



VITOR FRANCISCO LOPES

**CRESCIMENTO DE CAFEEIROS RECEPADOS COM
DIFERENTES FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO**

**LAVRAS – MG
2023**

VITOR FRANCISCO LOPES

**CRESCIMENTO DE CAFEEIROS RECEPADOS COM
DIFERENTES FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador
Prof. Dr. Tiago Teruel Rezende

**LAVRAS – MG
2023**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Lopes, Vitor Francisco.

Crescimento de cafeeiros recepados com diferentes fontes e
doses de nitrogênio / Vitor Francisco Lopes. - 2023.

23 p. : il.

Orientador(a): Tiago Teruel Rezende.

TCC (graduação) - Universidade Federal de Lavras, 2023.

Bibliografia.

1. Coffea arabica. 2. Fertilizantes. 3. Poda. I. Rezende, Tiago
Teruel. II. Título.

VITOR FRANCISCO LOPES

**CRESCIMENTO DE CAFEEIROS RECEPADOS COM
DIFERENTES FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADO EM: 17 de julho de 2023

Eng. Agr. Dr. Thales Barcelos Resende - OMEX

Eng. Agr. Paulo Henrique Fróis Corrêa Barros – UFLA

Eng. Agr. Ms. Alisson André Vicente Campos - FRONTERRA

Prof. Dr. Tiago Teruel Rezende

Orientador

**LAVRAS – MG
2023**

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora Aparecida, por me proporcionarem saúde e disposição para correr atrás dos meus sonhos.

Aos meus pais Oduvaldo Aparecido Lopes e Vita Aparecida Ribeiro Lopes, por me apoiarem em todas minhas decisões, por serem meu alicerce e exemplos de caráter e bondade.

As minhas irmãs Cristiane Aparecida Lopes e Luana Ribeiro Lopes, meus sobrinhos Clara, Alice, Luísa e Caio, que são minha fonte de amor e incentivo diário.

A minha namorada Laura, por todo carinho e parceria, para que juntos alcançássemos nossos objetivos.

A minha família de Lavras, República Sem Porteira, que tanto me ensinou, apoiou e fez parte da minha construção para ser a pessoa que sou hoje.

Ao corpo docente da Universidade Federal de Lavras, por me capacitarem para ser um bom profissional no mercado de trabalho. Em especial, meu orientador Prof. Dr. Tiago Teruel Rezende.

Ao NECAF, TERRA JR e ao GMAP, por auxiliarem no meu desenvolvimento pessoal e profissional, pelas ótimas experiências que os núcleos me proporcionaram e pelas grandes amizades.

Aos grandes amigos de Monte Santo de Minas e queridos companheiros 2018/2 que foram essenciais em minha jornada.

A todos que contribuíram para a construção deste trabalho.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

A adubação nitrogenada é essencial para a planta completar seu ciclo, dentre os nutrientes fornecidos para a planta ele é requerido em maiores quantidades e o que mais limita sua produtividade, ou seja, seus níveis devem estar satisfatórios no solo para uma boa produção. As fontes de fertilizantes nitrogenados de eficiência aumentada podem promover maior desenvolvimento e produtividades do cafeeiro, disponibilizando nutrientes conforme a demanda das plantas. Nesse contexto, objetivou-se avaliar o efeito do fornecimento de nitrogênio em diferentes quantidades e fontes no crescimento vegetativo e o rendimento produtivo do cafeeiro. O experimento foi conduzido em uma lavoura de café cultivar Siriema AS1 (*Coffea arabica*), em sistema de sequeiro, podada em agosto de 2018, com espaçamento de 3,00 m entre fileiras e 0,65 m entre plantas em uma lavoura localizada no município de Lavras- Minas Gerais. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com 13 tratamentos em esquema fatorial 3x3 + 4, sendo três fontes nitrogenadas, três doses de nitrogênio e quatro tratamentos adicionais, com três repetições. Cada parcela experimental foi constituída por quatro plantas úteis, totalizando 156 plantas. Não houve efeito das doses e fontes de nitrogênio nas variáveis de crescimento e produtividade. A utilização de diferentes fontes de fertilizantes não influenciou no crescimento das plantas. As doses não implicaram em maior desenvolvimento do cafeeiro. A influência dos fatores de estudo pode ter sido suprimida pelo efeito da recepta.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, fertilizantes, poda, nutrição, manejo.

