

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Agronomia

BRUNO VINÍCIUS MELO BERNARDES

**ADUBAÇÃO NITROGENADA DE LIBERAÇÃO CONTROLADA NA
FORMAÇÃO DE LAVOURA CAFEIEIRA**

PATROCÍNIO - MG
2018

BRUNO VINÍCIUS MELO BERNARDES

**ADUBAÇÃO NITROGENADA DE LIBERAÇÃO CONTROLADA NA
FORMAÇÃO DE LAVOURA CAFEIEIRA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia, pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador
Prof. Dr. Caio Marcos Veloso¹


PATROCÍNIO - MG
2018

ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO


Aos 07 dias do mês de DEZEMBRO de 2018, às 7:00 horas, em sessão pública na sala 301-15 deste Campus Universitário, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) Esp. CAIO MARCOS VELOSO e composta pelos examinadores:

1. Esp. MARCELA TOMAZ AFONSO ALVES
2. MSc. GUSTAVO LIMA RIBEIRO, o(a) aluno(a) BRUNO VINICIUS MELO BERNARDES, apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: Avaliação bibliográfica de literatura controlada na produção de lavanda caseira.


como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de **AGRONOMIA**. Após reunião em sessão reservada, os professores decidiram da seguinte forma: O Avaliador 01 decidiu pela aprovação e o Avaliador 02 decidiu pela aprovação, sendo resultado final da Banca Examinadora, a decisão final pela aprovação do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.



Presidente da Banca Examinadora
Esp. CAIO MARCOS VELOSO



Examinador 01
Esp. MARCELA TOMAZ AFONSO ALVES



Examinador 02
MSc. GUSTAVO LIMA RIBEIRO



Aluno: BRUNO VINICIUS MELO BERNARDES

AGRADECIMENTOS

À Deus por me conceder o dom da vida, a força e a saúde para poder buscar esta conquista, além de sempre me conduzir pelos caminhos do bem e colocando pessoas maravilhosas no meu caminho.

A minha mãe Nulce de Fátima Melo e minha avó Dalva Pena Mundim, que sempre procurei nas horas mais difíceis e nunca deixaram de me apoiar, amar e fizeram parte de todas as minhas conquistas.

Aos meus familiares que sempre compartilharam de minhas conquistas, me deram amor, incentivo, apoio e sempre rezaram e torceram por mim.

Aos amigos que fiz ao decorrer dos anos na cidade de Patrocínio desde que me mudei para cursar Agronomia, na qual muitos fazem parte do meu crescimento pessoal e profissional.

Aos colegas do curso pelo constante apoio e compartilhamento de aprendizados.

À Universidade (UNICERP), pela oportunidade de realização do curso e pela contribuição à minha formação acadêmica.

À todos os outros que de alguma maneira contribuíram para concretizar este trabalho, o meu sincero agradecimento!

RESUMO

Introdução: O Brasil possui crescente área de formação e renovação de cafezal, momento importante que requer muitos cuidados. Na adubação dessas áreas se faz o uso de fontes nitrogenadas geralmente convencionais. Com o uso de tecnologias podemos maximizar a eficiência do fertilizante e obter melhores resultados na formação da lavoura. **Objetivo:** Verificar os benefícios da utilização de fertilizante nitrogenado de liberação controlada em área de formação de lavouras de cafeeiro. **Material e métodos:** O trabalho foi desenvolvido em área de formação de lavoura em delineamento em blocos casualizados. Os tratamentos foram adubação convencional pós plantio e adubação com Producote Longer. Avaliou-se aos três e nove meses após o plantio nos meses de março e novembro de 2018. Avaliou-se de forma não destrutiva o diâmetro do coleto das plantas, a altura de plantas e o número de ramos plagiotrópicos, além do levantamento do índice de replantio da área dos tratamentos. **Resultados:** Na avaliação aos 3 meses após o plantio, os dados de diâmetro do caule e altura de plantas não foram significativos ao teste de variância ao nível de 5% de probabilidade. As plantas de café recém-plantadas investem seus fotoassimilados em crescimento do sistema radicular. Todavia, o caule da planta pode não ser um órgão importante nesse momento para a planta. No desenvolvimento das plantas aos 3 meses após o plantio, constatou-se maior desenvolvimento das plantas adubação com a tecnologia Producote, observado no maior número de folhas e ramos plagiotrópicos. Aos 9 meses após o plantio houve diferença significativa pela análise de variância para todas as variáveis analisadas, e os efeitos observados puderam comprovar o fornecimento a longo prazo da tecnologia de revestimento de grânulo de ureia com enxofre elementar e polímero. **Conclusão:** De modo geral, os tratamentos demonstraram maiores benefícios nos estádios mais tardios da cultura e ao iniciar o próximo ano produtivo. Inicialmente, os tratamentos não se diferenciaram quanto ao crescimento, mas se diferenciaram no seu desenvolvimento. Já no estágio mais avançado da cultura destacou-se o tratamento com liberação controlada do nitrogênio, garantindo os benefícios e a segurança da tecnologia no fornecimento de nitrogênio a longo prazo.

