

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

LUARA CRISTINA DE LIMA

**ESTRATÉGIAS PARA A MINIMIZAÇÃO DAS PERDAS DE NITROGÊNIO NA
CAFEICULTURA IRRIGADA**

**Uberlândia – MG
Setembro - 2013**

LUARA CRISTINA DE LIMA

**ESTRATÉGIAS PARA A MINIMIZAÇÃO DAS PERDAS DE NITROGÊNIO NA
CAFEICULTURA IRRIGADA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Regina Maria Quintão Lana.
Co-Orientador: André Luís Teixeira
Fernandes

**Uberlândia – MG
Setembro – 2013**

LUARA CRISTINA DE LIMA

**ESTRATÉGIAS PARA A MINIMIZAÇÃO DAS PERDAS DE NITROGÊNIO NA
CAFEICULTURA IRRIGADA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 17 de setembro de 2013

Prof.^a. Dra. Adriane de Andrade Silva
Membro da Banca

MSc. Marcos Vieira de Faria
Membro da Banca

Prof.^a. Dra. Regina Maria Quintão Lana
Orientador

RESUMO:

LIMA, Luara Cristina de, Universidade Federal de Uberlândia, setembro de 2013. Estratégias para a minimização das perdas de nitrogênio na cafeicultura irrigada. Orientadora: Dra. Regina Maria Quintão Lana.

O café é uma das principais atividades agrárias no Brasil, principalmente no Cerrado mineiro, e o manejo adequado é bastante interessante para que haja um produto final de boa qualidade e menores custos. A adubação é bastante importante na implantação e na condução de uma lavoura cafeeira, e o nitrogênio é o nutriente mineral mais exigido por esta cultura, sendo bastante importante estudos para uma melhoria no uso deste na lavoura cafeeira. O experimento foi conduzido no Campo Experimental Izidoro Bronzi – ACA, no município de Araguari – MG, com a finalidade de analisar estratégias para a minimização de perdas de nitrogênio na produção do café arábica (*Coffea arabica* L.). Foram utilizadas 3 fontes de nitrogênio (uréia agrícola, uréia polimerizada e nitrato de amônio) com diferentes doses, aplicadas de forma convencional, e somente a uréia agrícola em fertirrigação. Avaliou a interferência dessas fontes no aspecto biométrico, no controle de doenças, na produtividade e na maturação dos frutos. Observando que ocorreu uma melhoria na produtividade, mas que não pode ser conclusiva apenas em três safras, pelo fato do café ter a característica de bienalidade.

PALAVRAS-CHAVE: nutrição mineral, tecnologia de fertilizantes nitrogenados, café, irrigação.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4. CONCLUSÃO.....	24
5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	25

1. INTRODUÇÃO

O café é uma das atividades mais importantes para a economia mundial, sendo o Brasil o maior produtor no mundo. O café arábica (*Coffea arabica* L.) é a espécie mais cultivada, devido a um sabor mais requintado e adocicado, o que torna uma das bebidas mais apreciadas pelo mercado consumidor mundial.

Na segunda estimativa de 2012/2013 feita no mês de maio pela CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), a produção brasileira do café arábica e robusta ficará em torno de 48,6 milhões de sacas, tendo um decréscimo de 4,4% em relação à safra anterior. Esse decréscimo está relacionado à bienalidade do cafeeiro, uma característica fisiológica, que em um ano a planta tem uma alta produção, e conseqüentemente no ano seguinte a um decréscimo dessa produção para que ocorra um melhor desenvolvimento do cafeeiro.

O Cerrado, é considerado atualmente uma das áreas de maior importância para a produção brasileira do café, mas por possuir um alto déficit hídrico, há uma busca de sistemas mais tecnificados, como o uso de sistemas de irrigação mais eficientes e econômicos (MANTOVANI, 2000).

O nitrogênio é um nutriente bastante exigido pelo cafeeiro, principalmente pela sua importância no crescimento e desenvolvimento da planta e por ser bastante perdido através da lixiviação e da volatilização. Essa perda pode vir a ocorrer em solos com pH alcalino, baixa capacidade de troca de cátions, baixa capacidade tampão do hidrogênio, alta temperatura, baixa umidade e altas doses de nitrogênio, ou uma ação conjunta desses fatores. (OLIVEIRA & BALBINO, 1995).

O nitrogênio é obtido na maioria das vezes pelo o uso de adubos minerais, como a uréia, uma fonte barata, porém bastante lixiviada, chegando até 80% de perda, o que faz com que tenha estudos de formas de aplicações com a diminuição da perda tornando a uréia mais eficiente, e o uso da tecnologia de polimerização, com uso de polímeros recobrando a uréia, fazendo com que haja uma liberação lenta desse nutriente. Outra fonte bastante interessante para a agricultura em geral, é o uso de nitrato de amônio, uma fonte nitrogenada com baixa

volatilização, mas com o custo caro, o que não agrada aos produtores. A fertirrigação é bastante utilizada na agricultura, principalmente na cafeicultura irrigada, mas deve ser utilizada uma fonte que não venha trazer problemas para o equipamento, como o entupimento, a corrosão deste, para que não se torne uma tecnologia inviável.

Este trabalho teve como objetivo avaliar as diferentes estratégias de fertilização mineral, com o uso de diferentes doses e fontes de nitrogênio, e formas de aplicação no cafeeiro irrigado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Campo Experimental Izidoro Bronzi da ACA (Associação dos Cafeicultores de Araguari), em uma lavoura de café situada na FAZENDA CHAPARRAL, às margens da Rodovia do Café, km 09, município de Araguari (MG), latitude 18° 38', altitude 820 m. O clima é classificado pelo método de Köppen, como Aw, tropical quente e úmido, com inverno frio e seco. A precipitação anual é de 1606 mm e a temperatura média anual é de 21,9°C.

O café, da variedade IAC15 (Catuaí vermelho - *Coffea arabica* L), foi plantado em dezembro de 2002, no espaçamento 4,0 x 0,5 m. Antes do início da aplicação dos tratamentos, por ano, são realizadas avaliações da uniformidade do sistema de irrigação por gotejamento, calculando-se os coeficientes: a) coeficiente de uniformidade estatística (Us); b) coeficiente de uniformidade de emissão (CUE) e coeficiente de uniformidade de emissão absoluta (CUEa).

Os tratamentos utilizados estão dispostos na Tabela 1. Foi avaliada a qualidade em função da importância do uso do nitrogênio em diferentes fontes, doses, e forma de aplicação, o delineamento experimental blocos ao acaso, com 4 repetições e 9 tratamentos, relativos a duas doses de nitrogênio (210 e 300 kg ha⁻¹), 3 fontes (uréia, uréia polimerizada e nitrato de amônio), onde as 3 fontes foram aplicadas via convencional (tratorizada), e somente a uréia agrícola foi aplicada por fertirrigação. A parcela experimental é formada por 20 plantas, com espaçamento de 4,0 x 0,5 m (5.000 plantas ha⁻¹).