ABSTRACT

Nitrogen fertilization is essential for the plant to complete its cycle, among the nutrients supplied to the plant it is required in greater quantities and what most limits its productivity, that is, its levels must be satisfactory in the soil for good production. Sources of increased efficiency nitrogen fertilizers promote greater development and productivity of the coffee tree, providing nutrients according to plant demand. In this context, the objective was to evaluate the effect of nitrogen supply in different amounts and sources on vegetative growth and coffee production. The experiment was conducted in a coffee crop, Siriema AS1 (*Coffea arabica*), in a dryland system, pruned in August 2018, with spacing of 3.00 m between rows and 0.65 m between plants in a field located in the municipality from Lavras- Minas Gerais, at UFLA. A randomized block design was used, with 13 treatments in a 3x3 + 4 factorial scheme, with three nitrogen sources, three nitrogen doses and four additional treatments, with three replications. Each experimental plot consisted of four useful plants, totaling 156 plants. Evaluations of vegetative development and yield were carried out. After tabulating the data, statistical analyzes will be performed using the F test and, subsequently, the Skott-Knott mean comparison test using the R statistical program. The growth and productivity variables were not significant. The use of different sources of fertilizers did not influence plant growth. The doses did not imply a greater development of the coffee tree. The influence of study factors may have been suppressed by the reception effect. Although the sources and doses of fertilizers have not been presented, their choice must be judicious, taking into account the nutritional status of the crop.

Keywords: *Coffea arabica*, fertilizers, pruning, nutrition, management.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1	Fertilizantes convencionais.....	10
2.2	Fertilizantes organominerais.....	11
2.3	Fertilizantes de eficiência aumentada	11
3	MATERIAL E MÉTODOS	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5	CONCLUSÃO	20
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1 INTRODUÇÃO

A cafeicultura é uma importante atividade agrícola brasileira, com o país sendo o maior produtor mundial. No ano de 2023 a expectativa da produção do Brasil é de 54,74 milhões de sacas de café, em uma área de 2,25 milhões de hectares, com café arábica correspondendo a 69,3 % da produção (CONAB, 2023). O estado de Minas Gerais por sua vez é o maior produtor do Brasil, destacando-se a região do Sul de Minas, com a produção de 2022 correspondendo a 24,26 % da produção nacional (CONAB, 2023).

No Brasil, a produção nacional ainda é muito baixa, correspondendo apenas a 25,6 sacas por hectare. Entre os vários fatores que afetam a produtividade podemos citar o manejo fitossanitário, com presença de pragas, doenças e plantas daninhas, condições climáticas desfavoráveis como a seca, cultivares inadequadas para a região e nutrição em sub dosagens. Este último toque tem chamado a atenção, principalmente por estar direcionado ao manejo (MATIELLO et al., 2016).

A adubação é um dos principais componentes do custo de produção do café, podendo corresponder até a 24,61% (MARQUES e MOREIRA, 2022). Recentemente o mercado agrícola passou por escassez de fertilizantes, tanto ligados a questão da redução da produção em decorrência da pandemia, assim também como embargos de países produtores de potássio como a Bielorrússia ou conflitos como a Rússia.

O sistema de produção da cafeicultura é muito dinâmico, podendo ser utilizado fonte orgânicas como o esterco bovino como fontes de nutrientes, assim também como os próprios resíduos da produção como a casca de café, palhada de plantas de cobertura após sua ceifa ou aplicação de fertilizantes foliares. Porém, essas opções não são suficientes para a substituição da adubação via solo (VOLTOLINI, 2019).

A nutrição adequada da lavoura é uma importante estratégia para atingir níveis de produtividades que tornem a cafeicultura atrativa. As fontes de fertilizantes são bastante variáveis, podendo ser utilizados fertilizantes convencionais, fertilizantes de eficiência aumentada como os de liberação lenta e liberação controlada, assim também como as fontes de fertilizantes organominerais (CHAGAS et al., 2019).

Os fertilizantes de eficiência aumentada trazem vantagens na sua utilização como a menor quantidade de parcelamentos em relação aos fertilizantes convencionais, redução de perdas por lixiviação e volatilização e potencial redução das doses. Visto os benefícios do seu uso, devemos observar que o seu preço é mais elevado do que os fertilizantes mais

tradicionais, devendo ser utilizadas estratégias que visem a equidade entre as fontes pelo seu custo-benefício (GUELFÍ, 2017).