Palavras-chave: Adubação formação cafeeiro; *Coffea arabica*; Liberação controlado de nitrogênio; Formação de lavoura de café.

SUMÁRIO

	Pág.
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo geral.....	6
2.2 Objetivos específicos.....	6
3 DESENVOLVIMENTO.....	7
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	8
5 CONCLUSÕES.....	10
6 REFERÊNCIAS.....	11

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Coffea arabica* (café arábica) é a espécie de café mais cultivada com intenção comercial, sendo os demais apenas empregadas em menor escala ou em programas de melhoramento. O Brasil é o maior produtor mundial de café arábica, totalizando previsão de 1.495 mil de hectares de cafeeiro em produção, sendo 253 mil hectares de área de formação de café. Isso mostra o expressivo crescimento do parque cafeeiro, obtendo aproximadamente 14% da área de café total para crescimento e renovação em plantios de formação (CONAB, 2018). A produtividade média do cafeeiro arábica cresceu na última década em torno de 30%, passando de 21 sc/ha para próximo de 30 sc/ha. Fato que pode ser reflexo da renovação e formação de novas lavouras com potencial produtivo superior devido as novas tecnologias empregadas.

O momento do plantio, por renovação ou formação de uma nova área, é importante e requer muitos cuidados na construção da fertilidade do sulco de plantio. Do contrário toda a expectativa em lucratividade e rentabilidade do investimento pode não ser correspondida. Devemos atentar para diversos fatores no momento do plantio: escolha da área, escolha da cultivar, escolha do espaçamento, preparo da área, correção do solo, formação e plantio das mudas, adubação de plantio e pós-plantio. Todos esses fatores devem ser levados em consideração no planejamento e execução do plantio, pois a planta permanecerá sem renovação por no mínimo 20 anos (EMATER, 2016). A fertilidade deve ser construída no momento do plantio e a adubação de base realizada nesse momento e complementada pela adubação pós plantio principalmente com nitrogênio.

Na adubação nitrogenada pós plantio se faz o uso de fontes orgânicas (composto) associadas à fertilizantes minerais convencionais (sulfato de amônio e ureia), mas pode-se fazer o uso de fertilizantes minerais especiais ou de eficiência aprimorada, a fim de melhorar a performance no fornecimento do nitrogênio a planta, evitar perdas para o ambiente e facilitar o operacional no momento da adubação. O emprego adequado de fertilizantes especiais em conjunto com boas práticas no plantio pode favorecer o aumento de produtividade, rentabilidade e lucratividade para o cafeicultor (FREITAS, 2017). A recomendação de nitrogênio mineral para a cultura do café em formação é de 20 g/planta

1 Professor UNICERP. Doutor e docente do Curso de Agronomia do UNICERP:

2 Discente do curso de Agronomia do UNICERP

(FAGUNDES, 2011). Contudo, o valor da dose é em função da eficiência calculada de acordo com o solo, manejo e tecnologia do fertilizante.