Tabela 1. Doses, fontes e formas de aplicações de fertilizantes nitrogenados no cafeeiro irrigado por gotejamento.

Tratamentos	Dose de N (kg ha ⁻¹)	Fonte de N (Dose)	Forma de aplicação
1	0	Testemunha	-
2	210	Uréia agrícola (3 x 155 kg ha ⁻¹)	Convencional
3	300	Uréia agrícola (3 x 222 kg ha ⁻¹)	
4	210	Uréia polimerizada N (3 x 171 kg ha ⁻¹)	
5	300	Uréia polimerizada N (3 x 244 kg ha ⁻¹)	
6	210	Nitrato de amônio (3 x 218 kg ha ⁻¹)	
7	300	Nitrato de amônio (3 x 312 kg ha ⁻¹)	
8	210	Uréia agrícola (40 x 12 kg ha ⁻¹)	Fertirrigação
9	300	Uréia agrícola (40 x 17 kg ha ⁻¹)	

Uréia - 45% de N, Nitrato de amônio – 32% de N, Uréia polimerizada – 41% de N

Os fertilizantes foram aplicados superficialmente, nos tratamentos com adubação convencional (sob a projeção da copa), e parcelados em três aplicações (novembro, janeiro e março – para todos os anos do experimento), juntamente com a adubação potássica (3 x 145 kg KCl ha⁻¹). Nos tratamentos fertirrigados, a aplicação foi feita através de bomba injetora centrífuga, sendo realizada semanalmente a partir de setembro de cada ano, até junho do ano subsequente (10 meses de fertirrigação), com as doses conforme a Tabela 1. Os tratamentos fitossanitários, culturais e nutricionais foram realizados de acordo com as recomendações do MAPA-PROCAFÉ, sendo padronizado para todos os tratamentos e a testemunha.

Todos os tratamentos foram irrigados pelo sistema de irrigação por gotejamento, com o uso de gotejadores autocompensantes. Para o manejo da irrigação, foram utilizados dados de estação meteorológica automática, a partir dos quais foi estimada a evapotranspiração da cultura, pelo método de Penman-Monteith, padrão FAO.

Para o controle da irrigação, foi calculada a evapotranspiração da cultura do café através de dados obtidos em estação agrometeorológica automática instalada próxima à lavoura de café. A precipitação foi recolhida na estação meteorológica do Campo Experimental Izidoro Bronzi da cidade de Araguari, MG, nos anos de 2011, 2012, e no 1º semestre do ano de 2013, e a partir dos dados de precipitação foi medido o balanço hídrico climatológico. Percebe-se que a região possui um déficit hídrico anual médio de

aproximadamente 200 mm, concentrando entre o mês de junho ao mês de outubro. E em outubro de 2011 chegou próximo a 250 mm, e em outubro de 2012 chegou próximo a 200 mm (Figura 1).

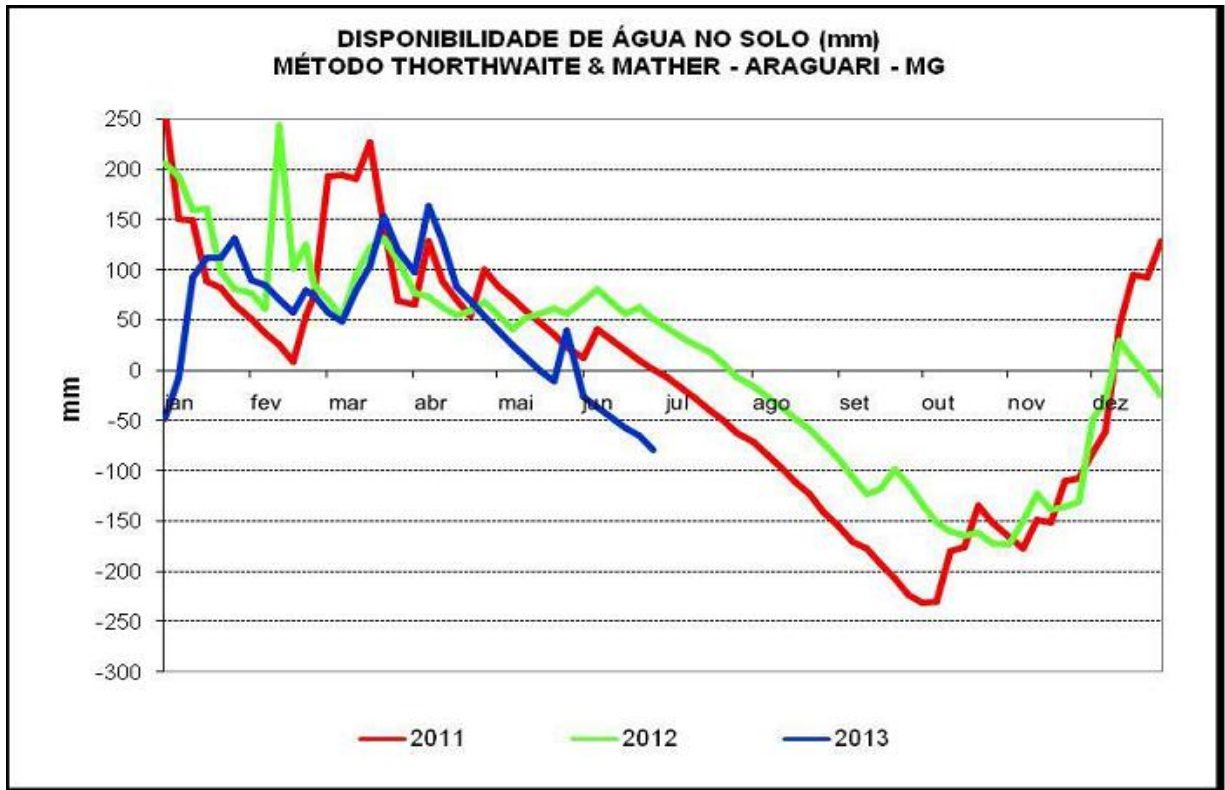


Figura 1 – Extrato do balanço hídrico normal para a região, Campo Experimental Izidoro Bronzi, Araguari, MG. (Fonte: MAPA/Procafé)

Os aspectos biométricos avaliados foram o número de internódios, o crescimento (cm), e o número de frutos do 4° e 5° nó dos ramos plagiotrópicos (ramos que produzem frutos no cafeeiro).

Para o número de internódios e o crescimento (cm) foram feitas 4 avaliações (dezembro 2011, maio 2012, outubro 2012 e maio 2013). As avaliações foram feitas nos meses de dezembro de 2011 desenvolvimento reprodutivo, maio de 2012 maturação dos frutos, de outubro de 2012 desenvolvimento vegetativo e maio de 2013 período de indução, crescimento e dormência das gemas florais. Essas avaliações foram feitas em épocas distintas para comparar a formação de novos internódios e o tamanho destes na planta, o que auxilia na

estimativa da eficiência da aplicação do nitrogênio e se esse nutriente colaborou para o auxílio na produção na próxima safra.