A possibilidade da redução de parcelamentos diminui o gasto operacional com máquinas e mão de obra na adubação, assim também como a redução de doses, fazendo que o custo da adubação por hectare seja mais competitivo. As pesquisas relacionadas com a recomendação de diferentes fontes de fertilizantes, assim como doses mais ajustadas dos nutrientes possibilitam ao cafeicultor maior segurança em um posicionamento mais assertivo na recomendação para as lavouras. Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito do fornecimento de nitrogênio em diferentes quantidades e fontes no crescimento vegetativo e a produção do cafeeiro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Fertilizantes convencionais

O correto manejo das lavouras cafeeiras inicia-se por amostragens corretas de solo e foliar para que a adubação seja satisfatória. Após o resultado das análises as adubações devem ser realizadas conforme a necessidade da cultura (FERNANDES et al., 2018). A cafeicultura responde muito à adubação, sendo um cultivo perene com alta demanda por fertilizantes nitrogenados, superando os 400 kg ha⁻¹, conforme as análises de solo e de folhas (GUIMARÃES et al., 1999; SANTINATO e SANTINATO, 2019). Por se tratar de quantidades de adubação maiores, a aplicação deve ser parcelada, isso dependendo do tipo de fonte, principalmente as convencionais como ureia, sulfato de amônio e nitrato de amônio. As perdas de alguns fertilizantes como a ureia podem chegar até a 30%, sendo necessário alguns critérios para a sua aplicação (GUELFY, 2017).

A ureia é um fertilizante que possui algumas restrições quanto às condições climáticas durante a aplicação, visto que podem levar a perdas elevadas em condições de solo úmido e altas temperaturas, ocorrendo maior volatilização (NOVAIS et al., 2007). Para amenizar o problema da ureia, pode-se utilizar a mesma com revestimento para reduzir a volatilização. Um dos principais agentes inibidores é o NBPT, que preenchem o sítio da enzima uréase, interferindo na hidrólise da ureia, reduzindo o potencial de volatilização da amônia (CANTARELLA et al., 2018).

As fontes de adubos nitrogenados apresentam vantagens e desvantagens, indicando seu uso em função do conhecimento sobre tais características. A ureia é a principal fonte de N utilizada na agricultura mundial, variando de 44 a 46% de N (FERNANDES et al., 2019). Apresenta o menor preço dos fertilizantes nitrogenados, porém pode ter perdas consideráveis por volatilização. As ureias revestidas de polímeros auxiliam na redução da perda, porém elevam o preço do fertilizante (TRENCKEL, 2010; GUELFY, 2017).

O nitrato de amônio tem teor de 34% de N, não apresenta problemas com volatilização, pode ser utilizado para aplicação sem limitações quanto à necessidade de precipitação e temperatura como a ureia. Embora mais elevado que a ureia, seu preço pode se igualar à ureia uma vez que considere as perdas que a mesma pode apresentar (NOVAIS et al., 2007). O nitrato de amônio pode sofrer perdas por lixiviação em

condições de alta precipitação, porém bem menores que as perdas que a ureia apresenta por volatilização (PRADO, 2008).

2.2 Fertilizantes Organominerais

Os fertilizantes organominerais são adubos da mistura física ou combinação entre fertilizantes minerais e orgânicos. Além disso, devem apresentar características específicas estabelecidas por Instrução Normativa como carbono orgânico de pelo menos 8%, umidade máxima de 20%, macronutrientes acima de 10%, CTC mínimo de 80 mmolc kg⁻¹ para o produto sólido (ZONTA et al. 2014).

A liberação dos nutrientes para o cafeeiro ocorre de forma mais lenta, devido a sua fração orgânica permite a solubilização gradativa no decorrer do desenvolvimento da cultura, podendo aumentar a eficiência agrônômica em relação a fertilizantes minerais solúveis (ZONTA et al. 2014). Alguns nutrientes como o fósforo aumentam sua solubilidade na presença de matéria orgânica, formando complexos fosfoúmicos, que são mais assimiláveis pelos vegetais, podendo também formar revestimento nas partículas de sesquióxido pelo húmus, diminuindo a fixação no solo (NOVAIS et al., 2007; SANTINATO e SANTINATO, 2021).