Os fertilizantes convencionais possuem menor potencial de fornecimento de nitrogênio e estão mais propícios a perdas por volatilização, imobilização e lixiviação. Os fertilizantes nitrogenados especiais ou de eficiência aprimorada possuem capacidade de auxiliar no manejo da fertilização dos cafeeiros. Com o uso de tecnologias podemos maximizar a eficiência do fertilizante a fim de garantir a fornecimento a cultura e minimizar as perdas para o ambiente. Segundo Guelfi (2017), a classificação dos fertilizantes de eficiência aprimorada são: fertilizantes estabilizados – inibidores de uréase e de nitrificação, fertilizantes de liberação lenta – formação de ureia formaldeído, e fertilizantes de liberação controlada –recobrimento físico do grânulo. Os fertilizantes de liberação controlada são recobertos para controlar a entrada e saída de água, sendo essa liberação conforme espessura do revestimento e solubilidade do nitrogênio revestido.

Os fertilizantes nitrogenados revestidos por enxofre elementar e posteriormente por polímero vegetal constituem tecnologia de liberação controlada. A liberação do fertilizante para o solo segue curva sigmoideal, que pode ser semelhante a marcha de absorção da cultura (GUELF, 2017). FREITAS (2016), trabalhando com diferentes fertilizantes nitrogenados na cultura do café em produção constatou maior eficiência e produtividade com o fertilizante nitrogenado de liberação controlada sendo a tecnologia de revestimento do grânulo de ureia por enxofre elementar e polímero (Marca comercial – Polyblen da Produquímica). O autor observou maior produtividade com a tecnologia Polyblen, mesmo comparando a outros fertilizantes semelhantes quanto a perda de nitrogênio. Dessa forma, a tecnologia deve possuir outros benefícios ligados a liberação controlada do nitrogênio.

1 Professor UNICERP. Doutor e docente do Curso de Agronomia do UNICERP:

2 Discente do curso de Agronomia do UNICERP

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos geral

Verificar os benefícios da utilização de fertilizante nitrogenado de liberação controlada em área de formação de lavouras de cafeeiro.

2.2 Objetivos específicos

- Quantificar o crescimento de plantas fertilizadas em pós plantio com fertilizantes nitrogenados convencionais e de liberação controlada.
- Analisar o efeito de fertilizante de liberação controlada no desenvolvimento inicial de lavoura de café recém implantada.

1 Professor UNICERP. Doutor e docente do Curso de Agronomia do UNICERP:

2 Discente do curso de Agronomia do UNICERP

3 DESENVOLVIMENTO

ADUBAÇÃO NITROGENADA DE LIBERAÇÃO CONTROLADA NA FORMAÇÃO DE LAVOURA CAFEIEIRA

Bruno Vinícius Melo Bernardes²

Caio Marcos Veloso¹

RESUMO

Introdução: A fim de obter sucesso na formação da lavoura cafeeira seu emprego deve ser adequado, evitando perdas. O Producode consiste em tecnologia de fertilizante nitrogenada de liberação controlada que promove fornecimento durante todo o ciclo da cultura de forma eficiente evitando perdas para o ambiente. **Objetivo:** Verificar os benefícios dessa tecnologia em área de formação de lavoura cafeeira em substituição as adubações parceladas de fertilizantes convencionais. **Material e métodos:** O trabalho foi desenvolvido em área de formação de lavoura em delineamento em blocos casualizados. Os tratamentos foram adubação convencional pós plantio e adubação com ProducodeLonger. Avaliou-se aos três e nove meses após o plantio nos meses de março e novembro de 2018. Avaliou-se de forma não destrutiva o diâmetro do coleto das plantas, a altura de plantas e o número de ramos plagiotrópicos, além do levantamento do índice de replantio da área dos tratamentos. **Resultados:** O desenvolvimento das plantas aos 3 meses após o plantio, constatou-se maior desenvolvimento das plantas adubação com a tecnologia Producode, observado no maior número de folhas e ramos plagiotrópicos. Aos 9 meses após o plantio houve diferença significativa pela análise de variância para todas as variáveis analisadas, e os efeitos observados puderam comprovar o fornecimento a longo prazo da tecnologia de revestimento de grânulo de ureia com enxofre elementar e polímero. **Conclusão:** De modo geral, os tratamentos demonstraram maiores benefícios nos estádios mais tardios da cultura e ao iniciar o próximo ano produtivo. Destacou-se o tratamento com liberação controlada do

1 Professor UNICERP. Doutor e docente do Curso de Agronomia do UNICERP:

2 Discente do curso de Agronomia do UNICERP

nitrogênio, garantindo os benefícios e a segurança da tecnologia no fornecimento de nitrogênio a longo prazo.