Com o uso de uma trena e uma planilha, foram feitas medições de ramos, contagens dos números de nós, a partir do último nó que produziu frutos na última safra. No mês de maio de 2011 e de 2012, esta contagem incluiu também o número de frutos no 4º e 5º nó. E após a colheita a contagem é só de nós. Esta contagem foi feita nos experimentos a fim de observar a produtividade final, observando a diferença dos tratamentos com a testemunha. Foram excluídas as plantas da bordadura, para que não haja interferência de um tratamento com outro, e com isso conta-se as plantas do meio. E descartaram 7 de cada lado e conta as plantas existentes no meio da repetição. Esses ramos são medidos e os nós e os frutos são contados dos dois lados do cafeeiro, e após isso é anotado na planilha e feito uma média para cada repetição. No final foi feita uma média de número de internódios por repetição, e usando estes dados para a verificação da significância na ANOVA e logo após o teste de Tukey para comparação entre as médias dos tratamentos, a 5% de probabilidade.

Foi avaliada a porcentagem de homogeneidade dos frutos na colheita das duas primeiras safras, separando e contando frutos verdes, verde cana, cereja, passa e bóia em 1000 ml de frutos colhidos ao acaso em cada tratamento. Ao fazer essa contagem, somou a quantidade total de fruto nesses 1000 ml, e colocou como 100%, e fez a porcentagem de cada tipo de fruto.

Para o diagnóstico de doenças, no ano de 2011 e 2012, a contagem de doenças foi feita no campo mesmo, coletando folhas do 3º nó, em média 100 folhas de cada lado do cafeeiro em cada repetição. Essa contagem foi feita com a identificação de doenças e pragas, separando-as por tipo de doenças com o patógeno vivo e a presença de lesões, não considerando o estágio da doença, e feita à contagem e o diagnóstico visual das doenças cercospora, antracnose e mancha aureolada. Após essa coleta de dados, foi feita a média por repetição, e a verificação da significância na ANOVA. E logo após o teste de Tukey para comparação entre as médias dos tratamentos, a 5% de probabilidade.

Após a colheita e secagem no terreiro da fazenda, o café foi separado por repetição de cada tratamento em sacos plásticos, que foram pesados, e colocados em uma balança, onde

retirou frutos até atingir o peso de 1 quilo. Em seguida, o café passou pelo beneficiamento para a retirada da casca do grão, e também pela catação manual do grão para a retirada de impurezas como pedras, galhos, e logo após foi feita uma pesagem do grão limpo e beneficiado. Após essa coleta de dados, foi feita a média por repetição, e a verificação da significância na ANOVA. E logo após o teste de Tukey para comparação entre as médias dos tratamentos, a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade do cafeeiro irrigado por gotejamento alterou em função de doses, fontes e forma de aplicação dos fertilizantes nitrogenados (Tabela 2).

Tabela 2. Produtividade em sacas ha⁻¹ beneficiada de café nas safras de 2010/2011, 2011/2012 e 2012/2013.

Tratamento	2010/2011	2011/2012	2012/2013	Média
1 - Testemunha	43,2 ab	18,9 b	18,2 b	26,8 a
2 - Uréia agrícola	46,5 a	67,5 a	31,7 ab	48,6 a
3 - Uréia agrícola	34,7 ab	62,9 a	29,9 ab	42,5 a
4 - Uréia polimerizada	36,5 ab	68,3 a	28,9 ab	44,6 a
5 - Uréia polimerizada	17,5 b	74,9 a	36,0 a	42,8 a
6 - Nitrato de amônio	34,3 ab	64,2 a	36,2 a	44,9 a
7 - Nitrato de amônio	34,7 ab	85,4 a	34,6 a	51,6 a
8 - Uréia agrícola	34,5 ab	55,7 a	34,5 a	41,6 a
9 - Uréia agrícola	49,8 a	65,6 a	35,4 a	50,3 a
C.V. %	29,82	21,84	20,33	27,91

Médias seguidas pela mesma letra não se diferem entre si estatisticamente a 5% de probabilidade no teste de Tukey.

Não ocorreu significância diferente dos tratamentos em relação à testemunha na safra de 2010/2011. Ao considerar a produtividade da testemunha como 100%, observa que o uso da uréia em menor dose independente da forma aplicada, incrementou até 15,3% na produtividade da safra. Os tratamentos com uréia agrícola em maior dose, independente da forma de aplicação, com nitrato de amônio e com uréia polimerizada independente da forma de aplicação e dose, proporcionaram um decréscimo na produção, e o uso da uréia polimerizada proporcionou o maior decréscimo com a diminuição de aproximadamente 60% na produtividade. Esta diferença não pode ser relacionada com a fonte, a dose ou a forma de aplicação, e sim a erros produtivos, que são relacionados a fatores ambientais (variação aleatória).

Na safra de 2011/2012, todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha. E ao considerar a produtividade da testemunha como 100%, ocorreu um incremento de 200 a 350% na produtividade em todos os tratamentos, e os melhores incrementos foram no uso de nitrato de amônio em maior dose na aplicação convencional.

Ocorreu diferença significativa no uso de uréia polimerizada em maior dose aplicada, no uso de nitrato de amônio independente da dose, e no uso de uréia agrícola aplicada por fertirrigação, independente da dose utilizada, na safra de 2012/2013. Ao considerar a produtividade da testemunha em 100 %, houve um incremento em todos os tratamentos, variando de 58% a 98%, com os melhores resultados nitrato de amônio em maior dose e uréia polimerizada em maior dose aplicadas convencionalmente. É importante notar na produção do cafeeiro, a importância do nitrogênio, que aumenta a produtividade nos tratamentos com o uso de adubação nitrogenada em relação à testemunha, que não utilizou nenhuma fonte (FERNANDES e FRAGAS JUNIOR, 2010).

A adubação do cafeeiro com aplicação de nitrogênio de liberação lenta, Zabini e Barbosa (2008), verificaram que o uso de fertilizantes formulados com N de liberação lenta é tecnicamente viável no fornecimento de nitrogênio para o cafeeiro em uma única aplicação, com redução de doses de nutrientes e mão-de-obra.

As avaliações biométricas nos ramos plagiotrópicos, como número de internódios (tabela 3), crescimento dos ramos (tabela 4), e pegamentos de frutos (tabela 5), é importante para estimar a produção da próxima safra, e a importância do nitrogênio no desenvolvimento e crescimento da planta, podendo assim comparar as fontes utilizadas com a testemunha, e entre si. Silva et al. (1995), em seu trabalho observou que ao fazer as medições biométricas (altura, número de nós, comprimento do entrenó dos ramos ortotrópicos e plagiotrópicos, entre outras) em épocas distintas do ciclo fenológico do cafeeiro consegue a estimativa das taxas de crescimento e sua variabilidade sazonal.