2.3 Fertilizantes de eficiência aumentada

A cafeicultura atual tem demandado cada vez mais por tecnologias que favoreçam a sustentabilidade para maior resiliência do sistema produtivo. Se tratando de fertilizantes nitrogenados, uma opção interessante para o cafeicultor são os fertilizantes de eficiência aumentada. Os fertilizantes de liberação lenta que são produtos obtidos através da condensação da ureia com aldeídos, sendo os mais utilizados UF, ureia metileno, IBDU e CDU. Os fertilizantes de liberação controlada que recebem compostos para o recobrimento do grânulo servindo como uma barreira física, controlando a passagem do N, podendo ser fontes como enxofre elementar, resinas plásticas, oligopolímeros entre outros (TIMILSENA et al., 2014; GUELFY, 2017; CANTARELLA et al., 2019; LAWRENCIA et al., 2021).

O nitrogênio é um macro nutriente que apresenta a maior demanda pelas culturas agrícolas, e sua disponibilização para absorção das plantas ocorre pela mineralização da matéria orgânica do solo e por meio de fertilizantes nitrogenados (MARSCHNER, 2012;

FERNANDES et al., 2019). Porém, o nitrogênio pode sofrer alguns processos na sua interação com o ambiente decorrente das condições edafoclimáticas, ocasionando perdas, por lixiviação, desnitrificação e volatilização (FREITAS, 2017). Essas reações levam a interferência na quantidade do nutriente, promovendo subdoses na adubação. A fonte do nutriente também influencia fortemente na adubação, no caso da ureia, fertilizante muito utilizado em algumas regiões produtoras de café, apresenta altos níveis de perdas por volatilização em aplicações sob a superfície do solo (VITTI et al., 2018; OTTO et. al., 2021). Isso porque mostra ganhos e acúmulos de matéria seca, resistência a estresses bióticos e abióticos, além de maior eficiência de absorção dos nutrientes da solução do solo pelo sistema radicular e fornecimento conforme a demanda das plantas (VOLTOLINI et al., 2019; CANTARELLA et al., 2019).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo, no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura, Escola de Ciências Agrárias de Lavras da Universidade Federal de Lavras (latitude 21°13'36.56" sul; longitude de 44°57'40.44" oeste e altitude média de 975m), em Lavras, Sul de Minas Gerais. O clima da região é classificado, segundo Kóppen, como Cwa, apresentando inverno seco e verão chuvoso (DANTAS et al., 2007). A cultivar utilizada para formação da lavoura café foi a Siriema AS1 (*Coffea arabica*), em sistema de sequeiro, podada do tipo recepa em agosto de 2018, com espaçamento de 3,00 m entre fileiras e 0,65 m entre plantas, totalizando população de plantas de 5128 plantas por hectare. A condução da lavoura nos demais tratamentos fitossanitários seguiu a recomendação normalmente utilizada na cafeicultura. O manejo das plantas na entrelinha do cafeeiro foi realizado com a trincha para não influenciar na reciclagem de nutrientes através da palhada.

Tabela 1 – Análise química e física do solo em profundidade de 0-20 cm da área experimental nos anos de 2019.

pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	(H+Al)	SB	(t)	(T)
(H ₂ O)	(mg dm ⁻³)		----- (cmol _c dm ⁻³) -----						
5,8	26,4	188,1	2,8	0,9	1,4	3,1	4,1	5,6	8,2
V	m	M.O.	P-Rem	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S
(%)	(dag kg ⁻¹)	(mg L ¹)	----- (mg dm ⁻³) -----						
55,8	12,4	3,6	33,1	5,3	144	26,1	2,0	0,5	44,7

Fonte: Do autor (2023).

Análise realizada no Laboratório de Análise de Solos da 3rlab.

O delineamento utilizado foi blocos casualizados, composto por 13 tratamentos em esquema fatorial 3x3 + 4, sendo três fontes diferentes de fertilizantes (Real turbo, ureia e nitrato de amônia), três doses de fertilizantes (50%, 75% e 100% da dose padrão) e quatro tratamentos adicionais (1- testemunha sem adubação, 2 - 50%, 3 - 75% e 4 - 100% da dose padrão fornecida via fertilizante Turbo real com dois parcelamentos), com três repetições (Figura 1). Cada parcela experimental foi constituída por seis plantas, totalizando 234 plantas. Os tratamentos foram aplicados em três parcelamentos, exceto os tratamentos adicionais (Tabela 1). As unidades experimentais foram compostas por seis plantas, sendo consideradas plantas úteis as quatro plantas centrais. Entre as linhas

de tratamento, utilizou-se uma linha de bordadura, a fim de evitar interferência entre tratamentos.