Palavras-chave: Adubação formação cafeeiro; *Coffea arabica*; Liberação controlado de nitrogênio; Formação de lavoura de café.

ABSTRACT

Introduction: In the success of coffee crop formation, your need to be adequate, avoiding losses. The Producote is a technology of nitrogen fertilizer which promote nitrogen during all crop cycle, reducing losses to environment. **Objective:** Verify the benefices of this technology in coffee crop formation, substituting parceled fertilization of nitrogen conventional sources. **Material and methods:** This work was developed in coffee crop formation in completed randomized blocks. The treatments were conventional nitrogen fertilizer and Producote Longer used after planting. The evaluate were in tree and nine months after planting at march and november 2018. Stalk diameter, height plant, and number of plagiotropic branches were evaluated non-destructing. **Results:** The plant development at 3 months after planting showed higher development of the fertilization plants with the technology Producote, observed in the highest number of plagiotropic leaves and branches. At 9 months after planting there was a significant difference by the analysis of variance for all variables analyzed, and the observed effects could prove the long-term supply of urea granule coating technology with elemental sulfur and polymer. **Conclusion:** In general, the Producote showed greater benefits in the later stages of the crop and at the beginning of the next productive year. It was highlighted the treatment with controlled release of nitrogen, guaranteeing the benefits and safety of the technology in the long-term supply of nitrogen.

Keywords: coffee crop formation fertilize; *Coffea arabica*; slow-release supply of nitrogen; coffee crop formation.

1 Professor UNICERP. Doutor e docente do Curso de Agronomia do UNICERP:

2 Discente do curso de Agronomia do UNICERP

3.1 INTRODUÇÃO

O nitrogênio é o fertilizante mais empregado nas lavouras cafeeiras e requer atenção na sua utilização. A fim de obter sucesso na formação da lavoura cafeeira seu emprego deve ser adequado, evitando perdas por lixiviação, imobilização, volatilização, desnitrificação ou por queima das raízes absorventes. Nesse intuito surge as tecnologias de fertilizantes nitrogenados de liberação controlada. Essa tecnologia consiste em um revestimento do grânulo de ureia por camadas físicas (GUELF, 2017). Essas camadas físicas podem ser constituídas por polímeros, enxofre elementar ou por polímero associado ao enxofre elementar. Nessas tecnologias a liberação do nutriente ocorre por difusão do fertilizante solubilizado em água com liberação através da porosidade do revestimento do grânulo, sendo que é dependente da presença de água no solo (GUELF, 2017).

Na formação da lavoura cafeeira recomenda-se adubação mineral nitrogenada parcelada em 3 aplicações iniciando 20 dias após o plantio da muda. Essa adubação requer mão de obra e a tecnologia de liberação controlada de nitrogênio para evitar o maior custo da adubação com a mão de obra. O Producote consiste em tecnologia de fertilizante nitrogenada de liberação controlada através do revestimento de grânulo de ureia por enxofre elementar e posteriormente por polímero e sua recomendação de aplicação é logo após o plantio em aplicação única em duas covetas laterais ou em coroamento antes da chegada de solo à muda (Produquímica, dados fornecidos pela empresa; GUELF, 2017).

As fontes convencionais de nitrogênio possuem alta capacidade de volatilização podendo chegar a valores expressivos. Em pós plantio do cafeeiro utiliza-se as fontes nitrogenadas como ureia e sulfato de amônio. Segundo Meira (2006), na agricultura brasileira a ureia é a fonte mais utilizada, seguida pelo nitrato de amônio e sulfato de amônio, com consumo de aproximadamente 47%, 33% e 20%, respectivamente. A ureia possui alto volume de utilização na agricultura devido ao seu custo inferior, todavia é a fonte mais propensa a volatilização e assim possui possibilidade de altas perdas dependentes de diversos fatores no momento da aplicação.