Em dezembro de 2011 todos os tratamentos obtiveram uma diferença significativa em relação à testemunha, em maio de 2012, o uso da uréia polimerizada em menor dose, nitrato de amônio independente da dose, aplicados convencionalmente e uso de uréia agrícola em maior dose aplicado na fertirrigação. Em outubro de 2012, não ocorreu nenhuma diferença significativa dos tratamentos em relação à testemunha, e em maio de 2013, teve diferenças significativas no uso de uréia agrícola independente da dose e forma de aplicação, no uso de nitrato de amônio independente da dose. Ao comparar os tratamentos com a mesma fonte e doses diferentes não observou nenhuma diferença significativa entre estes.

Tabela 3. Número de internódios dos ramos plagiotrópicos, em diferentes épocas.

Tratamentos	Dezembro /2011	Maior/2012	Outubro / 2012	Maior / 2013
1 - Testemunha	3,95 b	7 b	2,75 a	9,25 c
2 - Uréia agrícola	5,65 a	10 ab	2,0 a	12,75 ab
3 - Uréia agrícola	5,63 a	9,5 ab	1,75 a	12,75 ab
4 - Uréia polimerizada	5,78 a	11,5 a	1,75 a	11,25 bc
5 - Uréia polimerizada	5,73 a	10,75 ab	2,25 a	11,25 bc
6 - Nitrato de amônio	5,73 a	11,5 a	1,5 a	14,25 a
7 - Nitrato de amônio	5,80 a	11,25 a	2,25 a	11,75 ab
8 - Uréia agrícola	5,73 a	10,5 ab	1,75 a	13,0 ab
9 - Uréia agrícola	5,73 a	11,25 a	2,25 a	12,75 ab
C.V. %	3,19	15,34	41,84	9,76

Médias seguidas pela mesma letra não se diferem entre si estatisticamente a 5% de probabilidade no teste de Tukey.

No mês de dezembro ocorreu uma diferença significativa de todos os tratamentos em relação à testemunha, com os melhores resultados no uso de uréia agrícola em menor dose aplicada convencionalmente e maior dose aplicada por fertirrigação, no uso de uréia polimerizada em maior dose e nitrato de amônio em maior dose. Na avaliação de maio de 2012, obteve melhores resultados significativamente em relação à testemunha, o uso de uréia polimerizada independente da dose, o uso de nitrato de amônio independente da dose, e uréia agrícola independente da dose aplicada por fertirrigação. Em maio de 2013 ocorreu uma diferença significativa para todos os tratamentos em relação à testemunha, com os melhores resultados para o uso de nitrato de amônio em menor dose (tabela 4).

O uso de uréia polimerizada em maior dose na avaliação do mês de dezembro de 2011 teve uma resposta melhor do que a de menor dose. O nitrato de amônio em maior dose na avaliação de maio de 2013 obteve melhores resultados do que o nitrato de amônio em menor dose. Nas outras avaliações não ocorreu diferenças entre as mesmas fontes e doses diferentes.

Tabela 4. Crescimento em centímetros dos ramos plagiotrópicos, em diferentes épocas.

Tratamentos	Dezembro /2011	Maior/2012	Outubro / 2012	Maior / 2013
1 - Testemunha	6,43 c	12,50 b	4,5 a	15,0 c
2 - Uréia agrícola	18,98 a	20,13 ab	3,0 a	27,75 b
3 - Uréia agrícola	17,68 ab	17,90 ab	3,0 a	31,5 ab
4 - Uréia polimerizada	15,28 b	23,28 a	1,75 a	30,25 b
5 - Uréia polimerizada	19,98 a	23,13 a	2,75 a	25,5 b
6 - Nitrato de amônio	17,80 ab	24,03 a	3,5 a	38,5 a
7 - Nitrato de amônio	19,45 a	22,50 a	2,75 a	28,25 b
8 - Uréia agrícola	18,25 ab	22,53 a	2,5 a	24,5 b
9 - Uréia agrícola	19,45 a	23,80 a	3,25 a	26,25 b
C.V. %	7,32	16,37	54,15	11,54

Médias seguidas pela mesma letra não se diferem entre si estatisticamente a 5% de probabilidade no teste de Tukey.

Os pegamentos de frutos no ano de 2011 para o 4° e o 5° nó, obteve diferenças significativas de todos os tratamentos em relação à testemunha, com melhores resultados na avaliação de pegamentos de 4° nó para uréia polimerizada em maior dose, e na avaliação de pegamentos de 5° nó para uréia polimerizada em maior dose, nitrato de amônio independente da dose, e o uso de uréia agrícola aplicada na fertirrigação independente da dose. E no ano de 2012 não houve diferença significativa para nenhuma tratamento em relação à testemunha (tabela 5). FAHL et al. (2003) afirmam que o crescimento dos novos ramos depende da quantidade de frutos em desenvolvimento nos ramos do ano anterior, e os volumes da produção são proporcionais ao número de nós ou gemas formadas na estação vegetativa anterior.

Tabela 5: Pegamentos de frutos (4° e 5° nó), em diferentes épocas.

Tratamentos	2011		2012	
	4° nó	5° nó	4° nó	5° nó
1 - Testemunha	5,3 d	4,95 c	2,75 a	2,75 a
2 - Uréia agrícola	17,05 ab	14,325 b	4,5 a	4,75 a
3 - Uréia agrícola	16,28 bc	16,35 ab	4,5 a	4,25 a
4 - Uréia polimerizada	14,5 c	14,83 b	3,75 a	3,75 a
5 - Uréia polimerizada	18,8 a	17,9 a	5,25 a	5,25 a
6 - Nitrato de amônio	17,98 ab	17,18 a	4 a	4,25 a
7 - Nitrato de amônio	18,28 ab	17,68 a	4,75 a	4,75 a
8 - Uréia agrícola	17,65 ab	16,9 a	3 a	3,75 a
9 - Uréia agrícola	17,2 ab	16,925 a	3 a	3,75 a
C.V. %	5,98	5,58	30,31	30,47

Médias seguidas pela mesma letra não se diferem entre si estatisticamente a 5% de probabilidade no teste de Tukey.

Em uma mesma lavoura de café podem ocorrer várias florações, e é esse fato que impossibilita a maturação homogênea e prejudica, conseqüentemente a qualidade do café colhido. Por esse motivo, em uma mesma planta, é possível encontrar frutos em diferentes estádios de maturação, cores, densidades e teores de umidade (DURANTE, 2009).

