa forma demonstrando que a área irrigada supera em 24,24% o sequeiro, mesmo não se aproximando dos resultados obtidos do Fernandes (2013), mantém a sua tendência de que áreas irrigadas produzem mais que as áreas em sequeiro.

Para a produtividade em 2015 os resultados obtidos foram superiores aos resultados obtidos por Contin et al. (2005) que ao avaliar sistemas de irrigação, observaram que as plantas com 36 meses produziam no sistema sequeiro 18,75 sc/ha e nas áreas irrigadas 27,5 sc/ha. Os resultados encontrados neste trabalho foram semelhantes aos dados de Santinato et al. (2012), onde obtiveram medias de 32,7 sc/ha para o sequeiro e 45,1 sc/ha no irrigado, onde a irrigação era feita apenas no período necessário.

A **Tabela 11** demonstra que não houve variação significativa de produtividade conforme se alterava a dose de torta de filtro.

Tabela 11: Médias das produtividades dos cafeeiros em função da aplicação anual de doses de torta filtro de usina canavieira. Uberaba, IFTM, 2016.

Dose de torta de filtro (litros)	Jun/2015 <sup>NS</sup>	Jun/2016 <sup>NS</sup>
	Sc ha <sup>-1</sup>	Sc ha <sup>-1</sup>
0	37,01	38,56
4	23,89	44,35
8	28,30	47,84
12	38,58	56,46
C. V. (%)	50,55	22,05
<b>Média Geral</b>	31,95	46,80

Os resultados encontrados neste trabalho se diferenciam dos encontrados por Sampaio (1987), visto que este autor observou diferença estatística nos cafeeiros que utilizaram 10 kg de torta de filtro por planta e com 5kg. Esses resultados podem ser diferentes devido a quantidade de produto utilizado.

## CONCLUSÕES

Para as condições em que este trabalho foi conduzido, pode-se concluir que:

- A irrigação proporciona incrementos significativos tanto no desenvolvimento quanto na produtividade de cafeeiros.
- A aplicação anual das doses de torta de filtro estudadas não proporcionam incrementos significativos no desenvolvimento e produtividade de cafeeiros recém implantados.

## REFERÊNCIAS

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação Agrícola**. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247 p.

CLIMATE-DATE-ORG. **Clima Uberaba**. Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/location/2878/>> Acesso em: 03 nov. 2016.

CONTIN, F. S.; COSTA, M. A.; VICENTE, M. R.; SOARES, A. R.; MANTOVANI, E.C. Produtividade do cafeeiro irrigado por diferentes sistemas de irrigação na região da zona da mata de minas gerais. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA VII 2005. **Anais...** Disponível em: <[http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb\\_anais/simposio4/p314.pdf](http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb_anais/simposio4/p314.pdf)> Acessado em: 30 out. 2016.

FERNANDES, A. L. T. **Cultivo do cafeeiro irrigado por gotejamento**. Fev. 2013. Disponível em: <<http://www.cafepoint.com.br/radares-tecnicos/irrigacao/cultivo-do-cafeeiro-irrigado-por-gotejamento-82519n.aspx>>. Acess em: 30 out. 2016.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4. **0**. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...**, São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.



FIALHO, G. S.; SILVA, D. P. da; REIS, E. F. dos; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G. Comportamento de plantas de café arábica submetidas a déficit hídrico durante o desenvolvimento inicial. **IDESIA** (Chile) Set – Dez 2010 Volume 28, Nº 3. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/pdf/idesia/v28n3/art05.pdf>>. Acesso 30 out. 2016.

FREITAS, Z. M. T. S. de; OLIVEIRA, F. J. de; CARVALHO, S. P. de; SANTOS, V. F. dos; SANTOS, J. P. de O.; **Avaliação de caracteres quantitativos relacionados com o crescimento vegetativo entre cultivares de café arábica de porte baixo**, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/bra\\_g/v66n2/10.pdf](http://www.scielo.br/pdf/bra_g/v66n2/10.pdf)> Acesso 30 out. 2016.

FRIGIERI, F. F. **A importância da matéria orgânica no solo**, 2014. Disponível em: <<https://plantandovida.wordpress.com/2014/10/28/a-importancia-da-materia-organica-no-solo/>>. Acesso em: 30 out. 2016.

GUIMARÃES, P. T. G.; GARCIA, A. W. R.; ALVAREZ V., V. H.; PREZOTTI, L. C.; VIANA, A. S.; MIGUEL, A. E.; MALAVOLTA, E.; CORRÊA, J. B.; LOPES, A. S.; NOGUEIRA, F. D.; MONTEIRO, A. V. C.; OLIVEIRA, J. A. de Cafeeiro. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVARES V., V. H. (Ed.) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG, 1999. p. 289-302.

KARASAWA, S.; FARIA, M. A. de; GUIMARÃES, R. J. Resposta do cafeeiro cv. Topázio MG-1190 submetido a diferentes épocas de irrigação. **Revista brasileira engenharia agrícola ambiental**. v.6 n.1 Campina Grande Jan./Abril. 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141543662002000100006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141543662002000100006)>. Acesso em: 30 out. 2016.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Café**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cafe/saiba-mais>>. Acesso em: 08 dez. 2016.

MATAVELLI, M. **Utilização de torta de filtro e vinhaça em cana-de-açúcar**. 2015. Disponível em: <<http://www.clubeamigosdocampo.com.br/artigo/utilizacao-de-torta-de-filtro-e-vinhaca-em-cana-de-acucar-1374>>. Acesso em: 30 out. 2016.

MATIELLO, J. B.; SATINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNADES, D.R. **Cultura de café no Brasil, manual de recomendações**, Rio de Janeiro-RJ e Varginha-MG março 2010

MELO, B. de; MARCUZZO, K. V.; TEODOROR, E. F.; **Avaliação de linhagens de cafeeiro, cultivar catuaí, em Uberlândia –MG**. 2006. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/viewFile/3190/1082>>. Acesso em: 30 out. 2016.

MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, R. J. **Plantio e formação da lavoura cafeeira**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 42p.

SAMPAIO, J. B. R. **Efeito da torta de filtro como adubo orgânico visando uma complementação ou substituição parcial da adubação mineral (nPK) no desenvolvimento do cafeeiro**. Escola Superior de Agricultura de Lavras 1987. Disponível em: <<http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/128/97875f.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 30 out. 2016.

SANTINATO, R.; TICLE, R.; FERNANDES, A. T.; **Efeito da época de irrigação por gotejamento na formação e produção do cafeeiro nas condições climáticas do planalto de Araxá-MG**. Disponível em: <<http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/4077/46737-BPC2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 30 out. 2016.

SILVA, D. de C. da; **Avaliação do desenvolvimento de Cercosporiose em cultivares de Coffea arábica**. Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura. Muzambinho- MG 2008. Disponível em: <[http://muz.ifsuldeminas.edu.br/attachments/222\\_tcc\\_cafe\\_000\\_2.pdf](http://muz.ifsuldeminas.edu.br/attachments/222_tcc_cafe_000_2.pdf)>. Acesso em: 30 out. 2016.

VASCONCELOS; R. C. de; SOUZA; C. A. S.; DIAS; F. P.; GUIMARÃES, R. J.; **Cultivo do cafeeiro em condições de adensamento**. Editora Ufla, 2005. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjPxrvf1o3QAhWEiJAKHXYHBtQQFgggMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.editora.ufla.br%2FzHehg&bvm=bv.137901846,d.Y2I>>. Acesso em: 30 out. 2016.