O plantio do cafeeiro é o momento crucial para construir o potencial produtivo da lavoura por décadas. Dentre o planejamento da instalação da lavoura a nutrição possui papel de atenção devido as possibilidades de emprego de diferentes fontes, manejos e tecnologias. Diante da possibilidade de recomendação da tecnologia Producote, decidiu-se verificar os benefícios

dessa tecnologia em área de formação de lavoura cafeeira em substituição as adubações parceladas de fertilizantes convencionais.

3.2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em área de formação de lavoura de café na Fazenda Havaí, 18°56'59" sul e 47°07'13" oeste, situada na cidade de Patrocínio-MG. Utilizou-se mudas de Catuaí Vermelho, com espaçamento de 3,8 m x 0,6 m. O experimento foi delineado em blocos casualizados, com dois tratamentos e 10 repetições. A parcela experimental foi constituída por 50 plantas, sendo avaliada as plantas centrais de cada parcela. O plantio foi realizado no mês de fevereiro de 2018, considerado como ano agrícola 2017/2018, e os tratamentos foram implantados uma semana após o plantio.

Todo o manejo fitotécnico do preparo da área e condução da lavoura foi realizado conforme padrão da fazenda. Somente a adubação nitrogenada foi alterada do padrão utilizado na fazenda para constituição dos tratamentos.

Os tratamentos foram: T1 - o padrão utilizado na fazenda com três aplicações de fertilizantes nitrogenados, sendo a primeira adubação com 150 kg/ha de sulfato de amônio, a segunda adubação e a terceira com 100 kg/ha de ureia cada; T2 – recomendação da Produquímica com 30 g de Producote Longer (37% N) por planta, ou aproximadamente 160 kg/ha de Producote. O Producote foi aplicado em covetas laterais dividindo a dose em duas covetas de cada lado da muda. Já a adubação padrão da fazenda foi realizado por coroamento na primeira aplicação e o restante com distribuidor de fertilizantes em faixa continua próxima a planta, com intervalo médio de 45 dias entre as aplicações.

As avaliações das plantas foram realizadas aos três e nove meses após o plantio nos meses de março e novembro de 2018. Avaliou-se de forma não destrutiva o diâmetro do coleto das plantas, a altura de plantas e o número de ramos plagiotrópicos, além do levantamento do índice de replantio da área dos tratamentos. O diâmetro do coleto foi médio com paquímetro no caule na altura do 1 cm acima do nível do solo. A altura de plantas foi quantificada com a distância do nível do solo até o meristema apical do ramo ortotrópico. O número de ramos plagiotrópicos foi realizado em toda a planta, considerando como ramo somente após um centímetro de comprimento.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativo apresentado em tabelas com letras mostrando a diferença significativa.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação aos 3 meses após o plantio, os dados de diâmetro do caule e altura de plantas não foram significativos ao teste de variância ao nível de 5% de probabilidade. O diâmetro do caule apresentou valor de aproximadamente 4% superior no tratamento com a tecnologia de liberação controlada, já quanto à altura de planta a tecnologia foi 1% superior (Figura 1). Assim, os tratamentos não mostraram diferença significativa quanto ao crescimento inicial em diâmetro do caule e altura de planta.

Inicialmente, as plantas de café recém plantadas investem seus fotoassimilados em crescimento do sistema radicular e, logo após na emissão de folhas objetivando primeiramente a fixação no solo e posteriormente a captação de energia luminosa. PIZETTA et al. (2016) simulando estresse hídrico constataram redução na altura de plantas somente quando o estresse se atingiu condição mais severa para a planta, não apresentando diferença em condições iniciais mais amenas do estresse hídrico. Dessa forma, o aumento do diâmetro do caule e da altura de planta não foi significativo devido as duas condições apresentarem adequado fornecimento inicial de nitrogênio ou o crescimento inicial em caule não ser significativamente influenciado pelo fornecimento de nitrogênio.