A partir do índice de maturação dos frutos consegue calcular o grau de homogeneidade da produção, somando a porcentagem dos frutos cereja e passa. Na primeira safra não obteve nenhum tratamento com igual ou melhor porcentagem de homogeneidade que a testemunha. Na segunda safra os tratamentos que resultaram melhores porcentagens em relação à testemunha, foram o uso de nitrato de amônio independente da dose, e o uso de uréia agrícola aplicado na fertirrigação em maior dose, com um incremento de aproximadamente 97% (tabela 6 e 7).

Tabela 6. Maturação de frutos em porcentagem na safra 2010/2011.

Tratamentos	Verde	Verde Cana	Cereja	Passa	Bóia
1 - Testemunha	12	4	24	21	40
2 - Uréia agrícola	31	9	20	15	25
3 - Uréia agrícola	22	11	13	16	38
4 - Uréia polimerizada	21	11	18	16	33
5 - Uréia polimerizada	22	7	14	13	43
6 - Nitrato de amônio	25	7	16	20	33
7 - Nitrato de amônio	28	7	14	15	36
8 - Uréia agrícola	25	7	13	19	36
9 - Uréia agrícola	29	10	14	12	36

Tabela 7. Maturação de frutos em porcentagem na safra 2011/2012.

Tratamentos	Verde	Verde Cana	Cereja	Passa	Bóia
1 - Testemunha	0	6	13	18	58
2 - Uréia agrícola	13	8	25	15	39
3 - Uréia agrícola	13	9	28	14	35
4 - Uréia polimerizada	10	8	24	16	42
5 - Uréia polimerizada	8	10	28	16	38
6 - Nitrato de amônio	13	8	39	14	25
7 - Nitrato de amônio	17	9	43	14	18
8 - Uréia agrícola	9	11	27	9	45
9 - Uréia agrícola	8	15	38	19	20

O café cereja é o fruto, a casca, a polpa e a semente encontra com a composição química adequada e com isto podem proporcionar o máximo de qualidade, o que o faz ser de melhor qualidade (PIMENTA, 1995), isto ocorre porque nesse estágio o café apresenta uma maturação fisiológica completa facilitando o despulpamento do fruto e garantindo uma bebida de melhor qualidade, aumentando a rentabilidade (MATIELLO, 1993).

No primeiro ano, teve uma diminuição significativa da ferrugem para todos os tratamentos em relação à testemunha, não obtendo diferença significativamente entre nenhum tratamento. Em relação à cercospora houve diferença significativa para o uso de nitrato de amônio em maior dose, e uréia agrícola independente da dose aplicada em fertirrigação, em relação à testemunha. E ao observar a mancha aureolada, obteve uma diminuição significativa no uso de uréia agrícola em menor dose aplicada convencionalmente em relação à testemunha, com melhores resultados para a uréia agrícola aplicada de convencional e em menor dose. No segundo ano, ao comparar os tratamentos, constou diferenças significativas em relação às doenças, apenas para o uso de nitrato de amônio em maior dose, no controle de mancha aureolada entre os tratamentos no período considerado. (Tabelas 8 e 9 e figuras 2, 3, 4, 5, 6 e 7)

Não se pode generalizar o efeito dos nutrientes nas doenças de plantas, pois além deste, outros fatores podem estar relacionados, como o hospedeiro, o patógeno e a interação de outros nutrientes (Huber & Thompson, 2007).

Tabela 8. Nível de doenças no ano de 2011.

Tratamentos	Ferrugem	Cercospora	Mancha aureolada
1 - Testemunha	17 a	18,75 a	5 a
2 - Uréia agrícola	5,5 b	9 ab	0 b
3 - Uréia agrícola	2,5 b	11,5 ab	0,5 ab
4 - Uréia polimerizada	2 b	9 ab	1,5 ab
5 - Uréia polimerizada	1,5 b	9 ab	1 ab
6 - Nitrato de amônio	1,5 b	9,75 ab	3,5 ab
7 - Nitrato de amônio	1 b	6 b	1,5 ab
8 - Uréia agrícola	0 b	5,5 b	0,5 ab
9 - Uréia agrícola	0 b	0,5 b	2 ab
C.V. %	127,29	59,91	161,35

Médias seguidas pela mesma letra não se diferem entre si estatisticamente a 5% de probabilidade no teste de Tukey.

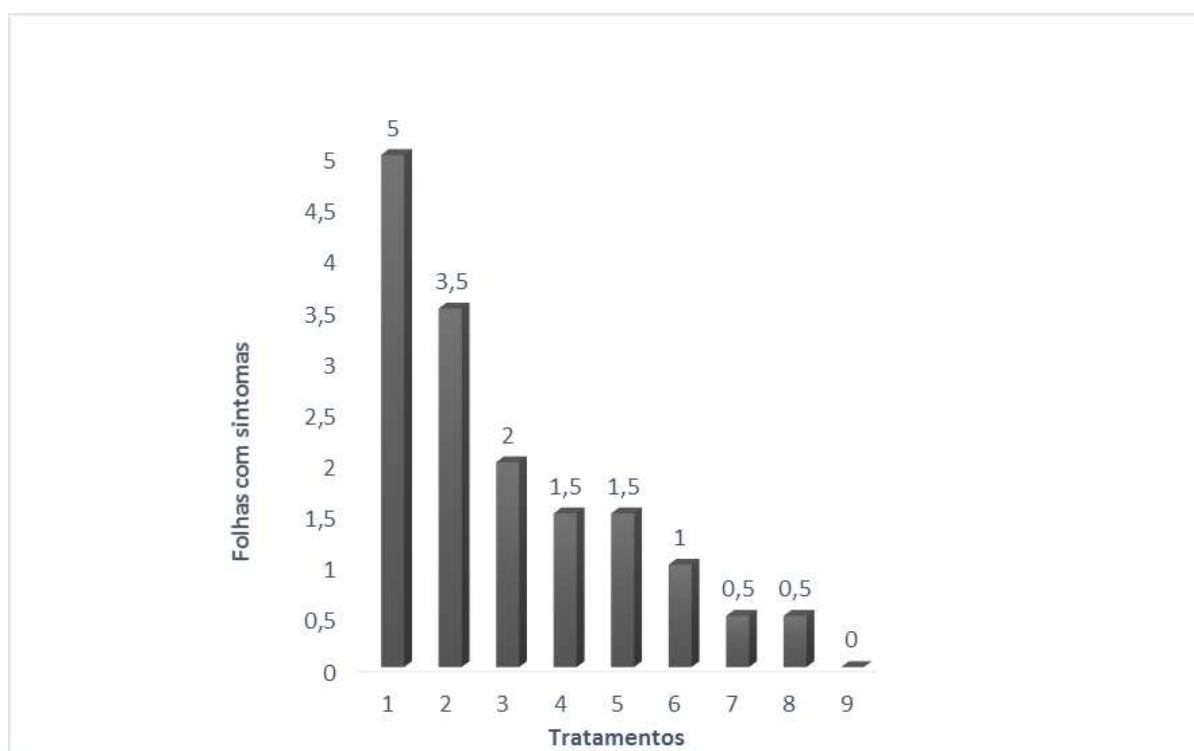


Figura 2. Nível de mancha aureolada no ano de 2011.