As doses de nitrogênio dos tratamentos foram estabelecidas tendo por referência a dose recomendada de 350 kg de N ha⁻¹ (GUIMARÃES et al., 1999). As adubações foram parceladas em três vezes, aplicadas em novembro e dezembro de 2019 e janeiro de 2020. Os tratamentos adicionais receberam a adubação em janeiro e fevereiro de 2020. As adubações de produção, antes da realização da recepa foram constituídas de 450 kg de N ha⁻¹, 400 kg de K₂O ha⁻¹ e 50 kg de P ha⁻¹.

Tabela 1: Tratamentos contendo as fontes, doses e número de aplicações de fertilizantes utilizadas para determinação de curva de dose resposta – LAVRAS – MG.

Trat	Produto	Dose	N° aplicações	Dose de N	Dose do produto
		N %		-----Kg ha ⁻¹ -----	
1	Controle	0	0	0	0
2	Real Turbo	100	3	350	795
3	Real Turbo	75	3	262,5	596,25
4	Real Turbo	50	3	175	397,5
5	Uréia	100	3	350	795
6	Uréia	75	3	262,5	596,25
7	Uréia	50	3	175	397,5
8	Nitrato de amônio	100	3	350	1093,75
9	Nitrato de amônio	75	3	262,5	820,3125
10	Nitrato de amônio	50	3	175	546,875
11	Real Turbo	100	2	350	765
12	Real Turbo	75	2	262,5	596,25
13	Real Turbo	50	2	175	397,5

Fonte: Do autor (2023).

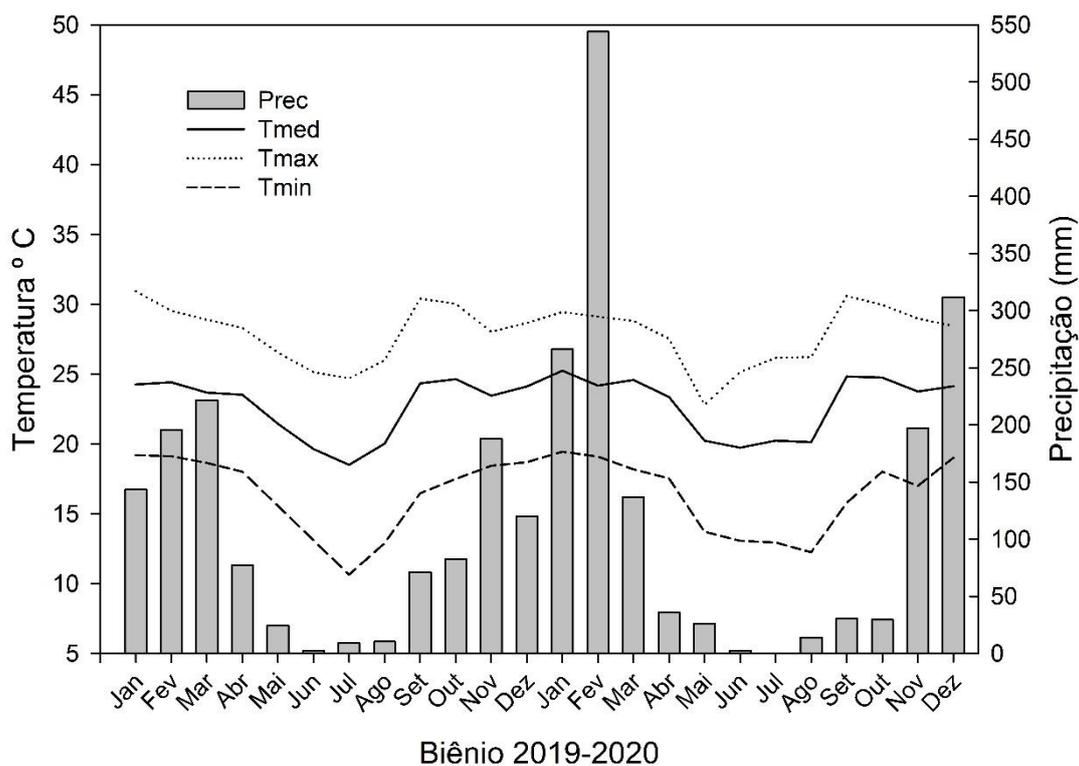
Figura 1: Croqui da área experimental com alocação dos 13 tratamentos, conduzido no Departamento de Agricultura (DAG/UFLA) – LAVRAS – MG.