Tabela 1. Crescimento em diâmetro e altura de plantas após 3 meses do plantio e adubação nitrogenada com fertilizantes convencionais e com a tecnologia Producote.

Tratamentos	Diâmetro do caule (cm)	Altura de planta (cm)
Adubação convencional	0,57 A	32,26 A
Tecnologia Producote	0,60 A	32,60 A
Média	0,59	32,43
DMS	0,10	5,14
CV (%)	14,96	14,27

Fonte: Dados do autor.

Analisando o desenvolvimento das plantas aos 3 meses após o plantio, constatou-se maior desenvolvimento das plantas adubação com a tecnologia Producote. Isso pode ser observado na Tabela 2 pelo maior número de folhas e ramos plagiotrópicos, indicativos do desenvolvimento da planta. Houve diferença significativa no número de folhas, apresentando

na adubação com a tecnologia de liberação controlada de nitrogênio valor 29% aproximadamente superior ao tratamento convencional, assim como o número de ramos plagiotrópicos mostrou o dobro de ramos no tratamento Producote (Tabela 2).

Tabela 2. Desenvolvimento em número de folhas e número de ramos plagiotrópicos do cafeeiro aos 3 meses de idade submetido a diferentes fontes de adubação nitrogenada após o plantio das mudas no campo.

Tratamentos	Número de Folhas	Número de ramos
Adubação convencional	21,00 B	2,10 B
Tecnologia Producote	27,00 A	4,20 A
Média	24,00	3,15
DMS	5,15	1,84
CV (%)	19,39	49,21

Fonte: Dados do autor.

A emissão de folhas e ramos são características de desenvolvimento das plantas que mostra o avanço das plantas de café para estádios fenológicos mais avançados. Dessa forma, podemos prever que o fornecimento gradual e controlado do nitrogênio na fase de formação da cultura favorecerá a chegada das plantas ao período reprodutivo mais rapidamente e proporcionará maior capacidade produtiva pela maior construção de ramos plagiotrópicos que são os ramos produtivos. Os ramos produtivos são indicativos do potencial produtivo futuro das plantas de café, ou seja, quanto maior for a sua quantidade na planta e o seu número de nós maior será o potencial produtivo da planta (CARVALHO et al., 2010; APOSTÓLICO et al., 2013).

Aos 9 meses após o plantio houve diferença significativa pela análise de variância para todas as variáveis analisadas. O diâmetro do caule foi maior no tratamento com adubação nitrogenada de liberação controlada, obtendo 15% a mais de diâmetro. Já a altura de plantas mostrou 4% a mais de crescimento em altura. Isso demonstra que o tratamento com a tecnologia Producote aplicado após o plantio do cafeeiro influencia positivamente no crescimento do cafeeiro com resultado expressivo no início do crescimento no período chuvoso seguinte. Esses efeitos puderam comprovar o fornecimento a longo prazo da tecnologia de revestimento de grânulo de ureia com enxofre elementar e polímero, e mostrou aos 9 meses no mês de novembro.

A tecnologia de liberação gradual fornece nitrogênio por um período maior no solo, no intuito de fornecer conforme a marcha de absorção da cultura. Trabalho conduzido por Villalba

(2014) mostrou disponibilidade contínua de nitrogênio no solo e em valores nos períodos mais tardios avaliados pelo autor após 120 dias de plantio do milho. Contudo, deve-se atentar que as tecnologias podem ter tempo de disponibilidade diferentes conforme a espessura do revestimento e assim proporcionar tempo de liberação diferente conforme a necessidade da cultura (GUELF, 2017).

Tabela 3. Crescimento em diâmetro e altura de plantas após 9 meses do plantio e adubação nitrogenada com fertilizantes convencionais e com a tecnologia Producote.

Tratamentos	Diâmetro de caule (cm)		Altura de plantas (cm)	
Adubação convencional	1,40	B	57,00	B
Tecnologia Producote	1,61	A	59,40	A
Média	1,51		58,20	
DMS	0,16		2,14	
CV (%)	12,9		13,27	

Fonte: Dados do autor.