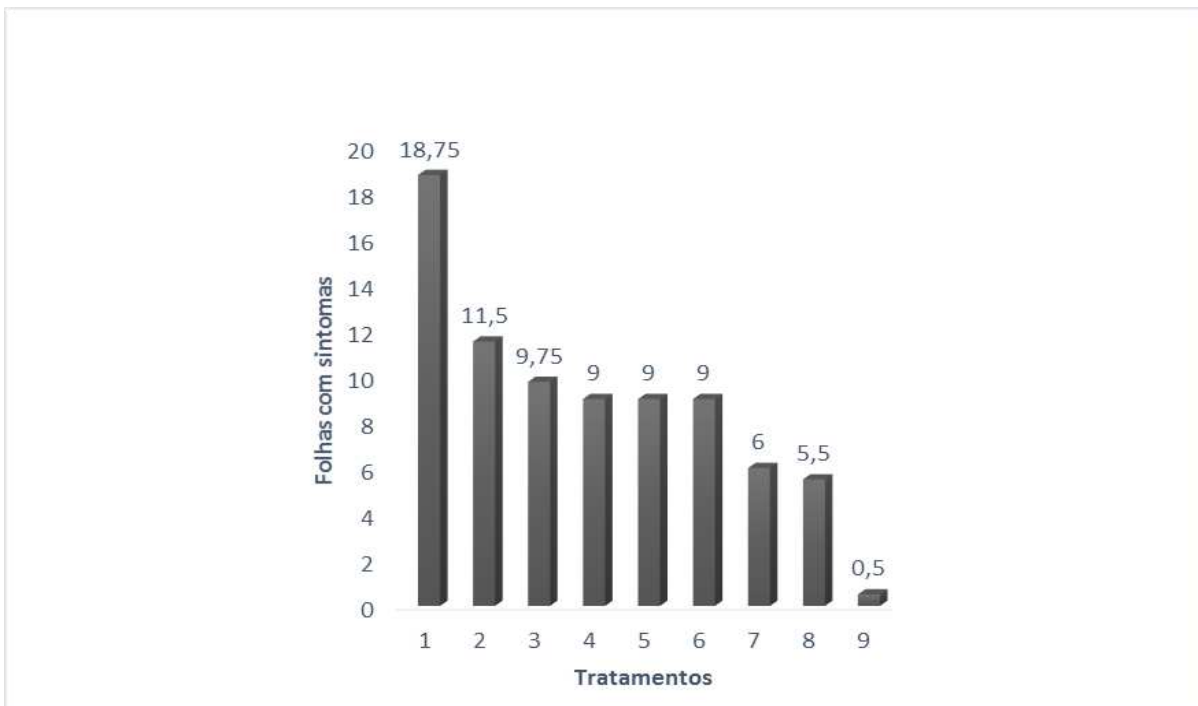


Figura 3. Nível de cercospora no ano de 2011.

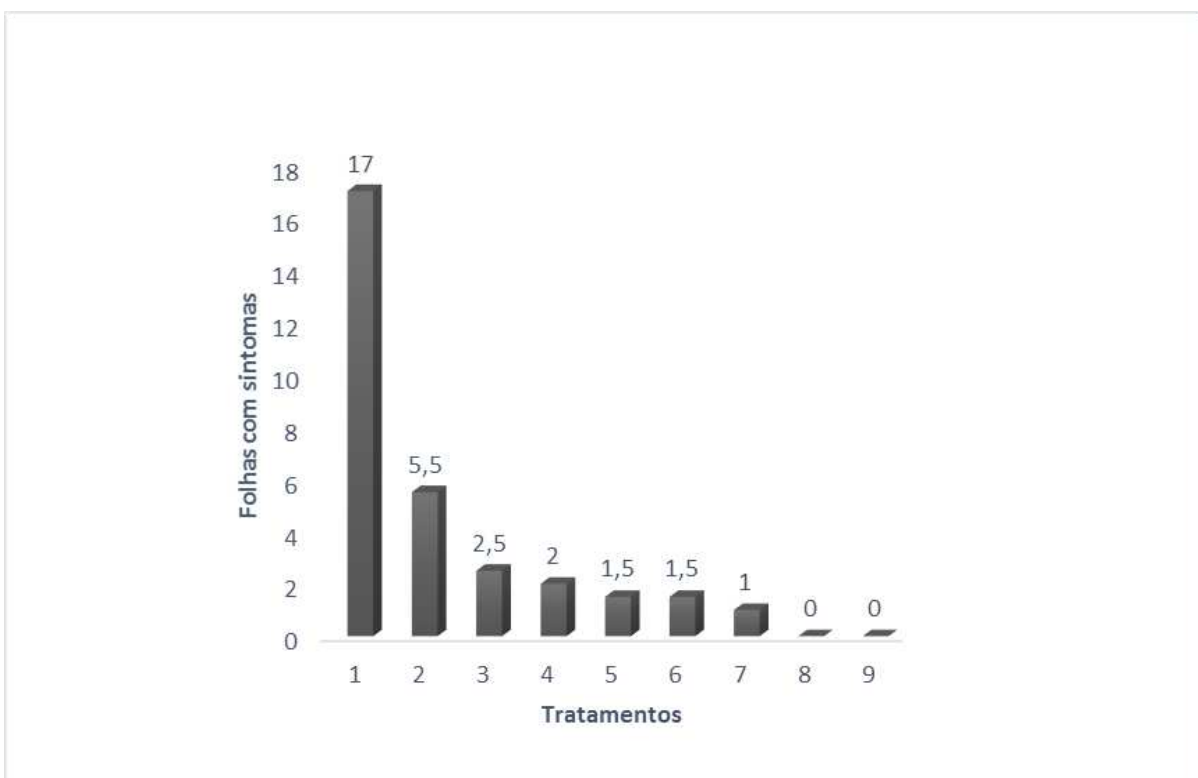


Figura 4. Nível de ferrugem no ano de 2011.

Tabela 9. Nível de doenças no ano de 2012.

Tratamento	Ferrugem	Cercospora	Mancha aureolada
1 - Testemunha	0,25 a	9,25 a	3 ab
2 - Uréia agrícola	1,5 a	6,5 a	5,5 ab
3 - Uréia agrícola	0,25 a	8,5 a	3,25 ab
4 - Uréia polimerizada	0 a	5 a	6 a
5 - Uréia polimerizada	0,25 a	7,25 a	2,25 ab
6 - Nitrato de amônio	0 a	5,75 a	2 ab
7 - Nitrato de amônio	0,75 a	8,25 a	1,75 b
8 - Uréia agrícola	0,25 a	6 a	4 ab
9 - Uréia agrícola	0,25 a	5,75 a	2,75 ab
C.V. %	297,18	46,30	51,62

Médias seguidas pela mesma letra não se diferem entre si estatisticamente a 5% de probabilidade no teste de Tukey.