BLOCO 1	T6	T3	T13	T10	T2
	T8	T4	T9	T12	T11
	T1	T5	T7	T3	T7
BLOCO 2	T11	T8	T6	T4	T5
	T12	T1	T9	T10	T13
	T2	T6	T8	T9	T5
BLOCO 3	T13	T12	T7	T2	T11
	T10	T4	T3	T1	

Fonte: Do autor (2023).

Os registros mensais de temperatura mínima, média e máxima, e precipitação pluviométrica foram disponibilizados pela Estação Meteorológica do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (UFLA) como apresentados na Figura 2.

Figura 2 - Representação gráfica das variáveis climatológicas registradas, mensalmente, referente ao intervalo de janeiro de 2019 a dezembro de 2020.



Fonte: Do autor (2023)

As avaliações do desenvolvimento vegetativo realizadas foram: comprimento de ramos plagiotrópicos da planta no terço mediano e terço inferior com o uso de régua graduada; número de nós dos ramos plagiotrópicos no terço mediano e do terço inferior contados da marcação até a ponta do ramo; altura do broto a partir da sua inserção no caule da planta com régua graduada; número de nós do broto; diâmetro com utilização de paquímetro digital. As avaliações de crescimento foram realizadas entre fevereiro e março de 2020.

As avaliações de produtividade realizadas em 2020, foram o volume de café e peso de café colhido por planta; a renda do café por kg de café beneficiado x kg de café em coco. Para a determinação dos parâmetros de produção, retirou-se amostras de 3 L para secagem no terreiro e posteriormente fazendo a relação kg de café beneficiado por café em coco.

Os dados foram submetidos à análise de variância e posteriormente as pressuposições da ANOVA foram verificadas (normalidade e a homoscedasticidade dos resíduos). Para as variáveis respostas com efeito significativo dos fatores, as médias foram submetidas ao teste Skott-Knott ou ajuste de regressão (doses de nitrogênio). Os procedimentos estatísticos foram realizados por meio do software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2023).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito significativo dos fatores e da interação para as variáveis respostas altura do broto (AB), comprimento do ramo plagiotrópico (CRPC), número de nós dos ramos plagiotrópicos do terço médio (NNPC), número de nós dos ramos plagiotrópicos do terço inferior (NNPB), diâmetro do broto (DCBR) e rendimento (REND).

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios das variáveis respostas para os 13 tratamentos

Tabela 2: Valores médios da altura do broto (AB), comprimento do ramo plagiotrópico (CRPC), número de nós dos ramos plagiotrópicos do terço médio (NNPC), número de nós dos ramos plagiotrópicos do terço inferior (NNPB), diâmetro do broto (DCBR) e rendimento (REND).

T.	FONTE	DOSE	AB	CRPC	NNBR	NNPC	NNPB	DCBR	REND
1	Controle	0	16,50 a	84,8 a	8,0 a	1,67 a	2,00 a	4,90 a	295,9 a
2	Real Turbo	100	7,17 a	90,8 a	5,0 a	1,00 a	1,00 a	4,44 a	298,9 a
3	Real Turbo	75	11,00 a	85,9 a	7,0 a	2,00 a	2,00 a	4,76 a	298,5 a
4	Real Turbo	50	15,33 a	89,7 a	5,3 a	1,67 a	2,00 a	4,67 a	280,7 a
5	Ureia	100	17,90 a	87,9 a	4,7 a	2,00 a	2,00 a	4,37 a	269,7 a
6	Ureia	75	13,00 a	86,2 a	4,7 a	1,67 a	2,00 a	4,53 a	262,2 a
7	Ureia	50	9,87 a	83,7 a	4,0 a	2,00 a	1,00 a	5,09 a	283,2 a
8	Nitrato de amônio	100	12,92 a	87,7 a	5,7 a	1,33 a	1,00 a	5,79 a	264,3 a
9	Nitrato de amônio	75	14,56 a	87,5 a	7,7 a	1,33 a	1,00 a	4,62 a	261,9 a
10	Nitrato de amônio	50	8,88 a	79,6 a	7,3 a	1,33 a	2,00 a	4,31 a	292,3 a
11	Real Turbo	100	9,97 a	94,4 a	6,7 a	2,00 a	2,00 a	4,83 a	286,5 a
12	Real Turbo	75	11,92 a	83,8 a	7,3 a	2,00 a	2,00 a	5,55 a	290,6 a
13	Real Turbo	50	7,67 a	87,7 a	6,0 a	2,00 a	1,00 a	5,09 a	300,8 a
C.V. (%)			44,35	10,82	37,41	34,12	25,40	14,85	9,05

Letras seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor (2023).