O desenvolvimento do cafeeiro aos 9 meses após o plantio também mostrou superioridade quanto ao número de ramos plagiotrópicos (Tabela 4). Esses ramos correlacionam com a expectativa de produtividade da lavoura, pois são eles que sustentam as gemas reprodutivas que darão origem as flores e posteriormente aos frutos. De tal modo, presume-se que o potencial produtivo das plantas tratadas com Producote possuem maior potencial produtivo por possuírem mais estruturas para manutenção de maior produtividade.

Tabela 4. Desenvolvimento em número de folhas e número de ramos plagiotrópicos do cafeeiro aos 9 meses de idade submetido a diferentes fontes de adubação nitrogenada após o plantio das mudas no campo.

Tratamentos	Número de ramos
Adubação convencional	16,09 B
Tecnologia Producote	17,50 A
Média	16,80
DMS	1,18
CV (%)	11,70

Fonte: Dados do autor.

De modo geral, os tratamentos demonstraram maiores benefícios nos estádios mais tardios da cultura e ao iniciar o próximo ano produtivo do ano agrícola 18/19. Inicialmente, os tratamentos não se diferenciaram quanto ao crescimento, mas se diferenciaram no seu desenvolvimento. Já no estágio mais avançado da cultura destacou-se o tratamento com liberação controlada do nitrogênio, garantindo os benefícios e a segurança da tecnologia no fornecimento de nitrogênio a longo prazo.

3.4 CONCLUSÃO

- A tecnologia de liberação controlada de nitrogênio, Producite, possui benefícios no maior crescimento e desenvolvimento das plantas de café na época de formação da lavoura.
- O crescimento das plantas tratadas com a tecnologia de liberação controlada de nitrogênio é superior com diferenciação somente após os estádios iniciais da formação da lavoura.
- A adubação convencional possui potencial baixo em fornecer nitrogênio durante todo o ciclo da cultura. Ao contrário, as plantas adubadas com a tecnologia de liberação controlada demonstraram o maior potencial produtivo do Producite.

3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de café**, v. 5– Safra 2018, n. 3 – Terceiro Levantamento, Brasília, p. 1-76, setembro 2018

MESQUITA, C.M.; MELO, E.M.; REZENDE, J.E.; CARVALHO, J.S.; FABRI JÚNIOR, M.A.; MORAES, N.C.; DIAS, P.T.; CARVALHO, R.M.; ARAÚJO, W.G. **Manual do café: implantação de cafezais *Coffea arabica* L.** Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 50 p. il.

FREITAS, T. **Fertilizantes nitrogenados convencionais, estabilizados, de liberação lenta ou controlada na cultura do cafeeiro: eficiência e custos.** 2017. 96 p.: il.

FAGUNDES, A.V.; GARCIA, A.W.R.; MATIELLO, J.B.; FIGUEIREDO, E.C. **Teores de nitrogênio nas partes das plantas e crescimento em cafeeiros sob doses e parcelamentos de adubo nitrogenado.** Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 2011.

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

MEIRA, F. A.; BUZETTI, S. **Fontes e modos de aplicação do nitrogênio na cultura do milho.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Campus de Ilha Solteira. Ilha Solteira – SP, 2006.

PIZETTA, S.C.; RODRIGUES, R.R.; RIBEIRO, W.R.; REIS, E.F.; COLODETTI, T.V. Análise do crescimento do cafeeiro arábica, em relação à fração de água transpirável do solo. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 1, p. 46 - 54, 2016.

CARVALHO, A. M.; MENDES, A. N. G.; CARVALHO, G. R.; BOTELHO, C. E.; GONÇALVES, F. M. A.; FERREIRA, A. D. Correlação entre crescimento e produtividade de cultivares de café em diferentes regiões de Minas Gerais, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.2, p.269-275, 2010.

APOSTÓLICO, M.A.; TONOLI, A.L.; RODRIGUES, W.N.; TOMAZ, M.A.; SOBREIRA, F.M.; COLODETTI, T.V.; FARDIM, L.C.; MARTINS, L.D. Proporção de nós produtivos e tamanho de ramos plagiotrópicos de cultivares de café arábica cultivados com adensamento. **VII Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil**, Salvador-BA, 2013.