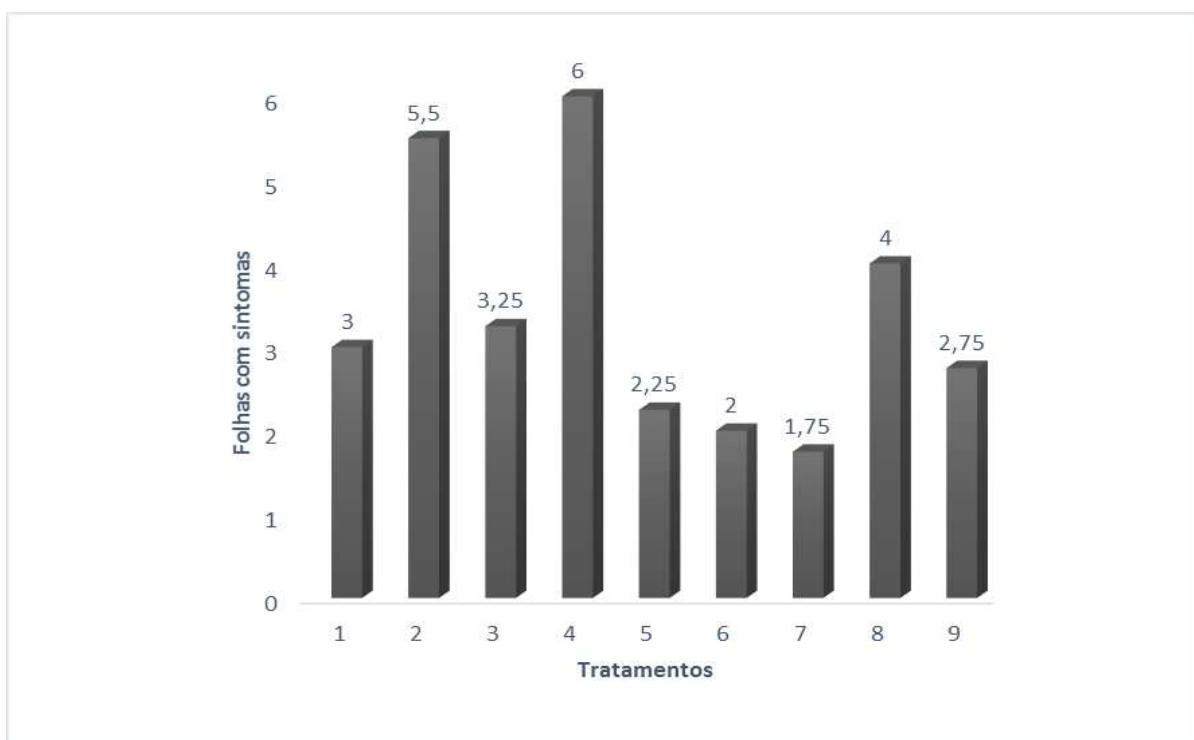


Figura 5. Nível de mancha aureolada no ano de 2012.

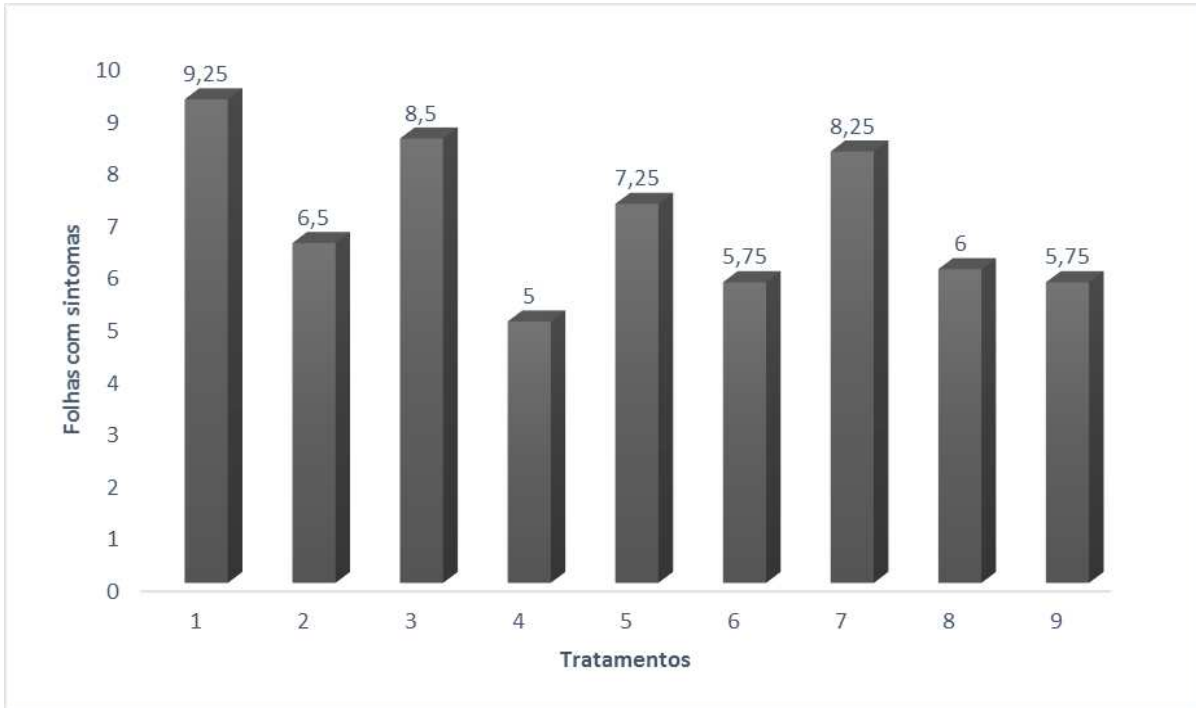


Figura 6. Nível de cercospora no ano de 2012.