A ausência do efeito dos tratamentos nas variáveis relacionadas ao crescimento pode ter ocorrido em função das reservas contidas nas raízes e na planta, não observando-se interferência dos fatores em estudo em um primeiro momento. Pereira et al. (2007) relata que a época em que é realizada a recepa influencia diretamente nos componentes de crescimentos dos ramos, como a recomendação mais adequada logo após a colheita. O manejo realizado antes e após a poda, são fatores que influenciam diretamente no pegamento dos brotos, especialmente considerando o estado nutricional da planta, a época e a altura da recepa, dentre outros (REZENDE et al., 2019).

Porém, Voltolini, 2019, avaliando diferentes coberturas e fertilizantes observou que a utilização de fertilizantes de liberação controlada promoveu maiores diâmetros de caule em relação a plantas adubadas com os fertilizantes convencionais em lavouras não podadas. Pesquisa realizada por Marques et al. (2013) indicaram maior desenvolvimento morfológico em plantas de café com a utilização de fertilizante de liberação controlada em comparação ao fertilizante convencional.

Chagas et. al. (2019) também identificaram maiores valores de altura das plantas de cafeeiro com aplicação de fertilizantes de eficiência aumentada, além da maior eficiência agrônômica. Por outro lado, Chagas et. al. (2019) não verificaram diferença no diâmetro de caule avaliando os dois tipos de fertilizantes (convencional e fertilizantes de liberação controlada).

Freitas et al. (2022) trabalhando com diferentes fontes de fertilizantes nitrogenados observaram que o pior desempenho dos fertilizantes foi a ureia, com volatilização acarretando perdas de 27,9%. Todavia, esses autores também reforçam a questão que a ureia quando tratada com revestimentos poliméricos ou inibidores de urease pode ser utilizada sem perdas tão elevadas na cafeicultura. Fertilizantes nitrogenados convencionais como o nitrato de amônio e sulfato de amônio tem perdas de N por volatilização praticamente irrisórias (GUELFÍ, 2017; FREITAS et al., 2022).

A utilização de fertilizantes convencionais é apresenta um rendimento muito baixo, chegando em um aproveitamento de 30 a 35%. Quando se analisa a eficiência do uso do nitrogênio (NUE) temos que ela é somente 50% do total utilizado. Das perdas temos que 20% são por volatilização, de 15% a 25% reagem com compostos orgânicos do solo, podendo ficar indisponíveis e 2% a 10% são lixiviados (LAWRENCIA et al.,

2021). Dessa forma, espera-se que à redução das perdas de nutrientes nas adubações seja menor com a adoção de fertilizantes de liberação controlada, pois apresentam melhor eficácia no fornecimento as plantas (DOMINGHETTI, et al.,2016). Além disso, sua liberação de forma gradual proporcionarem melhor ajuste entre a disponibilidade e demanda das plantas, garantindo o suprimento durante seu ciclo (TRENKEL, 2010).

5. CONCLUSÃO

A utilização de diferentes fertilizantes e doses de nitrogênio no segundo ano após a recepa não influenciou no crescimento e rendimento do cafeeiro.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira - Café**: segundo levantamento. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe/boletim-da-safra-de-cafe>. Acesso em 15/05/2023.

CANTARELLA, H.; OTTO, R.; SOARES, J. R.; SILVA, A. G. B. Agronomic efficiency of NBPT as a urease inhibitor: A review. **Journal of Advanced Research**, v. 13, p. 19-27, 2018.

CHAGAS, W. F. T.; GUELFY-SILVA, D. R.; LACERDA, J. R.; PINTO, L. C.; ANDRADE, A. B.; FAQUIN, V. Nitrogen fertilizers technologies for coffee plants. **Coffee Science**, v. 14, n. 1, p. 55-66, 2019.

DANTAS, A. A. A.; CARVALHO, L. G.; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1862-1866, dez. 2007.