VILLALBA, H.A.G. **Mistura de ureia revestida com polímeros e ureia convencional na adubação da cultura de milho**. Dissertação de mestrado, Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP, 2014.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a formação de lavoura de cafeeiro, os produtores podem utilizar a tecnologia de liberação controlada de nitrogênio com revestimento com enxofre elementar e polímero, empregando sempre as boas práticas de preparo do solo e nutrição equilibrada de fornecimento dos outros nutrientes. Apesar de todos os cuidados com a aplicação, é necessário seguir à risca o posicionamento correto do fertilizante.

Em função do aumento de custos da atividade cafeeira toda tecnologia deve ser conhecida para o cafeicultor utilizar e aproveitar todos os benefícios dessa tecnologia. Os fertilizantes de liberação controlada podem minimizar os custos com a mão de obra necessária no caso do uso de fertilizantes convencionais que necessitam de no mínimo três aplicações em pós plantio.

A tecnologia demonstrou benefícios técnicos na fase de formação da lavoura e nas condições adequadas de plantio. Tais benefícios são mais expressos no desenvolvimento da cultura proporcionando plantas mais precoces e de maior potencial.

7 CONCLUSÕES

- A tecnologia de liberação controlada de nitrogênio, Producode, possui benefícios no maior crescimento e desenvolvimento das plantas de café na época de formação da lavoura.
- O crescimento das plantas tratadas com a tecnologia de liberação controlada de nitrogênio é superior com diferenciação somente após os estádios iniciais da formação da lavoura.
- A adubação convencional possui potencial baixo em fornecer nitrogênio durante todo o ciclo da cultura. Ao contrário as plantas adubadas com a tecnologia de liberação controlada possuem maior potencial produtivo.

8 REFERÊNCIAS

Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de café**, v. 5– Safra 2018, n. 3 – Terceiro Levantamento, Brasília, p. 1-76, setembro 2018
MESQUITA, C.M.; MELO, E.M.; REZENDE, J.E.; CARVALHO, J.S.; FABRI JÚNIOR, M.A.; MORAES, N.C.; DIAS, P.T.; CARVALHO, R.M.; ARAÚJO, W.G. **Manual do café: implantação de cafezais *Coffea arabica* L.** Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 50 p. il.

FREITAS, T. **Fertilizantes nitrogenados convencionais, estabilizados, de liberação lenta ou controlada na cultura do cafeeiro: eficiência e custos.** 2017. 96 p.: il.

FAGUNDES, A.V.; GARCIA, A.W.R.; MATIELLO, J.B.; FIGUEIREDO, E.C. **Teores de nitrogênio nas partes das plantas e crescimento em cafeeiros sob doses e parcelamentos de adubo nitrogenado.** Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 2011.

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

MEIRA, F. A.; BUZETTI, S. **Fontes e modos de aplicação do nitrogênio na cultura do milho.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Campus de Ilha Solteira. Ilha Solteira – SP, 2006.

PIZETTA, S.C.; RODRIGUES, R.R.; RIBEIRO, W.R.; REIS, E.F.; COLODETTI, T.V. Análise do crescimento do cafeeiro arábica, em relação à fração de água transpirável do solo. *Coffee Science*, Lavras, v. 11, n. 1, p. 46 - 54, 2016.

CARVALHO, A. M.; MENDES, A. N. G.; CARVALHO, G. R.; BOTELHO, C. E.; GONÇALVES, F. M. A.; FERREIRA, A. D. Correlação entre crescimento e produtividade de cultivares de café em diferentes regiões de Minas Gerais, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.2, p.269-275, 2010.

APOSTÓLICO, M.A.; TONOLI, A.L.; RODRIGUES, W.N.; TOMAZ, M.A.; SOBREIRA, F.M.; COLODETTI, T.V.; FARDIM, L.C.; MARTINS, L.D. Proporção de nós produtivos e tamanho de ramos plagiotrópicos de cultivares de café arábica cultivados com adensamento. **VII Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil**, Salvador-BA, 2013.

VILLALBA, H.A.G. **Mistura de ureia revestida com polímeros e ureia convencional na adubação da cultura de milho.** Dissertação de mestrado, Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP, 2014.