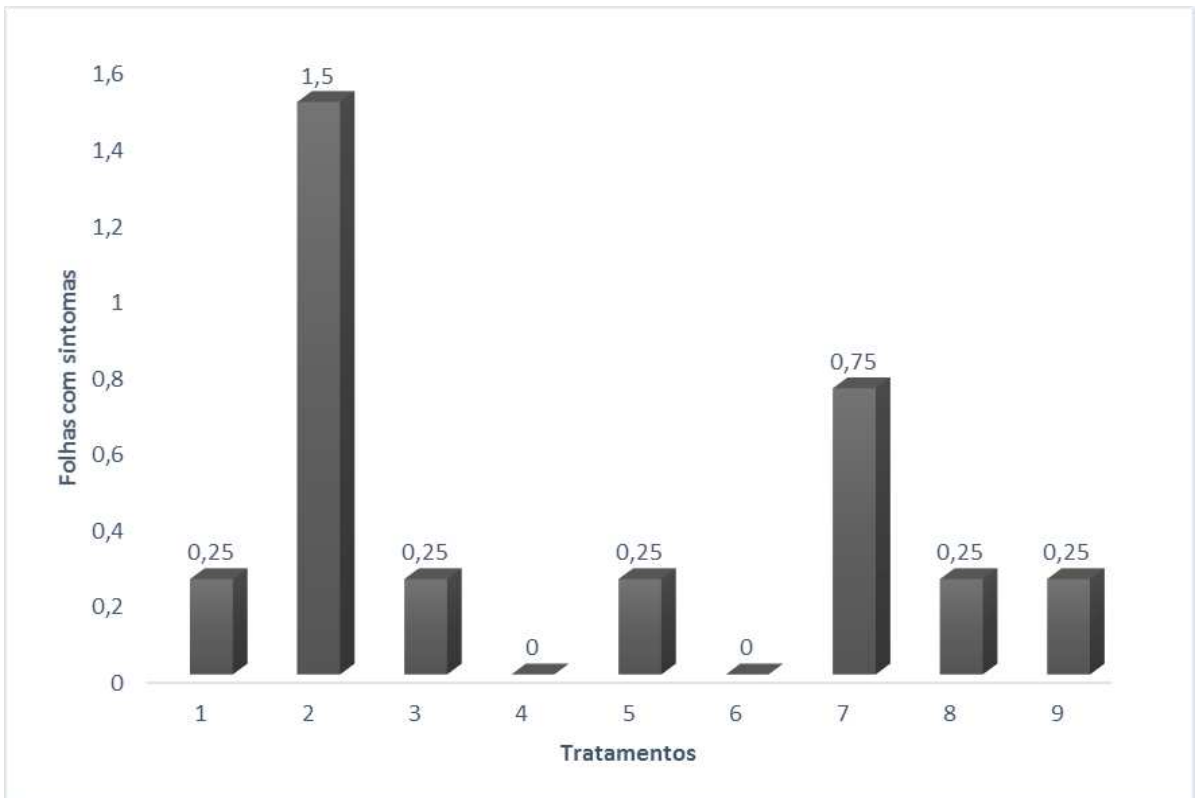


Figura 7. Nível de ferrugem no ano de 2012.

O presente estudo observou a importância do nitrogênio na cultura do cafeeiro em questão de produtividade, crescimento, desenvolvimento das plantas e homogeneidade de maturação, demonstrando assim a importância de uma adubação nitrogenada adequada para a cultura do cafeeiro. Por ser uma cultura perene bienal, será necessário mais safras para obter melhores resultados, podendo assim demonstrar qual fonte em questão de custo benefício, para o produtor.

4. CONCLUSÃO

Por ser uma cultura perene bienal é necessário pelo menos mais uma safra para fazer comparações mais consistentes das fontes nitrogenadas utilizadas.

Em relação a produtividade concluiu-se que a média das três safras não diferiu significativamente entre os tratamentos e apesar de não ter diferença entre os tratamentos houve incrementos de 45 a 95% em relação a testemunha.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira Café Safra 2013: segunda estimativa, maio/2013. Companhia Nacional de Abastecimento. - Brasília: Conab, 2013. 1. Café. 2. Safra. I. Companhia Nacional de Abastecimento. II. Título, disponível no site <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t>, acesso dia 05 de julho de 2013.

DURANTE, A. D. Qualidade do café colhido em diferentes estádios de maturação. 2009. 27p. Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura (Graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho, 2009.

FAHL, J. I.; CARELLI, M. L. C.; ALFONSI, E. L.; CAMARGO, M. B. P. Avaliação de índices fisiológicos de produção para utilização em modelos de previsão de safra de café. Anais... Brasília: EMBRAPA CAFÉ, 2003.

FERNANDES, A. L. T.1; FRAGA JUNIOR, E. F. DOSES DE FONTES NITROGENADAS CONVENCIONAIS E NITROGÊNIO POLIMERIZADO NA PRODUTIVIDADE E MATURAÇÃO DO CAFEIEIRO IRRIGADO, FAZU em Revista, Uberaba, n.7, p. 37- 41, 2010

HUBER DM, THOMPSON IA (2007) Nitrogen and plant disease. In: Datnoff LE, Elmer WH, Huber DM (Eds.) Mineral nutrition and plant disease. Saint Paul MN. APS Press. pp. 31-44.

MANTOVANI, E. C. A irrigação do cafeeiro. In: Irrigação & tecnologia moderna. Brasília: ABID, v. 48, p.45-49, 2000.

MAPA – PROCAFÉ, ESTAÇÕES DE AVISOS FITOSSANITÁRIOS BOLETIM DE AVISOS Nº 036 – ALTO PARANAÍBA / TRIÂNGULO MINEIRO, disponível em <http://fundacaoprocafe.com.br/sites/default/files/boletim/triangulo/Boletim%20Agosto%202013%20-%20TM.pdf>, acesso em 04 de setembro de 2013.

MATIELLO, J.B. Qualidade e produtividade; Conceitos- Exigências dos consumidores. Cafés: especiais, cereja, despulpado e comum de terreiro. In: Ciclo de debates sobre café, 1, Belo Horizonte: FIEMG, 1993. n.p.

OLIVEIRA, E. F. de; BALBINO, L. C. Efeitos de fontes e doses de nitrogênio aplicado em cobertura nas culturas de trigo, milho e algodão. Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. Programa de Pesquisa, Cascavel, PR. p. 7-39. (OCEPAR, Resultados de Pesquisa, 1/95).

PICINI, A. G.; CAMARGO, M. B. P. de; FAZUOLI, L. C.; GALLO, P. B.; ORTOLONI, A. A. Desempenho de modelo matemático agrometeorológico de estimativa de produtividade para a cultura do café no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11, e Reunião Latino-Americana de Agrometeorologia, 2, 1999, Florianópolis. Anais... Florianópolis: SBA, 1999. p.542-548.

PIMENTA, C. J. Qualidade do café originado de frutos colhidos em quatro estádios de maturação. Lavras, 1995. 94p. Exame de Qualificação (Mestre em Ciências de Alimentos). Universidade Federal de Lavras (UFLA).

SILVA, E. B. Potássio para o cafeeiro: efeito de fontes, doses e determinação de cloreto. 1995. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.

ZABINI, A. V.; CARVALHO, M. L.; BARBOSA, C. M. Adubação do cafeeiro com nitrogênio de liberação gradual em lavouras de primeiro ano na região das Matas de Minas, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 34., 2008, Caxambu. **Anais...** São Domingos das Dores: FUNDAÇÃO PROCAFÉ, 2007. p.226 – 227.