DOMINGHETTI, A. W. **Fertilizantes nitrogenados de eficiência aumentada e convencionais na cultura do cafeeiro**. 2016. 144 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

FERNANDES, M. S.; SOUZA, S. R.; SANTOS, L. A. **Nutrição Mineral de Plantas**. 2ª ed, Viçosa: SBCS, 2018, 690 p.

FREITAS, T. **Fertilizantes nitrogenados convencionais, estabilizados, de liberação lenta ou controlada na cultura do cafeeiro: eficiência e custos**. 2017. 97 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

FREITAS, T.; BARTELEGA, L.; SANTOS, C.; DUTRA, M. P.; SARKIS, L. F.; GUIMARÃES, R. J.; DOMINGHETTI, A. W.; ZITO, P. C.; FERNANDES, T. J.; GUELFY, D. Technologies for Fertilizers and Management Strategies of N-Fertilization in Coffee Cropping Systems to Reduce Ammonia Losses by Volatilization. **PLANTS**, v. 11, p. 3323-3341, 2022.

GUELFY, D. Fertilizantes nitrogenados estabilizados, de liberação lenta ou controlada. **Informações Agronômicas**, n. 157, p. 1-14, 2017.

GUIMARÃES, P. T. G. Cafeeiro. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ-VENEGAS, V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: CFSEMG, p. 289-302 1999.

MARQUES, H. M. C. et al. Desenvolvimento inicial do cafeeiro (*Coffea arabica* L.), com doses de co-polímero hidroabsorvente em adubação convencional e de liberação controlada. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 16, p. 2994-3002, 2013

MARQUES, M. S.; MOREIRA, N. P. Custos de produção do café arábica: análise das principais regiões produtoras do Brasil. In: XXIX Congresso Brasileiro de Custos. João Pessoa – PB, P. 1-16, 2022.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 3.ed London: Elsevier, 2012. 643 p.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R. A.; FERNANDES, D. R. **Cultura do café no Brasil**: manual de recomendações, Varginha: Fundação Procafé, 2016. 542 p.

NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do Solo**. Viçosa: SBCS, 2007, 1017 p.

OTTO, R; CANTARELLA, H.; GUELFY, D.; CARVALHO, M. C. S.. Nitrogênio na sustentabilidade de sistemas agrícolas. **Informações Agrônomicas Npct**, Piracicaba - Sp, v. 9, n. 2311-5904, p. 30-50, mar. 2021.

PEREIRA, S. P. et al. Crescimento vegetativo e produção de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) rececados em duas épocas, conduzidos em espaçamentos crescentes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 643- 649, maio/jun. 2007.

PRADO, R. M. **Nutrição de Plantas**, São Paulo: Ed. UNESP, 2008, 408p.

RESENDE, T. B. Crescimento e produtividade de cafeeiros fertirrigados com diferentes níveis de N, P e K. 2019. 82 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019

SANTINATO, R.; SANTINATO, F. Cultura do Cafeeiro: Composição química do cafeeiro, extração e exportação de nutrientes. Jaboticabal: Funep, 2019, 301p.

SYSTAT SOFTWARE Inc. - SSI. Sigmaplot for Windows, version 11.0. 2008. Disponível em: <http://www.systat.com/products/sigmaplot/>. Acesso em: 13 de julho de 2021.

TIMILSENA, Y.P. et al. Enhanced efficiency fertilizers: a review of formulation and nutrient release patterns. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 95, p. 1131- 1142, 2014.

TRENKEL, M. **Slow and controlled release and stabilized fertilizers: an option for enhancing nutrient efficiency in agriculture**. 2nd ed. Paris: International Fertilizer Industry Association, 2010. 163 p.

VITTI, G. C.; OTTO, R.; SAVIERO, J.; LIMA, E.; SANTOS, L. A. Enxofre. In: FERNANDES, M. S.; SOUZA, S. R.; SANTOS, L. A. **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa, MG: SBCS, 2018. p. 429-464.

VOLTOLINI, G. B. Produtividade, qualidade e custo de produção de cafeeiros em função de diferentes técnicas agronômicas. 2019. 88 p. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia)–Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019.

VOLTOLINI, G. B.; SILVA, L. C.; ALECRIM, A. O.; CASTANHEIRA, D. T.; RESENDE, L. S.; REZENDE, T. T.; GUIMARÃES, R. J. Soil chemical attributes in coffee growing with different agronomic techniques. **Coffee Science**, [S.L.], v. 15, p. 1-11, 2020. Coffee Science.

ZONTA Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, citros, mamão, mandioca, manga e maracujá.